თამარ ჩიკვილაძე, მადონა ჯორჯიკია,
ლუიზა კუჭულია, ჰილდა იორამაშვილი,
თამარ ოთარაშვილი

ფარმაცევტული ქიმიის პრაქტიკული კურსი

თბილისი 2017

ბიბლიოთეკა
COMMUNITY COLLEGE PANACEA LTD

ეძღვნება პროფესორ ბიძინა ჭუმბურიძის ხსოვნას

სახელმძღვანელო მოწოდებულია სამედიცინო
უნივერსიტეტის ფარმაციის ფაკულტეტის
საგანმანათლებლო პროგრამების სტუდენტებისათვის

რედაქტორი:
დავით ჯინჭარაძე
ფარმაციის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

ISBN 978-9941-162-5

საქართველოს ილია ჭავჭავაძის სახელობის
„საზოგადოება ცოდნა“

წინათქმა

სახელმძღვანელოს თავდაპირველი ვერსია, სახელწოდებით „ფარმაცევტული ქიმიის ლაბორატორიული სამუშაოების სახელმძღვანელო“, შეიქმნა პროფესორ ბიძინა ჭუმბურიძის ხელმძღვანელობით, რომელიც ათეული წლების მანძილზე უძღვებოდა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტის ფარმაცევტული ქიმიის კათედრას. ავტორთა ჯგუფი ქედს იხრის მისი უზარმაზარი დამსახურების წინაშე ქართული მეცნიერული და პრაქტიკული ფარმაციის განვითარებისთვის და გთავაზობთ სახელმძღვანელოს ახალ, გადამუშავებულ და შევსებულ გამოცემას.

„ფარმაცევტული ქიმიის პრაქტიკული კურსის“ მიზანია სტუდენტს ათვისებინოს თეორიული ცოდნა და პრაქტიკული ჩვევები სამკურნალო საშუალებათა სტანდარტიზაციისა და ხარისხის კონტროლის სფეროში. ეფექტური, ხარისხიანი და უვნებელი სამკურნალო საშუალებებით მოსახლეობის უზრუნველყოფა შესაძლებელია მხოლოდ GMP-ის, ISO-სა და GLP - ის სტანდარტისადმი შესაბამისი პროდუქციის წარმოებით, რაც უცილობლად გულისხმობს ფარმაცევტიული ანალიზის პრინციპებისა და მეთოდების მცოდნე ანალიტიკოსთა კვალიფიციური კადრების მომზადებას.

სახელმძღვანელოში მოცემულია ფარმაცევტული ანალიზის ლაბორატორიაში მუშაობის წესები, პრაქტიკული საქმიანობისათვის აუცილებელი უნარ-ჩვევები. მნიშვნელოვანი ადგილი ეთმობა თანამედროვე ფარმაკოპეული მეთოდების, ფარმაცევტული სუბსტანციების და წამლის ფორმების სტანდარტების დახასიათებას. აღწერილია ფარმაცევტული ანალიზისთვის საჭირო რეაქტივები, ინდიკატორები, ეთალონური და ტიტრიანი ხსნარები, მათი მომზადება და გამოყენება.

სახელმძღვანელო ქმედით დახმარებას გაუწევს არა მხოლოდ ბაკალავრიატის, მაგისტრატურის და დოქტორანტურის სტუდენტებს, არამედ საერთოდ, ფარმაცევტულ ანალიზში მომუშავე სპეციალისტებს.

ფარმაკოპეის სტატიებით სარგებლობის წესები

ტემპერატურა: სიმკვრივისა და ხსნადობის განსაზღვრისას, აგრეთვე სხვა შემთხვევაში, როდესაც ტემპერატურას არსებითი მნიშვნელობა აქვს, მაგრამ მითითებული არ არის სტატიაში, იგულისხმება 20^0C.

„გრილი" - გულისხმობს ტემპერატურას 12^0C-15^0C, „თბილი" - 40^0C - 50^0C, „ცხელი" - 80^0C – 90^0C, „ოთახის ტემპერატურა" – 15^0C – 25^0C, „წყლის აბაზანის" ტემპერატურად იგულისხმება 98^0 - 100^0 C.

გამხსნელები: ხსნარის მოსამზადებლად, თუ გამხსნელი არ არის მითითებული, იგულისხმება წყალი.

„წყალი" - თუ მითითებული არ არის, იგულისხმება გამოხდილი წყალი.

„სპირტი" - თუ განსაკუთრებული მითითება არ არის, იგულისხმება ეთილის სპირტი.

„ეთერი" - დიეთილის ეთერი.

სამკურნალო პრეპარატებში სპირტის განსაზღვრისას, პროცენტში იგულისხმება წონა-მოცულობითი პროცენტი.

ხსნარები: როდესაც მითითებულია ხსნარის კონცენტრაცია 1:10, 1:2 და ა.შ. იგულისხმება ნივთიერების წონითი ნაწილის რაოდენობა მითითებულ მოცულობაში. მაგ. 1:10 ხსნარის მოსამზადებლად აღებულ უნდა იქნას ნივთიერების 1გ და გამხსნელი, 10მლ ხსნარის მიღებამდე.

ფარმაცევტული ანალიზის ჩატარების პროცესში ხსნარების მომზადების დროს კონცენტრაცია პროცენტებში იგულისხმება წონა-მოცულობით.

მოლეკულური მასა: ფარმაკოპეის სტატიებში მითითებული მოლეკულური მასები გამოთვლილია თეორიული და გამოყენებითი ქიმიის საერთაშორისო კავშირის (IUPAC) მიერ 1975 წელს მიღებულ ფარდობით ატომურ მასათა ცხრილის მიხედვით და დაფუძნებულია ნახშირბადის შკალაზე – 12.

თუ მოლეკულური მასა 400-ზე ნაკლებია, მიეთითება მეასედი სიზუსტით და თუ 400-ზე მეტია – მეათედი სიზუსტით.

ზუსტი წონა: „ზუსტი წონა" გულისხმობს ანალიზურ სასწორზე 0,0002გ სიზუსტით აწონვას. თუ „ზუსტი წონა" არ მიეთითება, წონაკი აიღება 0,01გ სიზუსტით.

მუდმივი მასა: ტერმინი „მუდმივი მასა" გამოიყენება გამოშრობისას ან სულფატური ნაცრის განსაზღვრისას და ნიშნავს, რომ ორ ბოლო აწონვას შორის განსხვავება არ აღემატება 0,0005გ; განმეორებით წონიან 1 საათის განმავლობაში გამოშრობის, ან შესაბამისად, გავარვარების შემდეგ.

სუნი: სუნს საზღვრავენ შეფუთვის გახსნისთანავე. ნივთიერების 1-2 გ თანაბრად გაანაწილებენ 6-8 სმ დიამეტრის მქონე საათის მინაზე და 2 წუთის შემდეგ საზღვრავენ სუნს 4-6სმ მანძილიდან.

წვეთმზომი: წვეთების დასათვლელად გამოყენებულ უნდა იქნას სტანდარტული წვეთმზომი, რომელიც 1 მლ წყლიდან იძლევა 20 წვეთს 20^0C ტემპერატურაზე.

შემცველობის ზღვრები: თუ პუნქტში „რაოდენობრივი განსაზღვრა", ინდივიდუალური ნივთიერებებისათვის მითითებული არ არის შემცველობის ზედა ზღვარი, იგულისხმება განსასაზღვრავი ნივთიერების არა უმეტეს 100,5%.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ნივთიერების შემცველობა გამოისახება მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით, იგულისხმება, რომ მასის დანაკარგი გამოშრობისას განსაზღვრულია იმ მეთოდით, რომელიც აღწერილია შესაბამის კერძო სტატიაში.

სამკურნალო მცენარეულ ნედლეულში მოქმედ ნივთიერებას რაოდენობრივად საზღვრავენ აბსოლუტურად მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით.

საკონტროლო ცდა: საკონტროლო ცდად იგულისხმება განსაზღვრა, რომელიც ტარდება იმავე რაოდენობა რეაქტივებით და ისეთივე პირობებში, როგორც ძირითადი, მაგრამ საკვლევი ნივთიერების გარეშე.

სტანდარტული ნიმუშები

სტანდარტული ნიმუში – ეს შესადარი ნივთიერებაა, რომლითაც სარგებლობენ გამოსაკვლევ სამკურნალო საშუალებათა ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური მეთოდებით ანალიზის ჩატარებისას.

სტანდარტული ნიმუშები პირობითად იყოფა ორ ჯგუფად: ქიმიური და ბიოლოგიური. ერთი და იგივე ნიმუში, კერძო სტატიის შესაბამისად, შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც ფიზიკურ-ქიმიური, აგრეთვე ბიოლოგიური ანალიზისათვის.

სტანდარტული ნიმუშები სხვადასხვა კატეგორიისაა: საერთაშორისო სტანდარტი, სახელმწიფო, სამუშაო და სტანდარტ-ნივთიერება-მოწმე.

სტანდარტული ნივთიერების გამოშვებას ახორციელებენ ფარმაკოპეის სტატიის შესაბამისად. ნიმუშებს ადგენენ სათანადო ფარმაცევტული საწარმოები, განიხილება და თანხმდება სამკურნალო საშუალებათა სტანდარტიზაციისა და ხარისხის კონტროლის სახელმწიფო ინსტიტუტთან და ფარმაკოპეის კომიტეტთან. სახელმწიფო სტანდარტული ნიმუშების ეტიკეტზე უნდა მიეთითოს მისი აქტივობა ან სუბსტანციის პროცენტული შემადგენლობა.

სამუშაო სტანდარტულ ნიმუშად გამოყენებულია სამკურნალო საშუალებათა სერიული ნიმუშები, რომლებიც უნდა შეესაბამებოდეს სახელმწიფო სტანდარტს. ბიოლოგიური შეფასებისათვის გამოყენებული სტანდარტული ნიმუშების ატესტაცია ხდება სტანდარტიზაციისა და ხარისხის კონტროლის სახელმწიფოინსტიტუტში.

სტანდარტული ნიმუშები, მოწმე-ნივთიერება გამოყენებულია სამკურნალო საშუალებათა იდენტიფიკაციისათვის, სიწმინდის განსაზღვრისა და კომპონენტების შემცველობის დადგენისათვის. ამ მიზნით შეიძლება გამოვიყენოთ სახელმწიფო სტანდარტები და, ცხადია, საერთაშორისო სტანდარტები.

სახელმწიფო სტანდარტული ნიმუშების ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტები უნდა შეესაბამებოდეს ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის საერთაშორისო სტანდარტებს.

ეს სტატია არ ვრცელდება სამედიცინო იმუნობიოლოგიურ პრეპარატებზე და აგრეთვე რადიოფარმაცევტული პრეპარატების სტანდარტულ ნიმუშებზე.

გამზომი ჭურჭლები

ფარმაკოპეული კვლევების დროს სითხეთა მოცულობის გასაზომად გამოიყენება მინის ჭურჭლები: გამზომი კოლბები, გამზომი ცილინდრები, ბიურეტები და პიპეტები.

გამზომ ჭურჭლებს აკალიბრებენ სითხით შევსების მიხედვით (კოლბები) ან სითხისაგან დაცლის მიხედვით (პიპეტები, ბიურეტები, ცილინდრები). პირველ შემთხვევაში ჭურჭელში უნდა მოთავსდეს სითხის ნომინალური მოცულობა ე.ი. იმდენი მილილიტრი, რამდენიც მითითებულია მის მარკაზე, ხოლო მეორე შემთხვევაში გადმოსხმისას უნდა გადმოვიდეს სითხის ნომინალური მოცულობა.

პიპეტების და ბიურეტების შევსება და დაცლა

პიპეტები გამოყენებულია სითხის გადასატანად ერთი ჭურჭლიდან მეორეში. პიპეტს მარჯვენა მხარეს ხელის სამი თითით იჭერენ ზედა ნაწილში. ქვედა ბოლოს უშვებენ ხსნარში და შეწოვით ავსებენ სითხით ისე, რომ სითხე ჭდეს აცდეს დაახლოებით 1 სმ-ით. ზედა ბოლოს სწრაფად, ოდნავ სველი საჩვენებელი თითით ხურავენ. ამის შემდეგ სავსე პიპეტს ხსნარიდან იღებენ, ხოლო მისი ბოლო ჭურჭელში უნდა დარჩეს, თავალს ჭდეს უკვესწორებენ, საჩვენებელი თითის დაჭერას ისე შეასუსტებენ, რომ სითხე პიპეტიდან წვეთ-წვეთობით გამოდიოდეს. ღიდესაც სითხის ქვედა ჭდეს გაუსწორდება, თითს მაგრად დააჭერენ, პიპეტს ვერტიკალურ მდგომარეობაში გადაიტანენ მეორე ჭურჭელში, ისე, რომ პიპეტის წვერი ჭურჭლის შიგნითა კედელს ეხებოდეს. პიპეტის

ბოლოდან თითს აწევენ და სითხეს უშვებენ. დაახლოვებით ნახევარი წუთით პიპეტს ტოვებენ ამ მდგომარეობაში. დაუშვებელია პიპეტის ჩაბერვა წვერში დარჩენილი სითხის ჩამოსაშვებად.

ბიურეტები. ბიურეტები გამოიყენება ხსნარის მოცულობის ზუსტი გაზომვისათვის. ბიურეტებს სითხით ავსებენ ზემოდან ძაბრის გამოყენებით (ძაბრი ისე უნდა მოთავსდეს ბიურეტში, რომ ჰაერი თავისუფლად გამოვიდეს). სითხეს ბიურეტში უშვებენ, ისე რომ შეივსოს მინის ონკანი და ბიურეტის წვერი სითხით (ბიურეტები მინის ონკანით) ან ბიურეტის წვერი და რეზინის მილი (ბიურეტი დამჭერით). ბიურეტის წვერიდან ჰაერის ბუშტუკების გამოსადევნად, ბიურეტის წვერს ჩამოაცმევენ რეზინის მილს, ხსნიან ონკანს და ფრთხილად გადადენიან ჰაერის ბუშტუკებს ბიურეტში. შემდეგ ონკანს ან მომჭერს დაკეტავენ, ბიურეტს სითხით შეავსებენ ჭდეზე მაღლა, ძაბრს ააცლიან და ბიურეტიდან უშვებენ სითხეს ზუსტად ჭდემდე – ნულოვან დანაყოფამდე.

ბიურეტში სითხის გაზომვა ყოველთვის იწება ნულიდან. ასევე დაკალიბრებაც ნულოვანი დანაყოფიდან უნდა მოხდეს. ე.ი. 0-დან 10 მლ-მდე; 0-დან 20 მლ-მდე და ა.შ. 0-დან 50 მლ-მდე.

განსაზღვრის დროს ხსნარი სწრაფად არ უნდა ჩამოვუშვათ, რადგან ხსნარი შეიძლება დარჩეს ბიურეტის კედლებზე და ათვლის დროს ჩამოედინოს, ამიტომ ანათვალი ზუსტი არ იქნება. ამის თავიდან ასაცილებლად ათვლა უნდა მოხდეს ხსნარის ჩამოშვებიდან 1-2 წუთის შემდეგ. ათვლის დროს თვალი ხსნარის მენისკის დონეზე უნდა იყოს. გამჭვირვალე ხსნარების გამოყენების დროს ათვლა ქვედა მენისკის მიხედვით ხდება, ხოლო არაგამჭვირვალე და მუქი ხსნარების გამოყენებისას ათვლა ხდება ზედა მენისკიდან. მინის ონკანებს უნდა წაესვას თხლად ვაზელინი ან ცვილისა და ლანოლინის ნალდობი.ტუტეთა ხსნარები უნდა მოთავსდეს მომჭერიან ბიურეტებში, რადგან მინის ონკანიან ბიურეტში მათი შენახვისას ხდება ონკანის „შეჭმა“.

იმისათვის, რომ ხსნარები არ გაჭუჭყიანდეს მტვრით ან არ მოხდეს მათი აორთქლება, ბიურეტებს სინჯარით ხურავენ. ბიურეტები ტუტიანი ხსნარებით უნდა იყოს მჭიდროდ დახურული

(ჰაერიდან ნახშირორჟანგის შთანთქმის თავიდან ასაცილებლად) ნატრიუმის ჰიდროქსიდიანი მილით.

ბამზომი ჭურჭლის დაკალიბრება

ტევადობის ერთეულად მიღებულია ჭეშმარიტი ლიტრი, ე.ი. მოცულობა, რომელსაც იკავებს 1 კგ წყლის მასა 3,98°C ტემპერატურაზე და ნორმალურ ბარომეტრულ წნევაზე (760 მმ. ვერცხლის-წყლის სვეტი), 1 ლიტრი ტოლია 1000,028 სმ³.

პრაქტიკაში გამზომი ჭურჭლის დაკალიბრებისა და შემოწმებისათვის გამოყენებულია ცხრილები, რომლებიც უჩვენებს, თუ განსაზღვრული ტემპერატურის რა რაოდენობის წყალი უნდა აიწონოს ჰაერზე იგივე ტემპერატურაზე, რომ მისი მოცულობა 20°-ზე 1 ლ-ს შეესაბამებოდეს.

ცხრილი №1.1 ლ წყლის წონა ჰაერზე სხვადასხვა ტემპერატურის დროს

წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა °C	1 ლ წყლის წონა გ-ში	შესწორება ბარომეტრულ წნევაზე
9	998,437	0,00144
10	998,386	0,00144
11	998,315	0,00144
12	998,234	0,00143
13	998,143	0,00143
14	998,042	0,00142
15	997,925	0,00142
16	997,798	0,00141
17	997,659	0,00141
18	997,510	0,00140
19	997,349	0,00140
20	997,177	0,00140
21	996,995	0,00139
22	996,802	0,00139

23	996,599	0,00138
24	996,386	0,00138
25	996,164	0,00137
26	995,930	0,00137
27	995,689	0,00136
28	995,438	0,00136
29	995,177	0,00136
30	994,908	0,00135
31	994,630	0,00135
32	994,343	0,00134
33	994,048	0,00134
34	993,744	0,00133
35	993,433	0,00133

ცხრილი გათვალისწინებულია ნორმალურ ბარომეტრულ წნევაზე (760 მმ. ვერცხლ.წყ. სვეტ.) და წყლისა და გარემომცველი ჰაერის ერთი და იგივე ტემპერატურაზე.

თუ ბარომეტრული წნევა ნორმალურზე დაბალია, მაშინ, თითოეულ მილიმეტრ სხვაობაზე უმატებენ შესწორებას, რომელიც მოცემულია ცხრილში, ხოლო თუ ბარომეტრული წნევა ნორმალურზე მაღალია, მაშინ, პირიქით, აკლებენ.

გამზომი კოლბის დაკალიბრება

კარგად გარეცხილ, მშრალ კოლბას წონიან ანალიზურ სასწორზე და შეავსებენ წყლით ჭდემდე ისე, რომ სითხის ქვედა მენისკი იყოს ჭდის დონეზე. კოლბის ყელს შიგნიდან აშრობენ ფილტრის ქაღალდით, ზედმეტი წყლის წვეთის მოსაცილებლად. კოლბას წყლით წონიან და მასში არსებული წყლის მასის დასადგენად კოლბის წყლიან მასას ადგენენ, აკლებენ ცარიელი კოლბის მასას. სხვაობის მიხედვით ადგენენ წყლის მასას, ხოლო წყლის ტემპერატურას საზღვრავენ თერმომეტრით. მოცემული

მონაცემებით ადგენენ სიმკვრივეს და გამოთვლიან კოლბის ფაქტიურ ტევადობას ფორმულით:

$$V_{\text{ფაქტ}} = \frac{m}{P'_{H_2O}}$$

სადაც m – წყლის მასაა კოლბის მოცულობაში, გ-ში;

P'_{H_2O} – წყლის სიმკვრივე მოცემულ ტემპერატურაზე გ/სმ³-ში;

ბიურეტების დაკალიბრება

ბიურეტის სიზუსტის შესამოწმებლად წონიან წყალს, რომელიც ჩამოშვებულია ნულიდან სხვადასხვა დანაყოფამდე, მაგალითად 0-დან 50-მდე, 0-დან 20-მდე, 0-დან 10-მდე და ა.შ. სიმკვრივის მიხედვით კი ანგარიშობენ თითოეული უბნის ფაქტობრივ ტევადობას. ცდას იმეორებენ სამჯერ. გამოსაანგარიშებლად იღებენ საშუალო არითმეტიკულს სამი წონაკიდან. ფაქტობრივ ტევადობას კი საზღვრავენ ზემოთ მოცემული ფორმულით.

პიპეტის დაკალიბრება

პიპეტის დაკალიბრებისათვის პიპეტს შეავსებენ წყლით ჭდემდე, შემდეგ კი წყალს გადმოასხამენ წინასწარ აწონილ მშრალ ბიუქსში და წონიან ანალიზურ სასწორზე. წყლის მასას პიპეტის მოცულობაში საზღვრავენ სხვაობით წყლიანი ბიუქსის წონასა და ცარიელი ბიუქსის წონას შორის. ცდას იმეორებენ სამჯერ, ანგარიშობენ წყლის საშუალო წონას. ცდომილება ორ წონას შორის ±0,005 გ-ს არ უნდა აღემატებოდეს. პიპეტის ფაქტიურ მოცულობას გამოითვლიან წყლის საშუალო მასის სიმკვრივეში გაყოფით მოცემულ ტემპერატურაზე.

გამზომი ჭურჭლის გასუფთავება

გამზომ ჭურჭლებს რეცხავენ ჭურჭლის სარეცხი სპეციალური ქილეთი, ტუტისა და მჟავას სპირტიანი ხსნარით, შემდეგ

კი გამოხდილი წყლით. კარგ შედეგს იძლევა კალიუმის ან ნატრიუმის ბიქრომატის 10%-იანი ხსნარი კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. ჭურჭელს ავსებენ ამ ხსნარით, აყოვნებენ 20-30 წუთით, შემდეგ ათავისუფლებენ სითხისაგან და რეცხავენ ჯერ ჩვეულებრივი, შემდეგ კი გამოხდილი წყლით. ზოგჯერ კი ჭურჭელში ყრიან ქაღალდის პატარა ნაჭრებს, ასხამენ წყალს და ანჯღრევენ, შემდეგ კი გამორეცხავენ ჭურჭლის სარეცხი სპეციალური ჟელეთი და ბოლოს წყლით. სუფთა ჭურჭლიდან სითხე თანაბრად უნდა გამოდიოდეს ისე, რომ ჭურჭლის კედლებზე არ უნდა რჩებოდეს წვეთები.

სამკურნალო საშუალებათა საანალიზო ნიმუშების აღება (შერჩევა)

სამკურნალო საშუალებათა ხარისხის შესახებ დასკვნა კეთდება ნიმუშების ანალიზის საფუძველზე, რომლებიც შერჩეულია ქვემოთ მოყვანილ მოთხოვნათა (წესები) შესაბამისად, თუ არ არის სპეციალური მითითებები კერძო სტატიაში.

სინჯებს იღებენ სამკურნალო საშუალებათა ცალკეული სერიებიდან (პარტიიდან).

შეფუთვას (ყუთი, ბალონი, ბოთლი, კოლოფი და სხვა) გარეგნულად ამოწმებენ ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტების შესაბამისობაზე.

ნიმუშებს იღებენ მხოლოდ იმ წამლებიდან, რომელთაც არ აქვთ დაზიანებული შეფუთვა.

ნიმუშების აღების დროს აუცილებელია სიფრთხილე და ყურადღება, უნდა გავითვალისწინოთ სამკურნალო საშუალებათა ტოქსიკურობა, ფეთქებადობა, აალებადობა, ჰიგროსკოპულობა და სხვა თვისებები, აგრეთვე უნდა დავიცვათ სანიტარულ-ჰიგიენური პირობები.

შხამების და ნარკოტიკების ნიმუშების აღების დროს საჭიროა ვიხელმძღვანელოთ საქართველოს ჯანდაცვის სამინისტროს

სათანადო ბრძანებებით, ინსტრუქციებით და დებულებებით, აგრეთვე სამკურნალო საშუალებათა კერძო სტატიებით.

სამკურნალო საშუალებათა ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტებისადმი შესაბამისობის გამოკვლევების ჩასატარებლად ახდენენ ნიმუშების მრავალსაფეხურიან არჩევას (შერჩევას).

ნიმუშების მრავალსაფეხურიანი არჩევისას (შერჩევისას) ქმნიან საფეხურებრივ სისტემას და თითოეული საფეხურიდან პროდუქტს იღებენ წინა საფეხურიდან აღებული პროდუქტის დაახლოვებით პროპორციული ოდენობით.

საფეხურების რიცხვი განისაზღვრება შეფუთვის სახეობით.

I საფეხური: შეფუთული ტარის ერთეულების შერჩევა (ყუთები, კოლოფები, ტომრები და სხვა);

II საფეხური: შეფუთვის ერთეულის შერჩევა, რომლებიც მოთავსებულია შეფუთულ ტარაში (კოლოფები, ფლაკონები, ქილები და სხვა).

III საფეხური: პირველად შეფუთვაში მყოფი პროდუქციის ნიმუშების აღება (ამპულა, ფლაკონი, ტუბები, ტაბლეტები და სხვა.)

თითოეულ საფეხურზე ასაღები პროდუქციის რაოდენობას ანგარიშობენ ფორმულით

$$0{,}4\sqrt{n},$$

სადაც *n*– შეფუთვის ერთეული რაოდენობაა, მოცემული საფეხურის ერთი სერიისათვის (პარტია).

გამოთვლის შედეგად მიღებულ წილადურ ციფრს ამრგვალებენ მეტობით მთელ რიცხვამდე, ეს ციფრი უნდა იყოს არა ნაკლები 3 და არა უმეტეს 30.

თუ შეფუთვათა რაოდენობა არასაკმარისია ანალიზების ჩასატარებლად, განმეორებით იღებენ შეფუთვათა ერთეულებს, როგორც ეს ნაჩვენებია ზემოთ. უკანასკნელ საფეხურზე აღებული შეფუთვების ერთეულები გარეგანი დათვალიერებით გაკონტროლების შემდეგ იგზავნება ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტებისადმი შესაბამისობის გამოკვლევაზე. საანალიზო ობიექტების რაოდენობა, რომელიც აიღება ლაბორატორიის მიერ (ან გაეგზა-

ენება მას), საკმარისი უნდა იყოს 4 სრული ანალიზისათვის (ნორმატიული დოკუმენტის შესაბამისად), ხოლო მაკონტროლებელი ორგანიზაციისათვის – 6 სრული ანალიზისათვის.სტერილობაზე, პიროგენობაზე, ტოქსიკურობაზე, ჰისტამინური ნივთიერების შემცველობაზე კონტროლისათვის, სინჯის აღების წესები მითითებულია ფარმაკოპეის ზოგად სტატიაში.

შერჩეულ ნიმუშებს ფუთავენ და ინახავენ ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად.

სამკურნალო საშუალებათა ნიმუშების აღება (შერჩევა) შეფუთვაში „ანგრო"

სამკურნალო საშუალების ნიმუში დაფასოებიდან „ანგრო" უნდა წარმოადგენდეს გაერთიანებულ წერტილოვან ნიმუშს, აღებულს თანაბარი ოდენობით.

წერტილოვანი ნიმუშების აღება ხდება თითოეული შეფუთვის ზედა, შუა და ქვედა ფენებიდან. დათვალიერებით უნდა დავრწმუნდეთ წერტილოვანი ნიმუშების ერთგვაროვნებაში და შემდეგ შევურიოთ ისინი.

ცალკეული წერტილოვანი ნიმუშებით უნდა ვისარგებლოთ, როდესაც ვამოწმებთ ბლანტ და ჰეტეროგენულ პრეპარატებს.

ფხვიერ და ბლანტ ნივთიერებათა წერტილოვანი ნიმუშების ასაღებად სარგებლობენ ნიმუშის ასაღები ხელსაწყოთი, რომელიც ინერტული მასალისაგან უნდა იყოს დამზადებული.

თხევადი სამკურნალო საშუალების ნიმუშის აღებამდე ის წინასწარ კარგად უნდა შევურიოთ. წერტილოვან ნიმუშებს იღებენ წვრილი მილებით, რომელიც ნეიტრალური მასალისგანაა დამზადებული.

თუ სითხის შერევა გაძნელებულია (დიდი ტკივადობები), წერტილოვან ნიმუშებს იღებენ სხვადასხვა ფენიდან.

მზა სამკურნალო საშუალებების ნიმუშის აღება

მზა სამკურნალო საშუალებების ნიმუშების აღება უნდა მოხდეს ისე, რომ არ დაირღვეს ქარხნის შეფუთვა. საინიექციო მზა სამკურნალო საშუალებათა ნიმუშების აღება ხდება ჯანდაცვის სამინისტროს მიერ დამტკიცებული დოკუმენტების შესაბამისად.

აეროზოლების და აზოტის (I) ოქსიდის ნიმუშების აღება სდება კერძო სტატიების მოთხოვნათა შესაბამისად.

შენიშვნა: სერია (პარტია) – ერთი დასახელების პროდუქციის ოდენობა, რომელიც წარმოებულია ერთ ტექნოლოგიურ ციკლში. სერიის (პარტიის) ხარისხი დადასტურებული უნდა იყოს ერთი დოკუმენტით (სერთიფიკატით).

წერტილოვანი ნიმუში – დაუფასოებელი (არა საცალო) პროდუქცია აღებული ერთ მომენტში.

ფარმაცევტული ქიმიის ლაბორატორიაში მუშაობის წესები

ფარმაცევტულ ქიმიაში პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ტარდებოდეს სპეციალურად მოწყობილ ლაბორატორიაში. სტუდენტმა ზეპირად უნდა იცოდეს ყველა ის ელემენტარული საკითხი, რომელიც დაკავშირებულია ფარმაცევტული ანალიზის სპეციფიკასთან, შრომის უსაფრთხოების ტექნიკასა და საჭირო შემთხვევაში შეეძლოს პირველი დახმარების გაწევა.

ფარმაცევტული ქიმიის ლაბორატორიაში მომუშავე სტუდენტი აუცილებლად უნდა იცავდეს შემდეგ წესებს:

1. პედაგოგის მიერ მითითებული სახელმძღვანელოების მიხედვით წინასწარ დაამუშავოს გეგმით გათვალისწინებული ლაბორატორიული სამუშაო და მასთან დაკავშირებული თეორიული საკითხები;
2. პრაქტიკულ მეცადინეობაზე მიეიდეს ხალათით;
3. მეცადინეობის დაწყებისას ჩათვალოს თეორიული კურსის ის მასალა, რომელიც ეხება პრაქტიკული მუშაობის თემას,

მიიღოს პრაქტიკული სამუშაო და ჩაატაროს ანალიზი დამოუკიდებლად;

4. იქონიოს სამუშაო რვეული, რომელიშიც ჩაიწერს ანალიზის მსვლელობას შესაბამისი ქიმიური რეაქციებით, კვლევის შედეგებს, გააკეთებს დასკვნებს;

5. მუშაობის დაწყების წინ დარწმუნდეს ჭურჭლის, გამოხდილი წყლის, რეაქტივების, გამხსნელის სისუფთავის კვალიფიკაციასა და სტანდარტულობაში.

6. სამუშაო ადგილას დაიცვას სისუფთავე, იქონიოს საჭირო ჭურჭელი და რეაქტივები.

არ შეიძლება ტანსაცმლის, ჩანთის ან სხვა ზედმეტი ნივთების დაწყობა სამუშაო მაგიდაზე.

7. სარეაქტივო ჭურჭელი ხმარებისთანავე დადგას თაროზე, მისთვის განკუთვნილ ადგილას.

8. მუშაობის დამთავრებისთანავე გარეცხოს გამოყენებული ჭურჭელი, წესრიგში მოიყვანოს სამუშაო მაგიდა და ჩააბაროს მასწავლებელს.

9. სამუშაოს დასრულების შემდეგ გააფორმოს ჩატარებული ანალიზის ოქმი ან დღიური და ჩათვალოს მასწავლებელთან;

10. დაუშვებელია სარეაქტივო ჭურჭლიდან პიპეტით ამოწოვა;

11. დაუშვებელია ჭარბად აღებული რეაქტივის უკანვე ჩაბრუნება რეაქტივიან შუშაში;

12. დაუშვებელია ჭურჭლის ნამსხვრევების ან ჭაღალდის ნაგლეჯების ჩაყრა წყალსადენის ნიჟარაში;

13. დაუშვებელია რეაქტივის ან საანალიზო ობიექტის გემოს გასინჯვა, მომწამვლელი აირების შესუნთქვა. სუნის გასაგებად, ჭურჭელს, რომელშიც მოთავსებულია აქროლადი ნივთიერება, მოხსნიან საცობს, ჭურჭლის ხელთან აამოძრავებენ ხელს ისე, რომ ჰაერს აძლევენ მიმართულებას მკვლევარის ცხვირისკენ. შესუნთქვა უნდა ხდებოდეს ფრთხილად და ზერელედ, რაც ნაკლებად სახიფათოა.

14. ცდები, რომლის დროსაც გამოიყოფა შხამიანი აირები (ა'ხოტის ოქსიდები, გოგირდწყალბადი და სხვა), უნდა ტარდებოდეს ამწოვ კარადაში;

15. შხამიან, ტოქსიკურ, ცეცხლსა'შიშ და ფეთქებად ნივთიერებებთან, აგრეთვე კონცენტრირებულ მჟავებთან და ტუტეებთან მუშაობა უნდა წარმოებდეს ამწოვ კარადაში, სათანადო წესების დაცვით. ამწოვი კარადის ფანჯარა უნდა აიწიოს მუშაობისათვის მოსახერხებელ დონეზე, მაგრამ არა უმეტეს 1/3-ზე. არ შეიძლება ამწოვ კარადა'ში თავის შეყოფა;

16. კონცენტრირებული გოგირდმჟავა, ქლორწყალბადმჟავა, აზარმჟავა, 25%-იანი ამონიუმის ჰიდროქსიდი უნდა განთავსდეს ამწოვ კარადაში მათთვის განკუთვნილ ადგილას;

17. ორგანული გამხსნელები (სპირტი, აცეტონი, ქლოროფორმი, ჰექსანი, ეთილაცეტატი და სხვა) აქროლადი და აალებადი ნივთიერებები, ფენოლი, ბრომიანი წყალი უნდა ინახებოდეს გამწოვი სისტემით აღჭურვილ სპეციალურ კარადაში.

18. მაგიდაზე დაღვრილი სითხე უნდა გაიწმინდოს დაუყოვნებლივ, ლაბორანტის კონსულტაციის შესაბამისად. მაგიდის ჩვრით არ შეიძლება ხელების ან ჭურჭლის გაწმენდა;

19. საჭიროა სიფრთხილე კონცენტრირებულ მჟავებთან მუშაობისას, განსაკუთრებით მათი გაცხელების დროს;

20. კონცენტრირებული გოგირდმჟავის წყლით განზავებისათვის, მჟავის საჭირო რაოდენობას მცირე ულუფებით ასხამენ წყალში და ფრთხილად ურევენ. ყოველი ახალი ულუფის დასხმამდე სითხეს აცდიან გაცივებას. უმჯობესია კოლბა ჩაიდგას ცივ წყალში;

21. კონცენტრირებული გოგირდმჟავისა და აზოტმჟავის ნარევის მომზადების დროს, აზოტმჟავას ასხამენ გოგირდმჟავაში მცირე ულუფობით (აცდიან გაცივებას).

22. ნივთიერებების შერევა კონცენტრირებულ მჟავასთან არ უნდა ხდებოდეს დახრილ სინჯარაში, ხოლო გაცხელებისას სინჯარის პირი ისე უნდა იყოს მიმართული, რომ სითხის შხეფარავის მოხვდეს და არ დააზიანოს;

COMMUNITY COLLEGE · PANACEA LTD

23. მუავათა ხსნარების ნიჟარაში ჩასხმის შემდეგ, საჭიროა ნიჟარა ჩაირეცხოს წყლის დიდი რაოდენობით;

24. კონცენტრირებული მჟავით გამოწვეულ სიდამწვრეზე, საჭიროა დავასხათ დიდი რაოდენობის წყალი, შემდეგ მოვბანოთ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის ხსნარით, წავუსვათ მალამო და თუ საჭიროა, დაზარალებული გავგზავნოთ ექიმთან;

25. მჟავით თვალის დაზიანებისას, დაუყოვნებლივ მივმართოთ ექიმს;

26. შემთხვევით, მჟავის ხსნარის პერორალური მიღებისას, დაზარალებულს უნდა მიეცეს მაგნიუმის ოქსიდის სუსპენზია, დაუშვებელია ამ დროს ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის ხსნარის მიღება, ვინაიდან რეაქციის შედეგად გამოყოფილი ნახშირორჟანგი გაზრდის წნევას ნაწლავებში და ხელს შეუწყობს პერფორაციას.

27. მწვავე ტუტეების კანზე მოხვედრისას საჭიროა დაზიანებული ადგილის მობანვა წყლით, ვიდრე აღნიშნული ადგილი, თითით შეხებისას, არ შეწყვეტს სრიალს.

28. ტუჩზე ტუტის კონცენტრირებული ხსნარის მოხვედრისას (რაც ხდება ხოლმე ზოგჯერ პიპეტით ტუტის ხსნარის ამოწოვისას), საჭიროა ტუჩის მობანვა წყლით, შემდეგ ლიმონმჟავის ან ძმარმჟავის 2%-იანი ხსნარით;

29. ტუტის ხსნარის შემთხვევით ჩაყლაპვისას საჭიროა დაზარალებულმა მიიღოს ლიმონმჟავას 2%-იანი ხსნარი ან ლიმონი;

30. ამონიუმის ჰიდროქსიდის კონცენტრირებული ხსნარის კანზე მოხვედრისას საჭიაროა დაზიანებული ადგილის მობანვა ძმარმჟავის ან ლიმონმჟავის განზავებული ხსნარით;

31. მაგიდაზე ან იატაკზე შემთხვევით დაღვრილი ამიაკის ხსნარი უნდა მოიწმინდოს განზავებულ გოგირდმჟავაში ან ძმარმჟავაში დასველებული ჩვრით და შემდეგ მოირეცხოს წყლით;

32. ეთილის ეთერზე მუშაობისას ჭურჭელი, რომელშიც ეთერის შემცველი სითხეა, მოვაცილოთ ღია ცეცხლს. ეთერიანი გამონაწვლილის აორთქლება უნდა ხდებოდეს ამწოვ კარადაში;

33. ეთერის ასაორთქლებლად ფაიფურის ფიალა ან კოლბა უნდა დაიდგას თბილი წყლის აბაზანაზე და არა ქურაზე. წყლის

აბაზანაც არ უნდა იდგეს ცხელ ქურაზე, თუნდაც ელექტროქსელიდან გამოთიშულზე, რადგან ეთერის ორთქლი ჰაერზე მძიმეა და ჭურჭლიდან გადმოსვლისას ქვეით ეშვება, ცხელი ქურა კი მის აორთქლებას გამოიწვევს;

34. ფიალაში ან სინჯარაში ეთერი თუ ქროლდება და არის საშიშროება აალების ან აფეთქებისა, ეთერიან ჭურჭელს სწრაფად უსდა დავახუროთ მინის ნაჭერი, ფაიფურის ან ხის ხუფი, ან რაიმე სხვანი, რითაც ალს ჩავაქრობთ;

35. ეთერით გაჩენილი ხანძარი ჩავაქროთ მშრალი ქვიშით ან ცეცხლმაქრობი საშუალებით. ხანძრის ჩაქრობის საუკეთესო საშუალებაა მშრალი ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი, რომელიც გაცხელებისას გამოყოფს ნახშირორჟანგს. ჩაქრობა წყლით მაშინ შეიძლება, თუ ცეცხლი ხის ნაწილებს მოედო;

36. თუ ხანძარი გაჩნდა სამუშაო მაგიდაზე, სასწრაფოდ მოვაშოროთ აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებები, ჩავაქროთ ნათურები, გამოვრთოთ ელექტროხელსაწყოები;

37. აალების შედეგად კანის დაწვის შემთხვევაში, დამწვარი ადგილი მოვბანოთ ეთილის სპირტით ან წყლით, შემდგ დავაფინოთ კალიუმის პერმანგანატის 5-10%-იან ან ტანინის ხსნარში დასველებული ბამბა, შემდეგ კი წავუსვათ მალამო;

38. ქლოროფორმის გამოხდა ან აორთქლება აუცილებლად უნდა მოხდეს ამწოვ კარადაში, რადგან გახურებითა და ჰაერის ჟანგბადის ზეგავლენით წარმოიქმნება მხუთავი მომწამვლელი ნივთიერება – ფოსგენი;

39. ბრომით ან ფენოლით დაზიანებული კანი სწრაფად უნდა იქნას მობანილი დიდი რაოდენობით ორგანული გამხსნელით (ეთილის სპირტით) შემდეგ წაესვას გლიცერინი ან დამწვრობის საწინააღმდეგო მალამო;

40. ლაბორატორიაში მუშაობისას აუცილებელია ელექტრო ხელსაწყოების ექსპლუატაციის წესების მკაცრი დაცვა;

ფარმაკოპეაში გამოყენებული საზომი ერთეულები და შემოკლებები

მოცემული საზომი ერთეულების სახელწოდებები და სიმბოლოები შეესაბამება საერთაშორისოს:

გიგა (გ)	10^9
მეგა (მ)	10^6
კილო (კ)	10^3
ჰექტო (ჰ)	10^2
დეცი (დ)	10^{-1}
სანტი (ს)	10^{-2}

<u>სიგრძის ერთეულები</u>

მ – მეტრი
სმ – სანტიმეტრი
მმ – მილიმეტრი
მკმ – მიკრომეტრი
ნმ – ნანომეტრი

<u>მოცულობის ერთეულები</u>

ლ – ლიტრი 1000 სმ^3
მლ – მილილიტრი 1 სმ^3
მკლ – მიკროლიტრი 0,001სმ^3

<u>ტემპერატურის ერთეულები</u>

K – კელვინი
^{0}C ცელსიუსის გრადუსი

<u>ელექტრონულიპოტენციალის ერთეულები</u>

V – ვოლტი
mV – მილივოლტი

<u>მასის ერთეულები</u>

კგ – კილოგრამი
გ – გრამი
მგ – მილიგრამი
მკგ – მიკროგრამი
ნგ – ნანოგრამი

<u>დროის ერთეულები</u>

დღ – დღე-ღამე
სთ – საათი
წთ – წუთი
ს (წმ) – სეკუნდი (წამი)
მს – მილისეკუნდი

<u>წნევის ერთეულები</u>

კპა – კილოპასკალი
პა – პასკალი
მმ ვწ. სვ – მილიმეტრი ვცხ, სვეტი≈ 133 პა

<u>ელექტრონული დენის ძალის ერთეულები</u>

A – ამპერი
mA – მილიამპერი
nA – ნანოამპერი

<u>ელელქტრონული წინაღობის ერთეულები</u>

Om – ომი

<u>რადიოაქტივობის ერთეულები</u>

კკ – კიგაბეკერელი = 27,03 მკი
მკ – მეგაბეკერელი = 27,03 მკი
ბკ – ბეკერელი = 27,03 ნკი
კი – კიური = 37 გბკ
მკი – მილიკიური = 37 მბკ
მკკი – მიკროკიური = 38 კბკ
მმ – მოლეკულური მასა

ანალიზის ფიზიკური მეთოდები
ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრა

ნივთიერების ლღობის ტემპერატურად იგულისხმება ტემპერატურის ინტერვალი ლღობის დაწყებასა (სითხის პირველი წვეთის წარმოქმნა) და დასასრულს (ნივთიერების მთლიანად თხევად მდგომარეობაში გადასვლა) შორის.

ფარმაკოპეის კერძო სტატიებში მითითებული ლღობის ტემპერატურის ინტერვალები მიუთითებს იმაზე, რომ მოცემული ნივთიერების ლღობის ტემპერატურა უნდა იყოს აღნიშნულ ზღვრებში, ამასთან, ლღობის დასაწყისსა და დასასრულს შორის ინტერვალი არ უნდა აღემატებოდეს 2^{0}C. აღნიშნული წესიდან ცალკეული გადახრები აღნიშნული უნდა იყოს კერძო სტატიებში.

თუ ცალკეული ნივთიერების ლღობის დასაწყისი ან დასასრული მკვეთრი არ არის, ლღობის ტემპერატურის ინტერვალის საცვლად შეიძლება განისაზღვროს ლღობის მხოლოდ დასაწყისი ან დასასრული. მაშინ, კერძო სტატიაში ლღობის ტემპერატურის ინტერვალი მიუთითებს იმაზე, რომ ლღობის დასაწყისი (ან დასასრული) უნდა იყოს ზედა ზღვარში.

გაცხელების მიმართ არამდგრადი ნივთიერებებისათვის საზღვრავენ დაშლის ტემპერატურას. დაშლის ტემპერატურად მიჩნეულია ის ტემპერატურა, რომელზეც ხდება ნივთიერების მკვეთრი ცვლილება (აქაფება).

ნივთიერების ფიზიკური თვისებების გათვალისწინებით, ლღობის ტემპარატურას საზღვრავენ ერთ-ერთი ქვემოთ აღწერილი მეთოდით.

მეთოდები 1 და 1ა. – მყარი ნივთიერებებისათვის, რომლებიც ადვილად იქცევიან ფხვნილად: თერმომდგრადი (მეთოდი 1), უმდგრადი (მეთოდი 1ა).

მეთოდები 2 და 3. – მყარი ნივთიერებებისათვის, რომლებიც მოსრესვით ფხვნილად არ გადაიქცევა – როგორიცაა ცხიმები, ცვილი, პარაფინი, ვაზელინი, ფისები.

1, 1ა და2 მეთოდებით ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრა დასაშვებია ორი ხელსაწყოთი.

„ლღობის ტემპერატურის განმსაზღვრავი“ ხელსაწყო 20-დან 230^{0}C დიაპაზონის ფარგლებში – ელექტროგამაცხელებლით. ხელსაწყო შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

1. სადგამი, სამართავი ფართით და ნომოგრამა;
2. მინის ბლოკი – გამაცხელებელი, რომლის გაცხელება ხდება ბიფილარულად დახვეული კონსტანტანის მავთულით;
3. ოპტიკური ნაწილი;
4. თერმომეტრების დასამაგრებელი;
5. კაპილარების დასამაგრებელი;
6. დამოკლებული თერმომეტრი 0,5^{0}C დანაყოფებით;
7. სითბოს წყარო (ელექტროგამაცხელებელი);
8. კაპილარები;

მეორე ხელსაწყო შედგება შემდეგი ნაწილებისგან:

1. მრგვალძირიანი კოლბა თერმომდგრადი მინისაგან 100-დან 150 მლმოცულობის; კოლბის ყელის სიგრძე 20 სმ; ყელის დიამეტრი 3-დან 4 სმ-მდე;



2. სინჯარა თერმომდგრადი მინისაგან, რომელიც ჩადგმულია კოლბაში და ფსკერიდან დაცილებულია 1 სმ-ით; სინჯარის დიამეტრი 2-დან 2,5 სმ-მდე;
3. მინის სინდიყიანი თერმომეტრი;
4. კაპილარები;

სურათი№ 1.1, 1ა, 2 მეთოდებით ლღობის ტემპერატურის განსასაზღვრი ხელსაწყო

1. მრგვალძირიანი კოლბი;
2. სინჯარა თერმომდგრადი მინისაგან;
3. მინის სინდიყიანი თერმომეტრი;
4. კაპილარი;

კოლბის 3/4-ს შეავსებენ შესაბამისი სითხით;

1. ვაზელინის ზეთი ან თხევადი სილიკონები;
2. კონცენტრირებული გოგირდმჟავა – ნივთიერებისათვის, რომელთა ლღობის ტემპერატურა 80-დან 260^0 C ფარგლებშია;
3. ხსნარი, რომელიც შედგება 3 ნაწილი კალიუმის სულფატის და 7 ნაწილი (მასური) კონცენტრირებული გოგირდმჟავისაგან – ნივთიერებებისათვის, რომელთა ლღობის ტემპარატურა 260^0 C – ზე მეტია.
4. გამოხდილი წყალი – ნივთიერებებისათვის, რომელთა ლღობის ტემპერატურა 80^0 C-ზე ნაკლებია;

შენიშვნა:

1.მინის მილები, რომლითაც ამზადებენ კაპილარებს, უნდა იყოს გარეცხილი და გამშრალი. კაპილარებს ინახავენ ექსიკატორში.

2. კალიუმის სულფატის გოგირდმჟავიანი ხსნარის მოსამზადებლად ინგრედიენტთა ნარევს ადუღებენ 5 წუთის განმავლობაში და თან ენერგიულად ურევენ. არასაკმარისი შერევისას შეიძლება წარმოიქმნას ორი შრე, რაც გამოიწვევს ნარევის შელეოებას და აფეთქებას.

3.ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრისას კოლბა და სინჯარა უნდა იყოს თავღია.

განსაზღვრის მეთოდი. მეთოდი 1 და 1ა. : თუ კერძო სტატიებში არ არის სხვა მითითებები, კარგად დაწერილმანებულ ნივთიერებას აშრობენ 100-დან 105^0 C -მდე 2 საათის განმავლობაში ან აცივნებენ გოგირდმჟავიან ექსიკატორში 24 საათის განმავლობაში. ასეთისა განსხვავებული პირობა მითითებული უნდა იყოს კერძო სტატიებში. გამომშრალ ნივთიერებას ათავსებენ კაპილარში, რომელსაც აქვს 0,9-დან 1 მმ-მდე დიამეტრი, კედლის სისქე 0,1-დან 0,15 მმ-მდე და ერთი ბოლო შელღობილია.

„ლღობის ტემპერატურის განსასაზღვრავ“ ხელსაწყოში გალღობისას კაპილარის სიგრძე უნდა იყოს 20 მმ, მეორე ხელსაწყოს შემთხვევაში – 6-დან 8 სმ-მდე. ნივთიერების კარგად ჩასატუმბად, კაპილარის რამდენჯერმე ჩააგდებენ არა უმცირეს 50 სმ სიგრძის მქონე მინის მილში, რომელიც მინაზე ვერტიკალურად არის დამაგრებული.

ნივთიერების ფენის სიმაღლე კაპილარში უნდა იყოს დაახლოებით 3 მმ. კაპილარს ნივთიერებით განსაზღვრის დაწყებამდე ინახავენ ექსიკატორში.

მეორე ხელსაწყოს შიდა სინჯარაში ათავსებენ თერმომეტრს ისე, რომ მისი ბოლო სინჯარის ფსკერიდან დაცილებული იყოს 1 სმ-ით.ორივე ხელსაწყოში თავიდან გაცხელებას ახდენენ სწრაფად, შემდეგ კი არეგულირებენ ისე, რომ ლღობის დაწყებამდე 10^0C -ით ქვევით ტემპერატურის აწევის სიჩქარე იყოს დაბალი.

ლღობის სავარაუდო ტემპერატურის 10^0C-ით დაბლა, კაპილარით საკვლევი ნივთიერება შეაქვთ ხელსაწყოში (პირველში ან მეორეში) ისე, რომ მისი შელღობილი (მირჩილული) ბოლო მოთავსდეს თერმომეტრის ვერცხლისწყლის ბურთულის შუა ნაწილში.

გაცხელებას აგრძელებენ სიჩქარით:

– ნივთიერებებისათვის, რომელიც ლღვება 1 მეთოდით და ლღობის ტემპერატურა 100^0C ნაკლებია – 0,5-დან 1^0C-მდე 1 წუთში; თუ ლღობის ტემპერატურა 100-დან 150^0C -მდეა – 1 დან $1,5^0C$/წთ. თუ ლღობის ტემპერატურა 150^0C ზევითაა – 1,5 დან -2^0C/წთ. ნივთიერებებისათვის, რომლებიც ლღვება 1ა მეთოდით– 2,5-დან $3,5^0C$ /წთ.

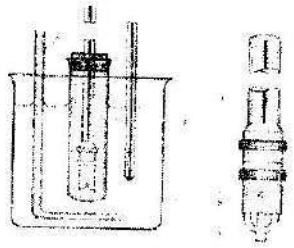
განსაზღვრას ახდენენ არა უმცირეს ორჯერ; ლღობის ტემპერატურად მიიჩნევენ ერთნაირ პირობებში ჩატარებული რამდენიმე განსაზღვრის (რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება არა უმეტეს 1^0C-ით) საშუალო არითმეტიკულს.თუ სხვადასხვა ხელსაწყოზე ლღობის ტემპერატურის სხვადასხვა მაჩვენებლები მიიღება, კერძო სტატიაში აღნიშნული უნდა იყოს ლღობის ტემპერატურის მაჩვენებლები სხვადასხვა ხელსაწყოსათვის.

მეთოდი 2. ა) რბილი ნივთიერებისათვის: პირველი ხელსაწყოს გამოცდებისას – 20 სმ სიგრძის კაპილარს და მეორე ხელსაწყოს გამოცდების შემთხვევაში 6-დან 8 სმ სიგრძის და 1-დან 2 მმ-მდე შიდა დიამეტრის მქონე კაპილარს, რომელთა ორივე ბოლო ღიაა, ამზადებენ საკვლევ ნივთიერებაში ისე, რომ გაიჭედოს კაპილარის ქვედა ნაწილი და წარმოიქმნას დაახლოებით 10 სმ სიმაღლის ფენა.

ბ) მყარი ნივთიერებებისათვის: საკვლევ ნივთიერებას ალღოტის აბაზანაზე, რაც შეიძლება დაბალ ტემპერატურაზე, კარგად აშრობენ, ათავსებენ კაპილარში (იხ. მეთოდი 2ა) და ტოვებენ 0^0C ტემპერატურაზე 1-2 საათის განმავლობაში.

შევსებული კაპილარით განსაზღვრავენ ლღობის ტემპერატურას 1 მეთოდით. ლღობის ტემპერატურად მიიჩნევენ იმ ტემპერატურას, რომელზეც ნივთიერების სვეტი თხევადი ხდება და ზოგ შემთხვევაში კაპილარში მაღლა იწევს. ატარებენ არა უმცირეს 2 ცდას და იღებენ საშუალო არითმეტიკულს. ორ განსაზღვრას შორის განსხვავება არ უნდა იყოს 1^0C -ზე მეტი.

მეთოდი 3. ამ მეთოდით განსაზღვრისას იყენებენ *უბელოდეს* ტიპის თერმომეტრს. განსაზღვრას ახდენენ შემდეგნაირად: ფიალას (1) შეავსებენ საკვლევი ნივთიერებით, ამასთან ცდილობენ, რომ არ მოხვდეს ჰაერის ბუშტუკები, მას ათავსებენ გილზის (2) ქვედა ნაწილში. თერმომეტრის ვერცხლისწყლის ბურთულა (3) ამ დროს იმყოფება ნივთიერებასთან (4). ამ უკანასკნელს კარგად გაწმენდენ და თერმომეტრს ათავსებენ 19-დან 21 სმ სიგრძის და 4-დან 4,5 სმ დიამეტრის სინჯარაში (5) საცობის საშუალებით, რომელსაც იმგვარი განაკვეთი აქვს, რომ ფიალის ქვედა ნაწილი სინჯარის ფსკერიდან დაცილებულია 2,5 სმ-ით. სინჯარას ვერტიკალურად ჩაამაგრებენ ჭიქაში (6) ისე, რომ მისი 2/3 ჩაშვებული იყოს წყალში და ქვედა ბოლო ჭიქის ფსკერიდან დაცილებული იყოს 2,5 სმ-ით.



სურათი №2 მე-3 მეთოდით ლღობის ტემპერატურის განსასაზღვრი ხელსაწყო

იწყებენ ხელსაწყოს გაცხელებას და თან სარეველას (7) საშუალებით სითხეს მუდმივად ურევენ. როდესაც ტემპერატურა სავარაუდო ლღობის ტემპერატურაზე 15-20^{0}C-ით დაბლა იქნება, გაცხელებას არეგულირებენ ისე, რომ ტემპერატურამ აიწიოს წუთში 1^{0}C-ით. ლღობის ტემპერატურად მიიჩნევა ის ტემპერატურა, რომლის დროსაც მილიდან ჩამოვარდება გამლღვალი ნივთიერების ერთი წვეთი

ᲓᲣᲦᲘᲚᲘᲡ ᲢᲔᲛᲞᲔᲠᲐᲢᲣᲠᲘᲡ ᲒᲐᲜᲡᲐᲖᲦᲕᲠᲐ

დუღილის ტემპერატურად მიჩნეულია ნორმალური წნევის პირობებში 101,3 კპა (760 მმ ვწ.სვ.) დუღილის საწყის და საბოლოო ტემპერატურებს შორის ინტერვალი.

დუღილის საწყის ტემპერატურად მიჩნეულია ტემპერატურა, რომელზეც მიმღებში გადავა საკვლევი სითხის პირველი 5 წვეთი. დუღილის საბოლოო ტემპერატურად მიჩნეულია ტემპერატურა, რომელზეც მიმღებში გადასულია საკვლევი სითხის 95%.

განსაზღვრას ახდენენ ხელსაწყოში, რომელიც შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

1. 100მლ მოცულობის თერმომდგრადი მინის გადასადენი კოლბი, რომლის ყელის შუა ნაწილიდან კოლბის ყელის ქვედა ნაწილის მიმართ 75 ± 2^0-იანი კუთხით გამოდის გადამყვანი მილი.

სფეროს გარეთა დიამეტრი მმ – 65 ± 2;

ყელის შიდა დიამეტრი მმ – 16 ± 1;

კოლბის საერთო სიმაღლე მმ – 215 ± 3;

ყელის სიმაღლე მმ – 150 ± 3;

გადამყვანი მილის სიგრძე მმ – 100 ± 3;

2. თერმომდგრადი მინის ღრუ მაცივარი

ჩასადგმელი მილის საერთო სიგრძე მმ – 530 ±15;

ქურანგის სიგრძე მმ – 400 ± 10;

ჩასადგმელი მილის სიგრძე მმ – 60 ± 5;

ძაბრის შიდა დიამეტრი მმ – 14,5 ± 1;

ჩასადგმელი მილის გარეთა დიამეტრი მმ – 17 ±1;

ჩასადგმელი მილის ჭრის კუთხე მმ – 45 ± 3^0;

ჩასადგმელი მინის ბოლო, რომელიც მიმღებს უკავშირდება, უნდა იყოს მოხრილი; დასაშვებია ალონჟეს გამოყენებაც. იმ სითხეებზეც მუშაობისას, რომელთა დუღილის ტემპერატურა 150^0 C დაბალია, იყენებენ წყლით გაციებას. სითხეებისათვის, რომლებიც 150^0 C -ზე მაღლა დუღს, საკმარისია ჰაერით გაცივებაც.

3. მიმღები, რომლის მოვალეობა შეიძლება ცილინდრმაც შეასრულოს, უნდა იყოს 50 მლ ჩამტეობის 1 მლ-იანი დანაყოფებით;

4. დამოკლებული თერმომეტრი 0,5^{0}C-ზე დანაყოფებიანი შკალით;

5. სითბოს წყარო: გაზის სანათური ან სხვა წყარო, რომელიც განაპირობებს აუცილებელ ტემპერატურას, უსაფრთხოებას და გადადენაზე კონტროლს;

6. ორი შტატივი: ერთი კოლბის დასამაგრებელი თათით და რგოლით, მეორე – მაცივრის დასამაგრებელი თათით.

განსაზღვრის მეთოდი. კოლბის ყელში ათავსებენ თერმომეტრს კარგად მორგებული კორპის საცობით იმგვარად, რომ ვერცხლისწყლის ბურთულას ზედა ნაწილი იყოს გადამყვანი მილის ღრუს ქვედა ნაწილზე 1 სმ-ით დაბლა. შემდეგ კოლბას თათით მიამაგრებენ შტატივზე.

კოლბის გადამყვან მილზე მილესილი ან კორპის საცობით შეაერთებენ მაცივარს (რომელიც შტატივზე თათითაა დამაგრე-

ბული) ისე, რომ გადამყვანი მილის ბოლო მაცივრის ღრუში შეეხოდეს არა უმცირეს 3-4 სმ-ზე, მაგრამ არ მიადწიოს შევიწროებულ ადგილს. ამგვარად აწყობილ ხელსაწყოს უსაფრთხოების მიზნით ათავსებენ ქვიშიან სადგარზე.

ცილინდრით არწყავენ საკვლევი სითხის 50 მლ და ძაბრის საშუალებით ჩაასხამენ კოლბში (ძაბრის გამოყენება აუცილებელია, რომ სითხე არ მოხვდეს კოლბის კედელზე და განსაკუთრებით გადამყვან მილში). კოლბში ჩაუშვებენ რამდენიმე წვრილ, ერთი ბოლოდან მირჩილულ კაპილარს. მიმღებს ისე ათავსებენ, რომ მაცივრის მოხრილი ბოლო შედიოდეს მასში 2,5 სმ-ზე.

იწყებენ კოლბის გაცხელებას და ჩაინიშნავენ დუღილის საწყის ტემპერატურას; შემდგ მიმღებს მისწყვეტენ მაცივრის ბოლოსთან ისე, რომ ეს უკანასკნელი ეხებოდეს მის კედლებს და გაცხელებას აგრძელებენ იმგვარად, რომ წუთში გადაიდენოს სითხის 3-4 მლ. გადადენიან სითხის საჭირო რაოდენობას და ჩაინიშნავენ დუღილის საბოლოო ტემპერატურას.

ჩანიშნულ ტემპერატურულ ზღვრებს გადაიანგარიშებენ ნორმალური წნევისათვის (T შესწ.) 101,3 კპა (760 მმ.ვწ. სვ.) შემდეგი ფორმულით:

$$T_{\text{შესწ}} = T + K(P - P_1)$$

სადაც:

T – ჩანიშნული ტემპერატურაა;

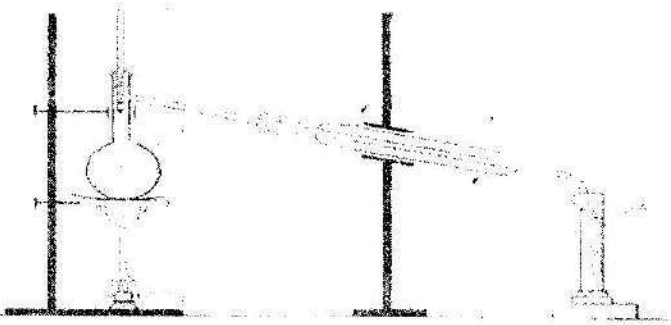
P – ნორმალური ბარომეტრული წნევა (760 მმ.ვწყ.სვ);

P_1 – ბარომეტრული წნევა ცდის დროს, რომელსაც აითვლიან სინდიყიან ბარომეტრზე ან ანეროიდზე, ექსპლოატაციისათვის განკუთვნილ ინსტრუქციაში მითითებული შესწორების გათვალისწინებით.

K – მილიმეტრ წნევაზე დუღილის ტემპერატურის ინკრემენტი;

K-ს მნიშვნელობა დამოკიდებულია გადასადენი სითხის დუღილის ტემპერატურაზე.

ჩანიშნული დუღილის ტემპერატურა, 0^0C	K მნიშვნელობა
100-ზე დაბლა	0,04
100 – 140	0,045
141-190	0,05
191- 240	0,055
240-ზე მაღლა	0,06



სურათი №3.დუღილის ტემპერატურის განსაზღვრის ხელსაწყო: 1. ბადასადენი კოლბა; 2 თერმომეტრი; 3. მაცივარი; 4. მიმღები;

შენიშვნები:

1.თუ ცდის წნევა იზომებოდა სინდიყიანი ბარომეტრით, ბარომეტრის საექსპლოატაციო ინსტრუქციაში მუტანის შემდეგ, ის გადაყვანილ უნდა იქნეს 0^0C-სთვის, რისთვისაც ბარომეტრის წვენებას გამოაკლებენ 0,27 კპა (2მმ. ვც.სვ) თუ ტემპერატურა 13-დან 20^0C-მდეა; 0,4 კპა (3 მმ.ვწ.სვ) – 21-დან 28^0C; 0,53 კპა (4 მმ.ვწ.სვ) – 29-35^0 C;

2. ეთერის გადადენა უნდა მოხდეს წინასწარ გაცხელებულ წყლის აბაზანაზე, 45-58^0C. კოლბს ათავსებენ აზბესტის ფირფიტაზე იმგვარად, რომ მისი ფსკერი ფარავდეს აზბესტის ხვრელს და ჩაყურსული იყოს წყალში.

3.ორ პარალელურ ცდას შორის დასაშვებია 1^0C განსხვავება.

ნივთიერებათა იდენტიფიკაციისათვის შეიძლება დუღილის ტემპერატურის განსაზღვრის მიკრომეთოდის გამოყენება.

ერთი მხრიდან მირჩილულ თხელკედლიან 3 მმ დიამეტრის და 8 სმ სიგრძის მინის მილში ათავსებენ საკვლევი სითხის

რამდენიმე წვეთს ისე, რომ წარმოიქმნას 1-დან 1,5 სმ სიმაღლის ფენა. მილში ჩადგამენ ქვემოდან დია ბოლოიან, ცალ მხარეს მირჩილულ 10 სმ სიგრძისა და 1 მმ დიამეტრის კაპილარს. მილს დამოკლებულ თერმომეტრზე მიამაგრებენ რეზინის რგოლით ან წვრილი მავთულით ისე, რომ მისი ქვედა ბოლო იყოს სინდიყის ბურთულას შუა ნაწილში და თერმომეტრს ათავსებენ დულილის ტემპერატურის განსასაზღვრავ ხელსაწყოში. აცხელებენ ისე, რომ ტემპერატურამ აიწიოს 2-3^0-ით წუთში იმ მომენტამდე, სანამ კაპილარიდან გაზის ბუშტუკების შემდეგ გამოყოფას დაიწყებს ორთქლის ბუშტუკების უწყვეტი ჯაჭვი. შემდეგ გაცხელებას ამცირებენ ან წყვეტენ იმ მომენტში, როდესაც შეწყდება ბუშტუკების გამოყოფა და სითხე დაიწყებს აწევას კაპილარებში, ჩაინიშნავენ ტემპერატურას, რომელსაც მიიჩნევენ დულილის ტემპერატურად.

ჩანიშნულ დულილის ტემპერატურას გადაიანგარიშებენ ნორმალური წნევისათვის ისე, როგორც ზემოთ არის მითითებული.

შენიშვნა: თუ ტემპერატურული ინტერვალის განსაზღვრისას დამოკლებულ თერმომეტრს არ იყენებენ, საჭიროა სინდიყის წაგრძელებული სვეტისთვის შესწორების შეტანა, ამისათვის იყენებენ დამხმარე თერმომეტრს, რომელსაც ათავსებენ ძირითადი თერმომეტრის წაგრძელებულ ნაწილზე ისე, რომ დამხმარე თერმომეტრის ბურთულა იყოს სინდიყის ზედა და ქვედა ბოლოების შუაში. შესწორებულ ტემპერატურას გამოითვლიან ფორმულით:

$$T_{შეს.} = T + 0{,}00016 \cdot (T - t) \cdot N$$

სადაც,

T – ძირითადი თერმომეტრის მაჩვენებელია;

t – დამხმარე თერმომეტრის მაჩვენებელი;

0,00016 – მინაში სინდიყის გაფართოების ხილვადი კოეფიციენტი;

N – სინდიყის სვეტის სიმაღლე თერმომეტრის წაგრძელებულ ნაწილში გრადუსებში გამოსახული.

სიმკვრივის განსაზღვრა

სიმკვრივეს უწოდებენ მასის ერთეულს ნივთიერების მოცულობაში:

$$p = \frac{m}{V}$$

თუ მასას (m) განვსაზღვრავთ გრამებით, მოცულობას (V) კუბური სანტიმეტრებით, მაშინ სიმკვრივე წარმოადგენს 1 სმ^3 ნივთიერების მასას:

$$p = \text{გ/სმ}^3$$

სიმკვრივეს ვსაზღვრავთ პიკნომეტრის ან არეომეტრის საშუალებით.



სურათი№ 4. პიკნომეტრი

სურათი № 5. არეომეტრი

განსაზღვრის მეთოდი

მეთოდი 1. ეს მეთოდი გამოიყენება სითხის სიმკვრივის 0,001 სიზუსტით განსაზღვრისას. პატარა ძაბრის საშუალებით გამოხეთილი წყლით შეავსებენ ჭდეზე ოდნავ მეტად, ახურავენ საცობს და თერმოსტატში აყოვნებენ 20 წუთის განმავლობაში 20^{0}C-ზე (0,1^{0}C სიზუსტით). ამ ტემპერატურაზე წყლის დონე დაჰყავთ ჭდემდე პიპეტის ან მილაკად დახვეული ფილტრის ქაღალდის საშუალებით. კვლავ ახურავენ საცობს და თერმოსტატში აყოვნებენ კიდევ 10 წუთით. ამოწმებენ მენისკის მდებარეობას ჭდის მიმართ. შემდეგ პიკნომეტრს გამოილებენ თერმოსტატიდან. მის ყელს შიგნიდან გაამშრალებენ ფილტრის ქაღალდით, ათავსებენ ანალიზური

სასწორის მინის უკან 10 წუთის განმავლობაში და შემდეგ წონიან იმავე სიზუსტით.

პიკნომეტრიდან წყალს გადმოღვრიან, გამოაშრობენ, გამოავლებენ სპირტს და ეთერს (პიკნომეტრის გაცხელებით გამოშრობა დაუშვებელია), ეთერის ნაშთს მოაცილებენ ჰაერის ჩაბერვით, შეავსებენ პიკნომეტრს საკვლევი სითხით და კვლავ ატარებენ ოპერაციებს, რასაც გამოხდილი წყლის დროს.

სიმკვრივეს P_{20}(გრ/სმ³) გამოითვლიან ფორმულით:

$$P_{20} = \frac{(m_2 - m)\cdot 0{,}99703}{m_1 - m} + 0{,}0012$$

სადაც:

m - ცარიელი პიკნომეტრის მასაა გრამებში;

m_1- პიკნომეტრის მასა გამოხდილი წყლით გრამეში;

m_2- პიკნომეტრის მასა საკვლევი სითხით გრამებში;

0,99703 – წყლის სიმკვრივის მიშვნელობა 20^0 C (გ/სმ³-ში ჰაერის სიმკვრივის გათვალისწინებით);

0,0012-ჰაერის სიმკვრივე 20^0C 1011 კპა (760მმ. ვწ. სვ) ბარომეტრული წნევის პირობებში).

მეთოდი 2. მეორე მეთოდსგამოიყენებენ სითხის სიმკვრივის 0,01 სიზუსტით განსაზღვრისას. საკვლევ სითხეს ათავსებენ ცილინდრში (სითხის ტემპერატურა უნდა იყოს 20^0 C), მასში ფრთხილად ჩაუშვებენ სუფთა, მშრალ არეომეტრს, ხელს არ უშვებენ მანამ, სანამ ცხადი არ გახდება, რომ ის ცურავს. ამასთან, ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ არეომეტრი არ ეხებოდეს ცილინდრის კედლებსა და ფსკერს. არეომეტრის შკალაზე ათვლას დაიწყებენ ჩაყურსვიდან 3-4 წუთის შემდეგ. ათვლისას თვალი უნდა იყოს მენისკის დონეზე (მონაცემებს იღებენ ქვედა მენისკით).

შენიშვნა:

1. სწრაფადმქროლავი ნივთიერებების სიმკვრივის არეომეტრით განსაზღვრა დაუშვებელია.

2. მუქი ფერის სითხეების სიმკვრივის განსაზღვრისას ათვლა ხდება ზედა მენისკით.

მეთოდი 3. გამოიყენება მყარი ცხიმებისა და ცვილების სიმკვრივის განსაზღვრისას. ზუსტად წონიან ცარიელ პიკნომეტრს, შემდეგ – გამოხდილი წყლით (რომლის ტემპერატურა 20^0 C-ია) შეავსებენ იმავე პიკნომეტრს. წყალს გადმოღვრიან და პიკნომეტრს გააშრობენ. ყველა ოპერაციებს ასრულებენ მეთოდი 1-ში მოცემული წესების გათვალისწინებით.

პიკნომეტრში პიპეტის ან პატარა ძაბრის საშუალებით ჩაასხამენ გამდნარ ცხიმს ან ცვილს ისეთი რაოდენობით, რომ დაიკავოს პიკნომეტრის მოცულობის 1/3-1/2. პიკნომეტრს საცობის გარეშე 1 საათით დგამენ ცხელ წყალში, შემდეგ აცივებენ 20^0 C–მდე და წონიან; ჭდემდე შეავსებენ 20^0 C ტემპერატურის მქონე გამოხდილი წყლით. გააშრალებენ და კვლავ წონიან. არც ერთ ფაზაში და ფაზათა გამყოფ ზედაპირზე არ უნდა იყოს გაზის ბუშტები.

სიმკვრივის სიდიდეს გამოითვლიან შემდეგი ფორმულით:

$$P_{20} = \frac{(m_2 - m)\cdot 0{,}99703}{(m_1 + m_2) - (m + m_3)} + 0{,}0012$$

სადაც:

m – ცარიელი პიკნომეტრის მასაა გრამებში;

m_1 – პიკნომეტრის მასა გამოხდილი წყლით გრამებში;

m_2– პიკნომეტრის მასა საკვლევი სითხით გრამებში;

m_3– პიკნომეტრის მასა ცხიმითა და წყლით გრამებში;

ეთილის სპირტის რაოდენობრივი განსაზღვრა პრეპარატებში

200-250 მლ მოცულობის მრგვალძირიან კოლბაში არწყავენ სითხის ზუსტ რაოდენობას. თუ სპირტის შემცველობა სითხეში 20%-მდეა, განსაზღვრისათვის იყენებენ სითხის 75 მლ, თუ სითხე შეიცავს 20-დან 50% სპირტს – 50 მლ, 50% და მეტი – 25 მლ; სითხეს გამოხდის წინ განაზავებენ წყლით 75 მლ-მდე.

თანაბარი დუღილისათვის კოლბაში ათავსებენ კაპილარებს, პემზას ან ფაიფურის ნატეხებს. თუ სითხე გამოხდისას ძლიერად ქაფდება, მაშინ უმატებენ ფოსფორმჟავას ან გოგირდმჟავას (2-3 მლ), კალციუმის ქლორიდს, პარაფინს ან ცვილს (2-3 გრ).

მიმღებს (50 მლ ჩამტეობის გამზომი კოლბა) ათავსებენ ცივ წყლიან ჭურჭელში. აგროვებენ დაახლოებით 48 მლ გამონახადს, მისი ტემპერატურა მიყავთ 20°C-მდე და წყლით შეავსებენ ჭდემდე. გადანადენი უნდა იყოს გამჭვირვალე ან ოდნავ შემღვრეული.

გადანადენის სიმკვრივეს საზღვრავენ პიკნომეტრით და ალკოჰოლომეტრული ცხრილის მიხედვით პოულობენ სპირტის შესაბამის შემცველობას მოცულობით პროცენტებში.

პრეპარატში ეთილის სპირტის შემცველობას (X) მოცულობით პროცენტებში გამოითვლიან ფორმულით:

$$x = \frac{50 \cdot a}{\delta}$$

სადაც:

50 – გადანადენის მოცულობაა მილილიტრებში;

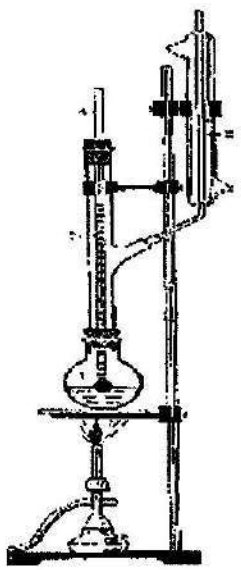
a – სპირტის შემცველობა მოცულობით პროცენტებში;

δ – გადასადენად აღებული საკვლევი პრეპარატის მოცულობა მლ-ში;

თუ საკვლევი სითხე შეიცავს აქროლად ნივთიერებებს – ეთერი, ეთერზეთები, ქლოროფორმი, ქაფური, აქროლადი მჟავები ან ფუძეები, თაბისუფალი იოდი და სხვა, მას წინასწარ ამუშავებენ.

სითხეში ეთერის, ეთერზეთების, ქაფურის, ქლოროფორმის შემცველობის შემთხვევაში, მას გამყოფ ძაბრში უმატებენ თანაბარ მოცულობა ნატრიუმის ქლორიდის ნაჯერ ხსნარს და იმავე რაოდენობა პეტროლეინის ეთერს. ნარევს ანჯღრევენ 3 წუთის განმავლობაში. ფენების დაყოფის შემდეგ სპირტ-წყლიან შრეს გადაიტანენ მეორე ძაბრში და იმგვარადვე ამუშავებენ ნახევარი რაოდენობა პეტროლეინის ეთერით. სპირტ-წყლიანი შრე გადააქვთ გადასადენ კოლბაში. ეთერიან სითხეებს შეაერთებენ და შეანჯღრევენ ნახევარი რაოდენობა ნატრიუმის ქლორიდის ნაჯერ ხსნართან. შემდეგ უმატებენ გადასადენ კოლბაში ჩასხმულ სითხეს.

თუ სითხე 30%-ზე ნაკლებ სპირტს შეიცავს, გამომარილებას ახდენენ არა ხსნარით, არამედ 10გ მშრალი ნატრიუმის ქლორიდით.



სურათი № 6 ნაყენებში სპირტის განსაზღვრის ხელსაწყო

აქროლადი მჟავების შემცველობის შემთხვევაში, მათ ანეიტრალებენ ტუტის ხსნარით, აქროლადი ფუძეების შემცველობისას – ფოსფორმჟავით ან გოგირდმჟავით.

სითხეს, რომელიც შეიცავს თავისუფალ იოდს, გამოხდის წინ ამუშავებენ თუთიის მტვერით ან გამოთვლილი რაოდენობა მშრალი ნატრიუმის თიოსულფატით გაუფერულებამდე. აქროლადი გოგირდოვანი ნაერთების შესახვეჭად უმატებენ რამდენიმე წვეთ ნატრიუმის პიდროქსიდის ხსნარს.ნაყენებში სპირტის შემცველობას საზღვრავენ ასევე დუღილის ტემპერატურის მიხედვით.ნაყენებში სპირტის განსასაზღვრავი ხელსაწყოშედგება კოლბისაგან (1), გვერდით-გამონაზარდიანი მილის (2), მაცივრის (3) და 0,1°C – დანაყოფებიანი სინდიყის თერმომეტრისაგან (4), რომლის შკალის ზღვრები აროს 50-დან 100°C -დე.

კოლბაში ასხამენ 40 მლ ნაყენს და თანაბარი დუღილისათვის ყრიან მასში კაპილარებს, პემზას ან გამოწრთობილი ფაიფურის ნატეხებს. თერმომეტრს ხელსაწყოში ათავსებენ იმგვარად, რომ სინდიყის ბურთულა იყოს სითხის ზედაპირიდან 2-3 მმ სიმაღლეზე.აცხელებენ ცხაურზე 200 ვტ-იან ელექტროქურის ან გაზის სანათურის საშუალებით. როდესაც კოლბაში სითხე დაიწყებს დუღილს, რეოსტატის საშუალებით 2-ჯერ ამცირებენ ქურისათვის მიწოდებულ ძაბვას. დუღილის დაწყებიდან 5 წუთის შემდეგ, როდესაც ტემპერატურა მუდმივი ხდება ან მისი გადახრა არ აღემატება 0,1°C ჩაინიშნავენ თერმო-

მეტრის ჩვენებას. მიღებული შედეგი გადაყავთ ნორმალურ წნევაზე. თუ ბარომეტრის ჩვენება განსხვავდება 1011 კპა (760 მმ. ვწ. სვ) – საგან შეაქვთ შესწორება ათვლილი და ნორმალური წნევის სხვაობისათვის $0,04^0C$ ყოველ 1,3 კპა (1 მმ.ვწ.სვ) თუ წნევა 1011 კპა-ზე მეტია – აკლებენ.

ნაყენში სპირტის შემცველობას საზღვრავენ ცხრილის საშუალებით.

მაგალითი: ნაყენის დუღილის ტემპერატურა არის $80,9^0C$ ატმოსფერული წნევა 1000 კპა (752 მმ.ვწ. სვ.) წნევათა სხვაობა: 1011 – 1000 =11 კპა (760-752=8 მმ.ვწ.სვ.) შესწორება შეადგენს: $0,04^0C \times 8 = 0,32^0C$.

დუღილის ათვლილ ტემპერატურას უმატებენ შესწორებას: $(80,9+0,32)^0C$. ცხრილის მიხედვით, დუღილის მიღებულტემპერატურას შეესაბამება 66% სპირტი.

ცხრილი №2სპირტ-წყლიან ნარევებში სპირტის კონცენტრაციის განსაზღვრა დუღილის ტემპერატურის მიხედვით (760 მმ. ვწ. სვ.) წნევის პირობებში

დუღილის ტემპერატურა °C	სპირტის % მოცულობითი შემცველობა	დუღილის ტემპერატურა °C	სპირტის % მოცულობითი შემცველობა	დუღილის ტემპერატურა °C	სპირტის % მოცულობითი შემცველობა	დუღილის ტემპერატურა °C	სპირტის % მოცულობითი შემცველობა	დუღილის ტემპერატურა °C	სპირტის % მოცულობითი შემცველობა
99,3	1	88,5	20	84,2	39	82,0	58	80,1	77
98,3	2	88,1	21	84,1	40	81,9	59	80,0	78
97,4	3	87,8	22	83,9	41	81,8	60	79,9	79
96,6	4	87,5	23	83,8	42	81,7	61	79,8	80
96,0	5	87,2	24	83,7	43	81,6	62	79,7	81
95,1	6	87,1	25	83,5	44	81,5	63	79,6	82
94,3	7	86,8	26	83,3	45	81,4	64	79,5	83
93,7	8	86,6	27	83,2	46	81,3	65	79,45	84
93,0	9	86,4	28	83,1	47	81,2	66	79,4	85
92,5	10	86,1	29	83,0	48	81,1	67	79,3	86
92,0	11	85,9	30	82,9	49	81,0	68	79,2	87

91,5	12	85,6	31	82,8	50	80,9	69	79,1	88
91,1	13	85,4	32	82,7	51	80,8	70	79,0	89
90,7	14	85,2	33	82,6	52	80,7	71	78,85	90
90,5	15	85,0	34	82,5	53	80,6	72	78,8	91
90,0	16	84,9	35	82,4	54	80,5	73	78,7	92
89,5	17	84,6	36	82,3	55	80,4	74		
89,1	18	84,4	37	82,2	56	80,3	75		
88,8	19	84,3	38	82,1	57	80,2	76		

სასმელში ეთილის სპირტს რაოდენობის განსაზღვრა ბარდატეხის მაჩვენებლისა და სიმკვრივის სიდიდეთა მიხედვით

ბარდატეხის მაჩვენებლისა და სიმკვრივის სიდიდეთა გათვალისწინებით, ნაყენებში ეთანოლის პროცენტულ შემცველობას გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = 963(n-n_0)+353(p_0-p),$$

სადაც,

963 და 353 – ემპირიული კოეფიციენტებია;

n - ნაყენის გარდატეხის მაჩვენებელი;

n_0 - წყლის გარდატეხის მაჩვენებელი;

p - ნაყენის სიმკვრივე, გ/სმ^3;

p_0 - წყლის სიმკვრივე, გ/სმ^3;

წყლის და ნაყენის გარდატეხის მაჩვენებელს საზღვრავენ რეფრაქტომეტრულად.

ნაყენის სიმკვრივეს გამოითვლიან ფორმულით:

$$p_{20}^{\circ} = \frac{(m_2 - m) * 0,99703}{(m_1 - m)} + 0,0012$$

სადაც,

m - ცარიელი პიკნომეტრის მასაა, გ;

m_1 -პიკნომეტრის მასა გამოხდილი წყლით,გ;

m_2 - პიკნომეტრის მასა საკვლევი ხსნარით, გ;

0,99703 - წყლის სიმკვრივე 20^0C-ზე, გ/სმ^3

0,0012 - ჰაერის სიმკვრივე 20^0C-ზე, გ/სმ^3

ანალიზის ოპტიკური მეთოდები

გარდატეხის მაჩვენებლის განსაზღვრა(რეფრაქტომეტრია)

გარდატეხის მაჩვენებელს (n) უწოდებენ ვაკუუმში სინათლის გავრცელების სიჩქარის შეფარდებას საკვლევ ნივთიერებაში სინათლის გავრცელების სიჩქარესთან. ეს არის გარდატეხის აბსოლუტური მაჩვენებელი. პრაქტიკაში განსაზღვრავენ ე.წ. გარდატეხის ფარდობით მაჩვენებელს, ე.ი. ჰაერში სინათლის გავრცელების სიჩქარის შეფარდებას საკვლევ ნივთიერებაში სინათლის გავრცელების სიჩქარესთან.

გარდატეხი სმაჩვენებელი დამოკიდებულია ტემპერატურაზე, სინათლის ტალღის სიგრძეზე. ხსნარებში გარდატეხის მაჩვენებელი დამოკიდებულია აგრეთვე ნივთიერებების კონცენტრაციაზე და გამხსნელის ბუნებაზე.

რეფრაქტომეტრია გამოიყენება ნივთიერების სიწმინდისა და იგივეობის დასადგენად. მეთოდს იყენებენ ასევე ხსნარში ნივთიერების კონცენტრაციის განსაზღვრისათვის, რომელსაც ანგარიშობენ გარდატეხის მაჩვენებლის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით. გრაფიკზე ირჩევენ კონცენტრაციის იმ ინტერვალს, რომელშიც გარდატეხის კოეფიციენტსა და კონცენტრაციას შორის დამოკიდებულება სწორხაზოვანია. ამ ინტერვალში კონცენტრაცია შეიძლება გამოვითვალოთ ფორმულით:

$$X = \frac{n - n_0}{F}$$

სადაც, X – ხსნარის კონცენტრაციაა;

n – ხსნარის გარდატეხის მაჩვენებელი;

n_0 – გამხსნელის გარდატეხის მაჩვენებელია იმავე ტემპერატურაზე;

F-ფაქტორი, რომელიც გვიჩვენებს გარდატეხის მაჩვენებლის ზრდას, კონცენტრაციის 1%-ით გაზრდისას. (ადგენენ ექსპერიმენტულად).

გარდატეხის მაჩვენებლის განსაზღვრისათვის გამოყენებულ ხელსაწყოებს ეწოდება რეფრაქტომეტრები. განსაზღვრა წარმოების (20±0,3)^0 C –ზე, ნატრიუმის სპექტრის (589,3ნმ) სიგრძის ტალღაზე. ასეთ პირობებში განსაზღვრული გარდატეხის მაჩვენებელი აღინიშნება ინდექსით n_D^{20}. თანამედროვე ხელსაწყოები დაკალიბრებულია ისე, რომ მათ შკალაზე ანათვალი შეესაბამება ნატრიუმის D ხაზის გარდატეხის მაჩვენებელს, ამიტომ ანალიზის ჩატარებისდროს აუცილებელია ხელსაწყოს ინსტრუქციაში სინათლის წყაროს შესახებ მოცემული მითითებების გათვალისწინება.

გასაზომი გარდატეხის მაჩვენებლების დიაპაზონი გამავალ სინათლეში არის 1,3–1,7.

გარდატეხის მაჩვენებლების გაზომვის სიზუსტე უნდა იყოს არა ნაკლებ $\pm 2 \cdot 10^{-4}$.

რეფრაქტომეტრების დაკალიბრებას (იუსტირებას) ახდენენ ეტალონური სითხეების მიხედვით, რომელიც მოყვება ხელსაწყოს, ან გამოხდილი წყლის მიხედვით, რომლისთვისაც

$$n_D^{20} = 1{,}3330$$

ოპტიკური აქტივობის განსაზღვრა (პოლარიმეტრია)

ოპტიკური აქტივობა ნივთიერებების უნარია, აბრუნოს პოლარიზაციის სიბრტყე მასში სწორხაზოვანი პოლარიზებული სხივის გავრცელებისას. ოპტიკურად აქტიური ნივთიერებების ბუნებაზე დამოკიდებულების მიხედვით პოლარიზაციის სიბრტყის ბრუნვას შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა მიმართულება და სიდიდე. თუ დამკვირებლიდან, რომელზედაც მიმართულია ოპტიკურად აქტიურ ნივთიერებაში გამავალი სინათლე, პოლარიზაციის სიბრტყე ბრუნავს საათის ისრის მიმართულებით, (მაშინ) ნივთიერებას უწოდებენ მარჯვნივ მბრუნავს და მის წინ სვამენ ნიშანს "+", ხოლო თუ პოლარიზაციის სიბრტყე ბრუნავს საათის ისრის მიმართულების საწინააღმდეგოდ, ნივთიერებას უწოდებენ მარცხნივ მბრუნავს და მის წინ სვამენ ნიშანს "–".

პოლარიზაციის სიბრტყის საწყისი მდგომარეობიდან გადახრის სიდიდეს, გამოხატულს კუთხის გრადუსებში, უწოდებენ ბრუნვის კუთხეს და აღნიშნავენ ბერძნული ასოთი α. ბრუნვის კუთხის სიდიდე დამოკიდებულია ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების ბუნებაზე, ოპტიკურად აქტიურ არეში (სუფთა ნივთიერებაში ან ხსნარში) პოლარიზებული სინათლის ტალღის სიგრძეზე. ხსნარებისთვის ბრუნვის კუთხის სიდიდე დამოკიდებულია გამხსნელის ბუნებაზე და ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების კონცენტრაციაზე. ბრუნვის კუთხის სიდიდე პირდაპირპროპორციულია ოპტიკურად აქტიურ არეში სინათლის გზის სიგრძისა, ე.ი. ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების ან მისი ხსნარის ფენის სისქის. ტემპერატურის ზემოქმედება უმეტეს შემთხვევაში უმნიშვნელოა.

სხვადასხვა ნივთიერების უნარის, აბრუნოს სინათლის პოლარიზაციის სიბრტყე, შედარებით შესაფასებლად გამოითვლიან ხვედრითი ბუნვის სიდიდეს [α]. ხვედრითი ბრუნვა – ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების კონსტანტაა. ხვედრით ბრუნვას $[\alpha]_D^{20^0}$ განსაზღვრავენ გამოთვლით, როგორც მონოქრომატული სინათლის პოლარიზაციის სიბრტყის ბრუნვის კუთხეს 1 დმ სიგრძის მანძილზე, არეში, რომელიც შეიცავს ოპტიკურად აქტიურ ნივთიერებას, პირობითად 1გ/მლ კონცენტრაციამდე მიყვანის შემთხვევაში.

თუ არ არის სპეციალური მითითებები, ოპტიკური ბრუნვის განსაზღვრას ახდენენ 20^0 C-ზე და ნატრიუმის Dსპექტრის (589,3ნმ) სიგრძის ტალღაზე. ხვედრითი ბრუნვის შესაბამის სიდიდეს აღნიშნავენ $[\alpha]_D^{20^0}$. ზოგჯერ გასაზომად იყენებენ ვერცხლისწყლის სპექტრის მწვანე ხაზს, 546,1ნმ. ტალღის სიგრძით.

ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების ხსნარის [α] განსაზღვრისას საჭიროა იმის გათვალისწინება, რომ მოძებნილი სიდიდე შეიძლება დამოკიდებული იყოს გამხსნელის ბუნებაზედა ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების კონცენტრაციაზე. გამხსნელის შეცვლამ შეიძლება გამოიწვიოს არა მარტო [α] სიდიდის არამედ მისი ნიშნის ცვლილებაც. ამიტომ, ხვედრითი ბრუნვის სიდიდეს უნდა

მიეთითოს გამხსნელი და გაზომვისათვის შერჩეული ხსნარის კონცენტრაცია.

ხვედრითი ბრუნვის სიდიდეს გამოითვლიან შემდეგი ფორმულებიდან ერთ-ერთით:

ნივთიერებისათვის – ხსნარის სახით:

$$[\alpha]_D^{20^0} = \frac{a \cdot 100}{l \cdot c} (1)$$

სადაც, α– გაზომილი ბრუნვის კუთხეა გრადუსებში, L– ფენის სისქე დეციმეტრებში; c – ხსნარის კონცენტრაციაა გ/100მლ.

თხევადი ნივთიერებებისათვის:

$$[\alpha]_D^{20^0} = \frac{a}{l \cdot p} (2)$$

სადაც, α– გაზომილი ბრუნვის კუთხეა გრადუსებში, L – ფენის სისქე დეციმეტრებში; p– ნივთიერების სიმკვრივე გ/მლ

ხვედრით ბრუნვას განსაზღვრავენ მშრალ ნივთიერებაზე ჩატარებული ანგარიშებით, ან მშრალი წონაკიდან, რის შესახებაც კერძო სტატიებში უნდა იყოს მითითება.

ბრუნვის კუთხის სიდიდეს ზომავენ ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების სიწმინდის შესაფასებლად ან ხსნარში მისი კონცენტრაციის განსაზღვრისათვის. ნივთიერების სიწმინდის შესაფასებლად (1) და (2)ტოლობის მიხედვით გამოითვლიან მათი ხვედრითი ბრუნვის $[\alpha]_D^{20^0}$ სიდიდეს. ხსნარში ოპტიკურად აქტიური ნივთიერების კონცენტრაციას გამოითვლიან ფორმულით:

$$C = \frac{a \cdot 100}{[\alpha]_D^{20^0} \cdot l} (3)$$

ვინაიდან, $[\alpha]_D^{20^0}$-ს სიდიდე მუდმივია კონცენტრაციის მხოლოდ გარკვეულ ინტერვალში, უკანასკნელი ფორმულის გამოყენება შემოისაზღვრება სწორედ ინტერვალით.

ბრუნვის კუთხეს ზომავენ პოლარიმეტრით, რომლის სიზუსტეა $\pm 0{,}02^0$. ხსნარები ან თხევადი ნივთიერებები, რომელთა ბრუნვის კუთხესაც ზომავენ, უნდა იყოს გამჭვირვალე. გაზომვისას, უპირველეს ყოვლისა, უნდა დაყენდეს ხელსაწყოს ნულოვანი წერტილი ან შესწორების სიდიდე განისაზღვროს მილით,რომელიც შეესებულია სუფთა გამხსნელით (ხსნარებთან მუშაობისას) ან ცარიელი მილით (თხევად ნივთიერებებთან მუშაობისას). ხელსაწყოს ნულოვან წერტილზე დაყენების ან შესწორების სიდიდის განსაზღვრის მერე ატარებენძირითად გაზომვას, რომელსაც იმეორებენ არა ნაკლებ 3-ჯერ.

ბრუნვის კუთხის სიდიდის მისაღებად, გაზომვისას მიღებულ ხელსაწყოს მაჩვენებელს შეაჯამებენ ადრე მიღებულ შესწორების მაჩვენებელთან.

ანალიზის ფოტომეტრიული მეთოდები

ანალიზის ფოტომეტრიული მეთოდები დაფუძნებულია საანალიზო ნივთიერების მიერ ელექტრომაგნიტური გამოსხივების (შერჩევით) შთანთქმაზე და ემსახურება სინათლის მშთანმთქმელი შენაერთების აგებულების გამოკვლევას, იდენტიფიკაციას და რაოდენობრივ განსაზღვრას. გამოყენებული აპარატურის მიხედვით ფოტომეტრიულ ანალიზში არჩევენ სპექტროფოტომეტრულ მეთოდებს – ანალიზი ნივთიერების მიერ მონოქრომატული გამოსხივების შთანთქმის მიხედვით; კოლორიმეტრიული და ფოტოკოლორიმეტრიული – ანალიზი ნივთიერების მიერ არამონოქრომატული გამოსხივების შთანთქმის მიხედვით.

განსაზღვრა, რომელიც დაკავშირებულია ელექტრომაგნიტური გამოსხივების შთანთქმის გაზომვასთან, დაფუძნებულია ორ კანონზე. ბუგერ-ლამბერტის კანონი, რომელიც შთანთქმას აკავშირებს მშთანთქმელი ნივთიერების ფენის სისქესთან და გამოისახება ფარდობით:

$$\frac{J}{J_0} = 10^{-kb} \quad (1)$$

$$\lg \frac{J_0}{J} = kb \quad (2)$$

სადაც J_0 – ნივთიერებაზე დაცემული გამოსხივების ინტენსივობაა; J – გამოსხივების ინტენსივობა, რომელიც გაივლის ნივთიერებაში; b – ნივთიერების ფენის სისქეა სანტიმეტრებში; k – შთანთქმის მაჩვენებელი, ეს არის იმ ფენის სისქის უკუსიდიდე, რომელშიც გავლილი გამოსხივების ნაკადი სუსტდება 10-ჯერ.

ბერის კანონი შთანთქმას აკავშირებს მშთანთქმელი ნივთიერების კონცენტრაციასთან და გამოიყენება ხსნარებისათვის:

$$k = \chi \cdot c \quad (3)$$

სადაც c – ხსნარის კონცენტრაციაა; χ – ხსნარის შთანთქმის მაჩვენებელი, რომლის კონცენტრაცია ტოლია ერთის.

პრაქტიკაში ძირითადად იყენებენ ბუგერ-ლამბერტ-ბერის გაერთიანებულ კანონს შემდეგი სახით:

$$\lg \frac{J_0}{J} = \chi \cdot c \cdot b \quad (4)$$

სადაც $\lg \frac{J_0}{J}$ იწოდება ოპტიკურ სიმკვრივედ და აღინიშნება D-ასოთი.

სიდიდე χ წარმოადგენს სპეციფიურ ფიზიკურ კონსტანტას ნივთიერებისათვის და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს იდენტიფიკაციისათვის. χ სიდიდის მნიშვნელობა საშუალებას გვაძლევს უცნობი კონცენტრაციის ხსნარში განვსაზღვროთ მოცემული ნივთიერების შემცველობა ოპტიკური სიმკვრივის D გაზომვის საფუძველზე.

გაერთიანებული ბუგერ-ლამბერტ-ბერის კანონი ჭეშმარიტია მხოლოდ მონოქრომატული გამოსხივებისათვის, ამიტომ მისი გამოყენება აუცილებელია სპექტროფოტომეტრიაში. ფოტოკოლორიმეტრიაში, სადაც გაზომვა ხორციელდება შუქფილტრების მეშვეობით, ეს კანონი გამოიყენება მხოლოდ მეტ-ნაკლები მიახლოებით,

ტალღების სიგრძის მოცემულ ინტერვალში Dსიდიდის მუდმივობის ხარისხზე დამოკიდებულების მიხედვით.

სპექტროფოტომეტრია

სპექტროფოტომეტრიას იყენებენ ნაერთების იდენტიფიკაციის, შემადგენლობის გამოკვლევის, ინდივიდუალური ნივთიერებების აგებულების, რაოდენობრივი ანალიზისა და მრავალკომპონენტიანი სისტემებისათვის. ტალღის სიგრძეზე ან ტალღის რიცხვზე დამოკიდებულებების შთანთქმის მრუდს (შთანთქმის ფუნქცია) ეწოდება ნივთიერების შთანთქმის სპექტრი და ის წარმოადგენს კონკრეტული ნივთიერების სპეციფიურ მახასიათებელს.

სპექტროფოტომეტრიულ მეთოდებში იყენებენ სპექტროფოტომეტრიულ ხელსაწყოებს, რომელთა საშუალებით ატარებენ ანალიზს, როგორც შეფერილ, ისე უფერო ნაერთებში სპექტრის ხილულ, ულტრაიისფერ და ინფრაწითელ უბანში მონოქრომატული გამოსხივების შერჩევითი შთანთქმის მიხედვით.

სპექტრის ულტრაიისფერ და ხილულ უბნებში შთანთქმის ზოლის ბუნება დაკავშირებულია მშთანთქმელ მოლეკულებსა და იონებზე ელექტრონების სხვადასხვა გადასვლებთან (ელექტრონული სპექტრები); ინფრაწითელ უბანში ის დაკავშირებულია მშთანთმქმელი ნივთიერებების მოლეკულების ბირთვების რხევითი მდგომარეობის ცვლილებასა და რხევით გადასვლებთან.

ამჟამად არსებული ხელსაწყოები საშუალებას იძლევა, ულტრაიისფერი სპექტრები გაიზომოს 190-დან – 380 ნმ-მდე, ხილული – 380-დან – 780 ნმ-მდე, ინფრაწითელი სპექტრები – 780-დან 40 000 ნმ-მდე (40 მკმ) უბნებში.

სპექტროფოტომეტრია ულტრაიისფერ და ხილულ უბნებში

ულტრაიისფერ და ხილულ უბნებში სპექტროფოტომეტრიულ გაზომვას აწარმოებენ უმთავრესად ხსნარებისათვის, თუმცა ასეთი

ანალიზი შეიძლება ჩატარდეს აირადი, თხევადი და მყარი ნივთიერებებისთვისაც.

სპექტროფოტომეტრიული განსაზღვრისას საანალიზო ნივთიერების ნიმუშს ხსნიან შესაბამის გამხსნელში. ამისათვის გამოიყენება მრავალი გამხსნელი, მათ შორის წყალი, სპირტი, ქლოროფორმი, უდაბლესი ნახშირწყალბადები, ეთერები, ამონიუმის ჰიდროქსიდი, ქლორწყალბადმჟავა და გოგირდმჟავა, სპექტროფოტომეტრიისათვის გამოდის სპეციალური გამხსნელები, რომლებიც არ შეიცავს მინარევებს.

სპექტროფოტომეტრიული ანალიზი ოპტიკური სიმკვრივის უშუალოდ გაზომვის მიხედვით შეიძლება ჩატარდეს იმ ნივთიერებისთვის, რომელთაც აქვთ სპეციფიური აგებულება (არომატული ნაერთები, π-ბმები მოლეკულაში, რიგი ლითონების ნაერთები და სხვა).

ზოგჯერ საჭიროა ზოგიერთი საანალიზო ნივთიერების წინასწარ გადაყვანა ისეთ ნაერთებში, რომელიც შთანთქავს გამოსხივებას.

ხსნარების კონცენტრაციების სპექტროფოტომეტრიული განსაზღვრისათვის გამოიყენება ბუგერ-ლამბერტ-ბერის კანონი შემდეგი ფორმულით:

$$C = \frac{1}{\chi \cdot b} \cdot 100 \qquad (5)$$

რიგ შემთხვევებში, მონოქრომატული გამოსხივების გამოყენების დროსაც კი შეიძლება მოხდეს გადახრა ბუგერ-ლამბერტ-ბერის კანონიდან, რასაც განაპირობებს დისოციაციის, ასოციაციის და კომპლექსწარმოქმნის პროცესები. ასეთი გადახრების შემთხვევაში უმჯობესია არა (5) ფორმულის, არამედ ექსპერიმენტულად დადგენილი სიმკვრივის – კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების გრაფიკის გამოყენება.

ოპტიკური სიმკვრივის (D) გაზომვა ულტრაიისფერ და ხილულ უბნებში წარმოებს ფოტოელექტრულ სპექტროფოტომეტრებზე. ამ ხელსაწყოების უმთავრესი ნაწილებია: გამოსხივების

წყარო (ვარვარების ნათურა) – ხილული უბნისათვის, აირგანმმუხტავი ან დეიტერიუმის ნათურა, ულტრაიისფერი უბნის მონოქრომატორი, რომლის მადისპერსირებელი სისტემა დამყარებულია კვარცის პრიზმის ან დიფრაქციული მესერის გამოყენებაზე, საკუვეტო განყოფილება, რომელშიც თავსდება კიუვეტები საკვლევი ნივთიერებებით, მიმღები, ფოტოელექტრული მოწყობილობა J_0 და J სინათლის ნაკადის ინტენსივობის შედარებითი შეფასებისათვის, რომელიც დაფუძნებულია ფოტოელემენტების გამოყენებაზე.

სპექტროფოტომეტრიის გამზომი შკალა დაგრადუირებულია გატარების პროცენტებში T და ოპტიკური $\left(\text{ე.ი. } \frac{J}{J_0}\cdot 100\right)$ სიმკვრივის სიდიდეებში $D\left(\text{ე.ი. } \lg\frac{J}{J_0}\right)$ ხოლო ტალღის სიგრძის ან ტალღის რიცხვის შკალა – ნანომეტრებში ან $სმ^{-1}$ შესაბამისად.

გაზომვისას მონოქრომატორიდან გამომავალი განსაზღვრული სიგრძის ტალღის კონების გამოსხივების გზაზე მორიგეობით აყენებენ ნულოვან ხსნარს (გამხსნელი ან ხსნარი, რომელიც შეიცავს იმავე ნივთიერებებს, საკვლევი ხსნარი, გარდა საანალიზო კომპონენტისა), რომლისთვისაც $T=100\%$, $D=0$ და საკელევ ხსნარს.

ცდომილების შესამცირებლად D განსაზღვრისას ხსნარის კონცენტრაციას და მისი ფენის სისქეს ისე შეარჩევენ, რომ D საკვლევ სპექტრალურ უბანში იმყოფებოდეს 0,2-დან 0,7-მდე ფარგლებში.

ნივთიერების შთანთქმის უნარის მიხედვით ეს უმთავრესად მიიღწევა 0,01-დან 0.00001% (კიუვეტები ფენის სისქით 10მმ) კონცენტრაციების გამოყენებისას.

შთანთქმის მაჩვენებელს χ ცნობილი კონცენტრაციის ხსნარებისათვის გამოითვლიან ფორმულით:

$$\chi = \frac{1}{c\cdot b}\cdot D \qquad (6)$$

კონცენტრაცია C შეიძლება იყოს გამოსახული მოლებით 1ლ-ზე ან გრამებში 100მლ ხსნარზე. აღნიშნულის მიხედვით ფორმულიდან (6) გამოითვლიან შთანთქმის მოლურ მაჩვენებელს ან შთანთქმის ხვედრით მაჩვენებელს.

შთანთქმის მოლური მაჩვენებელი (ε) წარმოადგენს ნივთიერების ერთმოლური ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს 10 მმ ფენის სისქის დროს.

შთანთქმის ხვედრით მაჩვენებელი $\left(E^{1\%}_{1см}\right)$ 1გ ნივთიერების შემცველი 100 მლ ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეა. იმავე ფენის სისქის შემთხვევაში.

ხვედრითი მაჩვენებლიდან მოლური მაჩვენებლზე გადასვლა ხორციელდება ფორმულით:

$$\varepsilon = E^{1\%}_{1см}\frac{M}{10} \qquad (7)$$

სადაც, M– მოლური მასაა.

თუ ცნობილია χ მნიშვნელობა (ε ან $\left(E^{1\%}_{1см}\right)$ ფორმით), განსაზღვრავენ საკვლევი ხსნარის კონცენტრაციას D ოპტიკური სიმკვრივის მიხედვით, (5) ფორმულის გამოყენებით (ბერის კანონის საფუძველზე).

სპექტრის ულტრაიისფერი უბანში ნივთიერებების იდენტიფიკაციისათვის რეკომენდებულია მარეგისტრირებელი სპექტროფოტომეტრის გამოყენება.

სხვადასხვა სპექტროფოტომეტრებზე გაზომვისას ტალღათა დამახასიათებელი სიგრძე შეიძლება სხვადასხვა აღმოჩნდეს და ეს განსხვავება იყოს ±2 ნმ. თუ განსხვავება აჭარბებს მითითებულ ნორმას (ზღვარს), საჭიროა ჩატარდეს ტალღის სიგრძის შკალის კალიბრება.

რაოდენობრივი განსაზღვრისას უმჯობესია შთანთქმის ისეთი უბნების გამოყენება, რომლებიც პასუხობენ შემდეგ პირობებს:

1) მოცემული უბანი უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად თავისუფალი საანალიზო სისტემის სხვა კომპონენტების შთანთქმის უბნებისაგან.

2) ამორჩეულ უბანს უნდა ჰქონდეს საკმარისად მაღალი შთანთქმის მაჩვენებელი (χ).

ასეთ უბანს უწოდებენ საანალიზოს.

ანალიზისას იყენებენ შთანთქმის მაქსიმუმ ან მინიმუმ უბნებს; არ უნდა მოხდეს გაზომვა ძლიერი ვარდნის ან ძლიერი აღმართის უბნებში.

მრავალკომპონენტიან სისტემებში საანალიზო უბნების გამოყოფა ყოველი ცალკეული კომპონენტისათვის საკმაოდ რთულია, ამიტომ რაოდენობრივი განსაზღვრა შეიძლება ჩატარდეს ოპტიკური სიმკვრივის რამოდენიმე სიგრძის ტალღაზე გაზომვით და იმ სისტემის სწორხაზოვანი ტოლობის ამოხსნით, რომელიც მოცემული სიგრძის ტალღაზე ნარევისჯამური ოპტიკური სიდიდის მნიშვნელობას აკავშირებს თითოეული კომპონენტის ინდივიდუალურ ოპტიკურ სიმკვრივესთან.

მაგალითად, ორი შეფერილი ნივთიერების სისტემისათვის, რომელთა შთანთქმის სპექტრები ეწყობა ერთმანეთზე, ხსნარის კონცენტრაციების C_1 და C_2განსაზღვრა ხდება ტალღის ორ სიგრძეზე შემდეგი ტოლობების მიხედვით:

$$D_{\lambda_1} = \varepsilon_{1\lambda_1} \cdot C_1 b + \varepsilon_{1\lambda_1} C_2 b$$
$$D_{\lambda_2} = \varepsilon_{1\lambda_2} \cdot C_1 b + \varepsilon_{2\lambda 2} C_2 b \qquad (8)$$

სადაც, $D_{\lambda 1}$ და $D_{\lambda 2}$ ორი ნივთიერების ნარევის ექსპერიმენტულად გაზომილი ოპტიკური სიმკვრივეებია λ_1 და λ_2 ტალღის სიგრძეზე;

$\varepsilon_{1\lambda_1}$ და $\varepsilon_{1\lambda_2}$ ერთი ნივთიერების შთანთქმის მოლური კოეფიციენტებია λ_1 და λ_2 ტალღის სიგრძეზე;

$\varepsilon_{2\lambda_1}$ და $\varepsilon_{2\lambda_2}$ მეორე ნივთიერების შთანთქმის მოლური კოეფიციენტებია λ_1 და λ_2 ტალღის სიგრძეზე; b – ნივთიერების ფენის სისქე სანტიმეტრებით.

შთანთქმის მოლური კოეფიციენტების მნიშვნელობას ადგენენ ექსპერიმენტულად λ_1 და λ_2 ტალღის სიგრძეზე ყოველი ნივთიერების სტანდარტული ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივის გაზომვით. ტოლობათა სისტემას (8) ხსნიან ორი უცნობი კონცენტრაციის c_1 და c_2 მიმართ.

ინდივიდუალური ნაერთების სპექტროფოტომეტრიულ განსაზღვრისას ფარდობითი ცდომილება არ აჭარბებს 2%-ს; ნარევის ანალიზისას ცდომილება იზრდება.

რიგ შემთხვევაში სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით ნივთიერების იდენტიფიკაციისა და რაოდენობრივი განსაზღვრისას საკმარო ხდება ქიმიურ სტანდარტულ ნიმუშებთან შედარება.

სპექტროფოტომეტრების შკალის შესამოწმებლად იყენებენ კალიუმის დიქრომატის სტანდარტულ ნიმუშს. ქვემოთ მოყვანილია დასაშვები ოპტიკური სიმკვრივეები კალიუმის დიქრომატის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარებისათვის, რომელიც შეიცავს 60,06 მგ-ს 1000 მლ გოგირდმჟავას ხსნარში (0.005 მოლ/ლ), 10 მმ ფენის სისქისას

ტალღის სიგრძე (λ), ნმ	235	257	313	350
ოპტიკური სიმკვრივე	0,748	0,845	0,292	0.640

სპექტროფოტომეტრია ინფრაწითელ უბანში

ინფრაწითელ უბანში შთანთქმის უნარი გააჩნიათ მოლეკულებს, რომელთა დიპოლური მომენტი იცვლება ბირთვების რხევით მოძრაობაში მოყვანისას. ინფრაწითელი სპექტრები მიიღება ნივთიერებათა სხვადასხვა აგრეგატული მდგომარეობის დროს და გამოიყენება იდენტიფიკაციის, რაოდენობრივი ანალიზის, ასევე მოლეკულის აღნაგობის გამოკვლევისას.

გაზომვას აწარმოებენ ერთსხივიან ინფრაწითელ სპექტროფოტომეტრებზე, რომელიც აღჭურვილია პრიზმული და დიფრაქციულ მესერიანი მადისპერსირებელი სისტემებით.

შედარებით ხშირად გამოიყენება სპექტრული უბანი 2,5 *და 20* მკმ-მდე (4000 – 500სმ$^{-1}$).

ყოველი ინფრაწითელი სპექტრი ხასიათდება შთანთქმის ზოლების სერიით, რომელთა მაქსიმუმი განისაზღვრება ტალღური რიცხვით ν ან ტალღის სიგრძით λ-ა შთანთქმის მაქსიმუმების ინტენსივობით.

ტალღური რიცხვი ν, რომელიც იზომება უკუსანტიმეტრებში (სმ$^{-1}$), განისაზღვრა შემდეგი ფარდობიდან $\nu = \frac{10^4}{\lambda}$

სადაც λ – ტალღის სიგრძეა მიკრომეტრებში(მკმ).

სპექტრის ჩაწერისას აბსცისთა ღერძზე აღნიშნავენ ტალღური რიცხვის ν (სმ$^{-1}$-ში), სიდიდეს ხაზური შკალით, ორდინატთა ღერძზე კი – გატარების სიდიდეს $T(\%)$.

ინფრაწითელი სპექტრების გადასაღებად ნიმუშებს ამზადებენ შემდეგი მეთოდით.

1)მყარი ნივთიერებებისათვის.

ა) **პასტები:** 10-20 მგ მყარ ნივთიერებას გულმოდგინედ შეურევენ 1-2 წვეთ იმერსიულ სითხეს (ვაზელინის ზეთი, პოლიფტორნახშირწყალბადები,ჰექსაქლორბუთადიენი და სხვა), მომზადებულ პასტას ათავსებენ NaCl- ის (ან KBr - ის) ფირფიტებს შორის.

ბ) **ფირფიტები KBr-ით;** მყარი ნივთიერების წონაკს (1-3 მგ) ვიბრაციულ წისქვილში ან როდინში ურევენ სპექტროსკოპულად სუფთა კალიუმის ბრომიდთან (150 – 200 მგ) და ნარევს წნეხავენ 7,5 – 10 ტ/სმ^2 წნევის პირობებში 2-5 წუთით 2-3მმ ვ.წ.სვ. ვაკუუმის ქვეშ. მიღებული ნიმუშის სპექტრს იღებენ ჰაერის ან დისკის მიმართ რომელიც მომზადებულია ხელსაწყოს მეორე არხში.

2) თხევადი ნივთიერებისათვის.სითხის თხელ აფსკს ათავსებენ NaCL-ის (ან KBr - ის) ფირფიტებს შორის ან იყენებენ მცირე ფენის სისქის მქონე(0,01 – 0,05 მმ) კიუვეტებს. ხელსაწყოს მეორე არხში ათავსებენ NaCl–ის (ან KBr-ის) სუფთა ფირფიტას გაორმაგებული სისქით ან შესაბამის ცარიელ კიუვეტებს.

3) ხსნარები.შესაბამის ორგანულ გამხსნელში გახსნილ საკვლევ ნიმუშს (ძირითადად გამოიყენება თხევადი ან მყარი 0,5 – 1,0% კონცენტრაციები) ათავსებენ 0,1-1მმ ფენის სისქის კიუვეტში. ხსნარის სპექტრს გადაიღებენ სუფთა გამხსნელის მიმართ. გამხსნელის სახით უმეტესად იყენებენ ოთხქლორნახშირბადს და ქლოროფორმს.

ნივთიერებათა აგებულების გამოსაკვლევად (შესასწავლად) ინფრაწითელ სპექტრების გამოყენება დაფუძნებულია ძირითადად დამახასიათებელი შთანთქმის ზოლების გამოყენებაზე (ხაზები, რომლებიც დაკავშირებულია ფუნქციური ჯგუფების რხევაზე ან მის მოლეკულაში) ასეთ დამახასიათებელ შთანთქმის ზოლებს ქმნიან ჯგუფები **–OH, - NH_2, NO_2, =C=O, -C ≡ N** და სხვა.

სამკურნალო ნივთიერებათა იდენტიფიკაცია შეიძლება საკვლევი ნივთიერების ინფრაწითელი სპექტრის შედარებით მისი სტანდარტული ნიმუშის ანალოგიურ სპექტრთან ან მის სტანდარტულ სპექტრთან. პირველ შემთხვევაში ინფრაწითელი სპექტრებს გადაიღებენ ერთ და იმავე ხელსაწყოზე ერთნაირ პირობებში (ნიმუშის აგრეგატული მდგომარეობა, ნივთიერების კონცენტრაცია, რეგისტრაციის სიჩქარე და სხვა). მეორე შემთხვევაში სტანდარტული სპექტრისათვის და სხვა).

უმთავრესად იყენებენ კალიუმის ბრომიდის ტაბლეტებში ან საცხებზე (სუსპენზიები) – ვაზელინის ზეთში გადაღებულ ინფრაწითელ სპექტრებს.

ინფრაწითელი სპექტრის შედარება რეკომენდებულია დაიწყოს დამახასიათებელი უბნების ანალიზით, რომელიც უმთავრესად კარგად მეორდება სპექტრებზე და მხოლოდ მათი დამთხვევის შემთხვევაში შეაპირისპირებენ დაბალსიხშირიან უბნებს.

დაბალსიხშირიანი ინტერვალისათვის 1350-400სმ$^{-1}$ დამახასიათებელია ზოლების სპეციფიკური ნაკრები, რომელსაც უწოდებენ „თითების ანაბეჭდების" უბანს.

ინფრაწითელ სპექტრებში შთანთქმის უბნების სრული დამთხვევა მიგვანიშნებს ნივთიერებათა იდენტურობაზე. ერთი და იმავე ნივთიერების პოლიმორფულმა მოდიფიკაციებმა შეიძლება

მოგვცეს სხვადასხვა სპექტრები. ამ შემთხვევაში იდენტურობის შესამოწმებლად ადარებენ მათი ხსნარების სპექტრებს ან ხსნიან თითოეულ ნივთიერებას ერთსა და იმავე გამხსნელში, აორთქლებენ გამხსნელს და ადარებენ მყარი ნაშთის სპექტრებს.

შთანთქმის უბნებთან ერთად ნივთიერებათა არსებითი მახასიათებელი არის შთანთქმის ზოლის ინტენსიურობა, რომელიც შეიძლება დავახასიათოთ სპექტრებში შთანთქმის მაჩვენებლის (χ) სიდიდით ან შთანთქმის ინტეგრალური ინტენსიურობის (**A**) სიდიდით, რომელიც შთანთქმის მრუდის თანმხლები ფართის ტოლია. შთანთქმის ინტენსიურობების გამოყენება შეიძლება ნივთიერების აგებულების დასადგენად და რაოდენობრივი ანალიზისათვის.

კ ო ლ ო რ ი მ ე ტ რ ი ა

კოლორიმეტრიული მეთოდი დაფუძნებულია მარტივი ხელსაწყოების საშუალებით სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარების შეფერილობის ინტენსიურობის ვიზუალურ შედარებაზე. ეს ხელსაწყოებია: კოლორიმეტრიული სინჯარები, ცილინდრები ონკანებითურთ, კოლორიმეტრები და ფოტომეტრები. კოლორიმეტრიაარ მოითხოვს ბერის კანონის დაცვას. გაზომვას აწარმოებენ შემდეგნაირად:

ა) შეფერილ ნიმუშს და სტანდარტს განაზავებენ ერთნაირი დიამეტრის ჭურჭელში მათი შეფერილობის დამთხვევამდე (გატოლების მეთოდი).

ბ) საკვლევი შეფერილი ხსნარის ფერს ადარებენ იმ ხსნარს, რომელიც შეიცავს ყველა ნივთიერებას საანალიზო ნივთიერების გარდა, მას უმატებენ ამ ნივთიერების ცნობილი კონცენტრაციის ხსნარს (კოლორიმეტრიული ტიტრა).

გ) ამზადებენ სხვადასხვა კონცენტრაციის ნივთიერებებით სტანდარტების კრებულს და შეარჩევენ ნიმუშის ერთ-ერთ სტანდარტთან თანხვედრას (სტანდარტთა სერიების მეთოდი).

ფ ო ტ ო კ ო ლ ო რ ი მ ე ტ რ ი ა

ფოტოკოლორიმეტრიული მეთოდი დაფუძნებულია საკვლევი ნივთიერებების მონოქრომატული სინათლის შთანთქმის ხარისხის გაზომვაზე ფოტოკოლორიმეტრის საშუალებით. ფოტოელექტროკოლორიმეტრიული მეთოდით ხსნარების კონცენტრაციის დასახასიათებლად იყენებენ ფორმულას (5).

შთანთქმის მაჩვენებლის (χ) სიდიდეებს განსაზღვრავენ საკვლევი ნივთიერების ცნობილი კონცენტრაციის ხსნარებისათვის წინასწარ განსაზღვრათა სერიის მიხედვით.

თუ $\overline{C}$ და D-ს შორის არ არის სწორხაზოვანი დამოკიდებულება, C-ს განსაზღვრისათვის უმჯობესია, ყოველი განსასაზღვრავი ნივთიერებისათვის ცალკე აგებული საკალიბრო გრაფიკის გამოყენება.

უმეტესად გავრცელებულია ფოტოელექტროკოლორიმეტრების ორი პრინციპული სქემა:

1) პირდაპირი ქმედების სქემა ერთი ფოტოელემენტით, რომელიც ითვალისწინებს ოპტიკური სიმკვრივის გაზომვას გალვანომეტრით რეგისტრირებული ფოტოდენის ძალის მიხედვით.

2) ორი ფოტოელემენტიანი დიფერენციული სქემა, რომელიც გათვლილია საკვლევ და ნულოვან ხსნარებში გამავალი სინათლის კონების ორ სხვადასხვა ფოტოელემენტზე მოხვედრაზე. ფოტოდენებს ათანაბრებენ პოტენციომეტრის (ელექტრული კომპენსაცია) ან ერთ – ერთი სინათლის კონის ინტენსიურობის შემასუსტებელი დიაფრაგმით (ოპტიკური კომპენსაცია).

პოტენციომეტრის ან დიაფრაგმის შკალაზე აითვლიან ოპტიკურ სიმკვრივეს ფოტოდენების ტოლობის მომენტში, როცა არეგისტრირებელი გალვანომეტრის ისარი ნულზე იმყოფება.

ფოტოკოლორიმეტრიული მეთოდების ფარდობითი ცდომილება უმეტესად არ აჭარბებს 3%-ს, კოლორიმეტრიულის – 5%.

დიფერენციული სპექტროფოტომეტრია და ფოტოკოლორიმეტრია

ანალიზის დიფერენციულ მეთოდს იყენებენ ფოტოკოლორიმეტრიული გაზომვების სიზუსტის გასაზრდელად ნივთიერებათა მაღალი კონცენტრაციის (10 დან 100% – მდე) დროს. მეთოდის არსი მდგომარეობს საანალიზო ხსნარის მიერ შთანთქმული სინათლის გაზომვაში შესადარებელი ხსნარის მიერ ხსნარის მიმართ, რომელიც შეიცავს განსაზღვრული რაოდენობის საკვლევ ნივთიერებებს; ამას მივყავართ ხელსაწყოს შკალის სამუშაო უბნის შეცვლამდე და ანალიზის ფარდობითი შეცდომის 0,5 – 1%-მდე შემცირებამდე.

თუ განვიხილავთ ერთნაირი ინტენსიობის სინათლის სხივების გავლას სამ კიუვეტში, რომლებშიც მოთავსებულია გამხსნელი C_0 და საკვლევი ნივთიერებები C_1 და C_2, (სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარები) ამასთან $C_1 < C_2$, მაშინ სინათლის ინტენსივობა C_1 კონცენტრაციის ხსნარების მიმართ შეიძლება გამოისახოს შემდეგნაირად:

$$J_1 = J_0 \cdot 10^{-kbc_1} \quad (9)$$

ხოლო ხსნარისათვის, კონცენტრაციის C_2:

$$J_2 = J_0 \cdot 10^{-kbc_2}, \quad (10)$$

C_1 და C_2 კონცენტრაციის ხსნარებში გამავალი სინათლის ინტენსივობის დამოკიდებულება, რომელსაც "ფარდობით გამტარობას" უწოდებენ ტოლი იქნება:

$$\frac{J_2}{J_1} = \frac{J_0 \cdot 10^{-kbc_2}}{J_0 \cdot 10^{-kbc_1}} = 10^{-kb(C_2 - C_1)} = 10^{-kb\Delta c} \quad (11)$$

$$\lg \frac{J_1}{J_2} = D = kb\Delta c \quad (12)$$

ფარდობითი გამტარობა განისაზღვრება საანალიზო ხსნარებში (ΔC)ნივთიერებათა კონცენტრაციების სხვაობით.

ნივთიერებათა ოპტიმალური პირობების შერჩევა ხდება სხვადასხვა მეთოდით: მათგან ყველაზე მარტივია –საკალიბრო გრაფი-

კების სერიათა წინასწარი აგება. შესადარებელ ხსნარებში პრეპარატების კონცენტრაციას შეარჩევენ ისე, რომ ოპტიკური სიმკვრივე ერთმანეთისგან განსხვავდებოდეს 0,2-0,4-ით. ყოველ აგებულ გრაფიკზე ადგენენ ფარდობითი ცდომილების სიდიდეს, რისთვისაც იყენებენ 0,4–0,5 ფარდობითი ოპტიკური სიმკვრივის საანალიზო ხსნარებს. ოპტიმალურად მიიჩნევენ შესადარებელი და საანალიზო ხსნარების იმ კონცენტრაციებს, რომელთა მეშვეობითაც მიიღწევა უმცირესი ფარდობითი ცდომილება.

ანალიზისათვის ამზადებენ შესადარ ხსნარს საკვლევი ნივთიერების ცნობილი რაოდენობით; შესადარი ხსნარებით შევსებული ორი კიუვეტის მეშვეობით ხელსაწყოს ოპტიკური სიმკვრივის შკალას აყენებენ ნულზე. შემდეგ ერთ-ერთ კიუვეტს შეავსებენ საანალიზო ხსნარით და ზომავენ ოპტიკურ სიმკვრივეს შესადარი ხსნარის მიმართ. სპექტროფოტომეტრში სინათლის ნაკადის ინტენსივობას არეგულირებენ მხოლოდ ნაპრალის სისქით, ფოტოკოლორიმეტრზე– სინათლის ზოლით.

საანალიზო ნივთიერების კონცენტრაციას პოულობენ საკალიბრო გრაფიკზე, ან გამოითვლიან ფორმულით:

$$C_x = C_0 + D_x \cdot \overline{F} \quad (13)$$

სადაც C_0–შესადარ ხსნარში ნივთიერების კონცენტრაციაა; D_x საანალიზო ხსნარის ფარდობითი ოპტიკური $\overline{F} - F$ სიმკვრივეა; ფაქტორის საშუალო მნიშვნელობაა, რომელიც გამოთვლილია რამდენიმე სტანდარტული ხსნარიდან და წარმოადგენს ორი სტანდარტული ხსნარის კონცენტრაციათა სხვაობის ფარდობას ფარდობითი ოპტიკური სიმკვრივის სიდიდესთან.

ემისიური და ატომურ – აბსორბციული ალიანი სპექტრომეტრია

ემისიური და ატომურ – აბსორბციული ალიანი სპექტრომეტრია გამოიყენება სხვადასხვა ობიექტებში ქიმიური ელემენტების რაოდენობრივი და თვისობრივი განსაზღვრისათვის: (სამკურ-

ნალო საშუალებებში, რეაქტივებში, წყალში, ბიოლოგიურ სითხეებში და სხვა).

ემისიურ ალიან სპექტრომეტრიას საფუძვლად უდევს განსაზღვრავი ელემენტების აღგზნებული ატომების ან მოლეკულების გამოსხივების სპექტრების გამოყენება. ალში ატომური ღრუბლის შექმნისას ზოგი ატომი აღიგზნება და გადადის უფრო მაღალ ენერგეტიკულ დონეებზე. როდესაც ეს ატომები უბრუნდება ქვედა (ძირითად) ენერგეტიკულ დონეებს, მაშინ ენერგია თავისუფლდება.

ემისიური ალიანი სპექტრომეტრიის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: საანალიზო ხსნარი განიბნევა აეროზოლის სახით სანათურის ალში, რომელიც მუშაობს ცხელ აირზე. ალის ტემპერატურის ზემოქმედებისას ადგილი აქვს მთელ რიგ რთულ ფიზიკურ და ქიმიურ პროცესებს, როგორიცაა: აეროზოლის წვეთებიდან გამხსნელის აორთქლება, მყარი ნაწილაკების აორთქლება, მოლეკულების დისოციაცია, ატომების აღგზნება და ატომების დამახასიათებელი გამოსხივების წარმოქმნა.

განსასაზღვრავი ელემენტის გამოსხივება სინათლის ფილტრის ან მონოქრომატორის მეშვეობით გამოიყოფა, ხვდება ფოტოელემენტზე და იწვევს ფოტოდენს, რომელსაც საზღვრავენ გალვანომეტრის, ელექტრონული პოტენციომეტრის და სხვა ხელსაწყოების საშუალებით.

ემისიური ალიანი სპექტრომეტრიით ელემენტის რაოდენობრივი განსაზღვრა დაფუძნებულია სპექტრული ხაზის ინტენსივობის (*J*) და ელემენტის კონცენტრაციის (*C*) ფუნქციურ დამოკიდებულებაზე.

J და *C*-ს შორის პირდაპირპროპორციულობას ადგილი აქვს მოცემული ელემენტის მხოლოდ განსაზღვრული კონცენტრაციის ფარგლებში, ამასთან *J*-ს *C*-ზე წრფივი დამოკიდებულება შეიძლება დაარღვიოს თვითშთანქმამ, იონიზაციამ, აირწარმომქმნელი და ალში ძნელადდისოცირებადი ნაერთების წარმოქმნამ.

ატომურ-აბსორბციული სპექტრომეტრიის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: ღრუ კათოდიანი ნათურის რეზონანსული გამოსხივება გადის ალში, რომელშიც განიბნევა სინჯის საანალიზო

ხსნარი. გამოსხივება ხვდება მონოქრომატორში შემავალ ნაპრალზე, რომელიც დაყენებულია ისე, რომ სპექტრიდან გამოიყოფა განსასაზღვრავი ელემენტის მხოლოდ რეზონანსული ხაზი; განსასაზღვრავი ელემენტის ინტენსივობა იზომება ფოტოელექტრული მეთოდით. ზომავენ განსასაზღვრავი ელემენტის ატომების მიერ შთანთქმით გამოწვეული რეზონანსული ხაზის შემცირების სიდიდეს. შესუსტებული ხაზის ინტენსივობას მიიჩნევენ 100%-ად. რეზონანსული გამოსხივების შთანთქმის სიდიდე მშთანთქმელ ფენაში მყოფი ატომების რიცხვის პროპორციულია. სინათლის წყაროს *(I)* გამოსხივების ინტენსივობის შესუსტებასა და ნივთიერების კონცენტრაციას (C) შორის დამოკიდებულება შეიძლება გამოისახოს შემდეგი ტოლობით:

$$I = I_0 \ell^{-kc\ell}$$

სადაც, I_0–რეზონანსული გამოსხივების ინტენსივობაა; I–მშთანთქმელ ფენაში გასული გამოსხივების ინტენსივობა, *k*–შთანთქმის ხაზის ცენტრში სინათლის ℓშთანთქმის კოეფიციენტი; c – მშთანთქმელი კომპონენტის კონცენტრაცია; ℓ – მშთანთქმელი ფენის სისქე.

ატომურ-აბსორბციული ალიანი სპექტრომეტრიული მეთოდით განსაზღვრისას ცდომილება შეიძლება გამოიწვიოს: ალის ტემპერატურაზე საკვლევი ატომების იონიზაციამ, სინათლის არასელექციურმა შთანთქმამ და სხვა ფაქტორებმა.

აღგზნებული ატომების რიცხვი იზრდება ტემპერატურის ზრდასთან ერთად.

ფოტომეტრულ მეთოდებში გამოიყენება ძირითადად შემდეგი აირთა ნარევების ალი:

აირთა ნარევის შემადგენლობა	*ტემპერატურა* ^0C
მანათობელი აირი + ჰაერი	1840
აცეტილენი + ჰაერი	2250
აცეტილენი + ჟანგბადი	3050
წყალბადი + ჟანგბადი	2680

აცეტილენი + აზოტის ქვეჟანგი 2955

განსაზღვრის მგრძნობელობა შეიძლება გაიზარდოს უფრო ცხელი ალის ან სინჯის ატომიზაციის უფრო ეფექტური მეთოდების გამოყენებით, მაგალითად ლაზერის, გრაფიკული კიუვეტების ხმარებისას.

განსასაზღვრავი ელემენტების სპექტრული ხაზების გამოსხივების ინტენსივობის გაზომვა შეიძლება ალიან ფოტომეტრებზე, ხოლო რეზონანსული ხაზების შთანთქმა შეიძლება გაიზომოს ატომურ-აბსორბციულ სპექტროფოტომეტრებზე.

მარეგისტრირებელ სისტემად იყენებენ ვოლტმეტრებსა და პოტენციომეტრებს, რომლებიც აღჭურვილია ციფრული ან საბეჭდი მოწყობილობებით. ალიანი ფოტომეტრიისა და ატომური აბსორბციის მეთოდების სიზუსტე, ნივთიერების კონცენტრაციის მიხედვით, შეადგენს 1-4%–ს, მგრძნობელობა განისაზღვრება საანალიზო ხაზის თავისებურებებით, სინჯის შემადგენლობით, აპარატურის ხარისხის კლასით (მგრძნობელობამ შეიძლება მიაღწიოს 0,001 მკგ/მლ).

რეაქტივები და ეთალონური ხსნარები: წყალი უნდა იყოს გამოხდილი და უშუალოდ გამოყენების წინ დეიონიზირებული.

ქვემოთ მოყვანილია მარილთა ხსნარები, რომელთა კათიონები აღნიშნულია ელემენტთა სახელწოდებით:

კალციუმი: 1,001 გ კალციუმის კარბონატს, რომელიც 105°C-ზეგამომშრალია მუდმივ წონამდე, ხსნიან 25 მლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარში (1 მოლ/ლ) და ხსნარის მოცულობას წყლით შეაესებენ 1000 მლ-მდე. კალციუმის ხსნარი შეიცავს 400 მკგ Ca-ის იონებს 1 მლ-ში.

ხსნარის ვარგისიანობის ვადაა 1 თვე, ინახება ოთახის ტემპერატურაზე.

კალიუმი: 1,1440გ კალიუმის ქლორიდს, რომელიც 105°C- ზე გამომშრალია მუდმივ წონამდე, ხსნიან მცირე რაოდენობა წყალში და ხსნარის მოცულობას წყლით შეაესებენ 1000 მლ-მდე. კალიუმის ხსნარი შეიცავს 600 მკგ K-ის იონებს 1 მლ-ში.

ხსნარის ვარგისობის ვადაა 2 თვე, ინახება ოთახის ტემპერატურაზე.

თუთია. 2,5გ გრანულირებულ თუთიას ხსნიან 20 მლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარში (5 მოლ/ლ) და ხსნარის მოცულობას შეაესებენ წყლით 500 მლ-მდე. თუთიის ხსნარი შეიცავს 5 მგ Z_n-ის იონებს 1 მლ-ში.

ხსნარის ვარგისობის ვადაა 2 თვე, ინახება ოთახის ტემპერატურაზე.

ტყვია. 1,1600გ ტყვიის ნიტრატს ხსნიან 5 მლ აზოტმჟავას ხსნარში (1მოლ/ლ) და ხსნარის მოცულობას შეავსებენ წყლით 1000 მლ-მდე. ტყვიის ხსნარი შეიცავს 100 მგ Pb-ის იონებს 1 მლ-ში.

ხსნარის ვარგისობის ვადაა 1 თვე, ინახება ოთახის ტემპერატურაზე.

სპილენძი. 1,000გ ელექტროლიზურ სპილენძს ხსნიან მცირე რაოდენობა 50% აზოტმჟავაში და ხსნარის მოცულობა 1% აზოტმჟავით მიჰყავთ 1000 მლ-მდე. სპილენძის ხსნარი შეიცავს 1 მგ C_u-ის იონებს 1 მლ-ში.

ხსნარის ვარგისობის ვადაა 1 თვე, ინახება ოთახის ტემპერატურაზე.

ეთალონურ ხსნარში ქიმიური ელემენტის შენაერთის რაოდენობას (X) გრამებში გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = ab \cdot \frac{M}{n \cdot A}$$

სადაც *a*- ხსნარში შესატანი ელემენტის მასაა (გრამებში) 1გ მ³ხა ეთალონურ ხსნარზე; *b*- მზა ეთალონური ხსნარის მასაა გრამებში; *M*-შენაერთის მოლეკულური მასაა, რომელშიც შედის ეთალონურ ხსნარში შესატანი ელემენტი; *n*- შესატანი ელემენტის ატომების რიცხვი ეთალონური ხსნარის მოსამზადებლად გამოყენებულ შენაერთში; *A*-ეთალონურ ხსნარში შესატანი ელემენტის ატომური მასა.

ეთალონურ, ასევე მათ ფუძეზე მომზადებულ სამუშაო ხსნარებს ინახავენ გამლღვალი კვარცის, სუფთა პოლიეთილენის ან ტეფლონის ჭურჭელში. ჭიქები და ტიგელები უნდა იყოს კვარცისაგან დამზადებული.

ფ ლ უ ო რ ი მ ე ტ რ ი ა

ფლუორიმეტრია – ფლუორიმეტრია ანალიზის მეთოდია, რომელიც დაფუძნებულია საკვლევი ნივთიერების ფლუორესცენციის ინტენსივობის გაზომვაზე. ფლუორესცენციის ინტენსივობა განზავებულ ხსნარებში შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ტოლობით:

$$F = J_0 \cdot 2{,}3 \cdot \varepsilon c b \varphi$$

სადაც, F – ფლუორესცენციის საერთო ინტენსივობაა, კვანტ/c; J_0 –აღგზნები სინათლის ინტენსივობა, კვანტ/c; c – ხსნარის კონცენტრაცია, მოლ/ლ; ε – შთანთქმის მოლური კოეფიციენტი; b– ფენის სისქე სმ; φ –ფლუორესცენციის კვანტური გამოსავალი, რომელიც დამოკიდებულია ნივთიერების ბუნებაზე.

ეს ტოლობა შეიძლება გამოყენებული იქნას ხსნარებისათვის, რომელთა ოპტიკური სიმკვრივე D აღგზნების ტალღის სიგრძე არ აღემატება 0,05 (როცა D=0,05, ფლუორესცენციის ინტენსივობის განსაზღვრის ცდომილება არის დაახლოებით 5%).

პრაქტიკულად ფლუორესცენციას განსაზღვრავენ ხსნარებში, რომელთა კონცენტრაციაა 10^{-5}-10^{-6} მოლ/ლ ან ნაკლები, როცა ფლუორესცენციის ინტენსივობასა და ნივთიერების კონცენტრაციას შორის პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებაა. უფრო მაღალი კონცენტრაციის დროს სწორხაზოვანი დამოკიდებულება ირღვევა, და შეინიშნება ფლუორესცენციის კონცენტრაციული ჩაქრობა.

ფლუორესცენციის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული აღმგზნები სინათლის ტალღის სიგრძეზე, საკვლევი ხსნარის pH-ის მნიშვნელობაზე, გამხსნელის ბუნებაზე და ხსნარში უცხო ნივთიერებების არსებობაზე, რომლებიც ნაწილობრივ შთანთქავს აღმგზნები ენერგიის ნაწილს (ეკრანული ეფექტი). ამრიგად, ხარისუმის ქლორიდის დამატება ამცირებს ქინაქინის ფლუორესცენციას, ფენოლურიან ჰიდროქსილურჯგუფებიანი ნივთიერებების მიმატება აქრობს რიბოფლავინის ფლუორესცენციას, ნატრიუმის ჰიდროქსიდის მიმატება – ფტერინების ფლუორესცენციას და სხვა.

ფლუორესცენციული გამოკვლევისას ხშირად მთავარია ტემპერატურის რეგულირება და ჟანგბადის მოცილება, რამდენადაც ისიცი ფლუორესცენციის ძლიერი ჩამქრობი ფაქტორებია. სტანდარტული და საკვლევი ნიმუშების ერთდროული განსაზღვრისას აუცილებელი არ არის თერმოსტატირება და ჟანგბადის განდევნა, მაგრამ უნდა ჩატარდეს საკმაოდ ჩქარა, რომ არ მოხდეს გამოსხივების წყაროსთან ნიმუშის გაცხელება.

ფლუორესცენციის სპექტრი შთანთქმის სპექტრთან შედარებით უფრო გრძელტალღიან უბანშია (50-100 ნმ-ზე)დაიძლევა გამოსხივების ფართო ზოლებს 100-დან 200 ნმ-ის ფარგლებში.

ფლუორესცენციის სპექტრის ბუნება, ასევე გამოსხივებული სინათლის ფერი სპეციფიკურია ფლუორესცირებადი ნივთიერებისათვის (ფლუოროქრომი), ამიტომ ფლუორესცენცია შეიძლება იქნეს გამოყენებული როგორც რაოდენობრივი, ისე თვისობრივი ანალიზისათვის.

ფლუორიმეტრიული ანალიზისათვის იყენებენ სპექტრო-ფლუორიმეტრებს, რომელთა მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: სინათლე სინდიყ-კვარცის ნათურიდან პირველადი სინათლის ფილტრისა და კონდენსორის გაელით მოხვდება კიუვეტზე, რომელშიც საკვლევი ნივთიერების ხსნარია მოთავსებული; ეს უკანასკნელი იწყებს ფლუორესცირებას. აღგზნებული სინათლის კვანტები გაივლის მეორად სინათლის ფილტრებში და მოხვდება ფოტოელემენტზე, რომელიც მიერთებულია მგრძნობიარე გალვანომეტრთან. ამ უკანასკნელზე კი აღინიშნება ფოტოელემენტზე მოხვედრილი სინათლის რაოდენობა. რაოდენობრივი ანალიზისას შესადარი ხსნარის სახით იყენებენ ცნობილი კონცენტრაციის

ფლუორესცირებადი ნივთიერების სტანდარტული ნიმუშის ხსნარს გაანგარიშებას ახდენენ შემდეგი ფორმულით:

$$X = \frac{(n_1 - n_2) \cdot c}{n - n_2}$$

სადაც n_1-n_2–საკვლევი ხსნარისათვის სპექტროფოტომეტრის ჩვენებას გამოკლებული საკონტროლო ცდისათვის სპექტროფოტომეტრის ჩვენებაა; n-n_2– იგივეა მხოლოდ სტანდარტული ნიმუშისათვის; c – სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის კონცენტრაციაა შერჩეული ათვლის სისტემის მიხედვით.

ანგარიშობენ საკალიბრო გრაფიკების ან სტანდარტული ხსნარების შკალათა საშუალებით.

ვინაიდან ფლუორესცენციის ინტენსივობა ნივთიერების კონცენტრაციის პროპორციული ძირითადად ვიწრო უბანშია, თანაფარდობა n_1-n_2 /n-n_2 უნდა იყოს არა 0,4-2,5-ის ფარგლებში

მეთოდის ფარდობითი ცდომილებაა – არა უმეტეს 5%.

ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სპექტროსკოპია

ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სპექტროსკოპია – ფიზიკური მეთოდია, რომელიც დაფუძნებულია მუდმივ მაგნიტურ ველში მოთავსებული მოლეკულების ბირთვულ-მაგნიტურ ენერგეტიკულ დონეებზე რადიოსიხშირის ველით ინდუცირებულ გადასვლათა რეგისტრაციაზე. ბირთვულ-მაგნიტურ დონეებს შორის გადასვლები შესაძლებელია იმ ბირთვებისათვის, რომელთაც აქვთ მაგნიტური მომენტი ანუ სპინური ქვანტური რიცხვი 1, რომელიც არ უდრის 0-ს. ასეთი თვისებები აქვს ^1H, ^{13}C, ^{19}F, ^{31}P ბირთვებს, რომელთათვისაც $I = ½$ და სხვა.

ენერგეტიკულ დონეებს შორის გადასვლათა სიგნალების ერთობლიობა წარმოადგენს ბირთვულ-მაგნიტურირეზონანსისსპექტრს.

ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის თითოეული ცალკეული სპექტრი რეგისტრირდება ბირთვის ერთი ტიპისათვის და ამდენად სპეციფიურია თითოეული ნივთიერებისათვის. ორგანული სამკურნალო ნივთიერებების გამოკვლევისათვის უმეტესად იყენებენ პრო-

ტონური რეზონანსის სპექტროსკოპიას და ბირთვულმაგნიტური ^{13}C რეზონანსის სპექტროსკოპიას.

ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის (ბმრ) სპექტრის ძირითადი მახასიათებლებია: ქიმიური წანაცვლება, სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტა და რეზონანსის სიგნალის ფართობი.

ქიმიური წანაცვლება (δ) განსაზღვრავს რეზონანსის სიგნალის მდებარეობას ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სპექტრში და დამოკიდებულია მოცემული ბირთვის ან ბირთვთა ჯგუფების ქიმიურ შემომსაზღვრელებზე. ქიმიური წანაცვლება გამოისახება მილიონედ ნაწილებში და იზომება საანალიზო ხსნარზე დამატებული (1%-ზე ნაკლები) ეთალონური შენაერთის (ქიმიური წანაცვლების გაზომვის ეთალონი) რეზონანსის სიგნალის მიმართ. ტეტრონური ხსნარის სახით იყენებენ ტეტრამეთილსილანს (TMC), რომლის ^1H და ^{13}C სიგნალების ქიმიური წანაცვლება მიღებულია ათვლის საწყისად, $\delta_{TMS}(^1H,^{13}C)=0,00$(δ–ქიმიური წანაცვლების შკალაა). წყლიანი ხსნარებისათვის ბმრ ^1H ქიმიური წანაცვლების გასაზომად ეთალონის სახით იყენებენ 2,3 - დიმეთილ – 2 – სილაპენტან – 5 – სულფონატ ნატრიუმს, რომლის მეთილის პროტონების ქიმიური წანაცვლებაა $\delta_{TMC}(^1H)= 0,015$, ხოლო ბმრ ^{13}C წანაცვლების გასაზომად – დიოქსანს, $\delta(^{13}C)=67,4$. ქიმიური წანაცვლებები შეიძლება გაიზომოს სხვა ეთალონების რეზონანსის სიგნალების მიმართაც და გადაითვალოს შკალაზე ფორმულით:

$$\delta = \delta_x + \delta_{st}$$

სადაც **δ**–საანალიზო ნივთიერების სიგნალის ქიმიური წანაცვლებაა **δ**-შკალაზე; δ_x - საანალიზო ნივთიერების სიგნალის ქიმიური წანაცვლებაა გამოყენებული ეთალონის სიგნალის მიმართ; δ_{st} -ეთალონის სიგნალის ქიმიური წანაცვლებაა**δ**-შკალაზე.

ორგანულ ნივთიერებათა უმრავლესობისათვის პროტონულ მაგნიტური (ბმრ) სიგნალები რეგისტრირდება δ=0,0-დან, δ=14,0–მდე დიაპაზონში. ქიმიური წანაცვლების მნიშვნელობას ათვლიან აბსცისთა ღერძზე მარჯვნიდან მარცხნივ.

სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტა (J). გამოისახება ჰერცებში და განისაზღვრება პირველი რიგის სპექტრების კომპონენტებს შორის მანძილით. უმაღლესი რიგის სპექტრებში სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტის განსაზღვრა რიგ შემთხვევებში ძნელია და მოითხოვს სპეციალურ გამოკვლევას. სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტების მნიშვნელობა დამოკიდებულია ძირითადად შემცველელების ელექტროუარყოფითობაზე და ურთიერთქმედი ბირთვების ჯგუფების ურთიერთსივრცით განლაგებაზე, კერძოდ ქიმიური ბმების რიცხვზე. რგანული ნივთიერებათა უმრავლესობისათვის პროტონ-პროტონული სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტებს აქვთ 0 დან 16 ჰერცამდე მნიშვნელობა.

რეზონანსული სიგნალის ფართობი (s). ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სპექტრის რეზონანსის სიგნალის ფართობი პროპორციულია ბირთვების რიცხვისა, რომლებიც განაპირობებენ მოცემულ სიგნალს. პროტონ - მაგნიტური სპექტრის სიგნალების ფართობებს იყენებენ მოლეკულების შესაბამის ჯგუფებში პროტონების რიცხვის განსაზღვრისათვის, საანალიზო შენაერთის ან მინარევების კონცენტრაციების გასაზომად.

რადიოაქტივობა

რადიოაქტივობა არასტაბილური, ცვალებადი, ქიმიური ელემენტის ატომგულის უნარია, თავისუფლად გარდაიქმნას სხვა, უცვლელ სტაბილურ ატომგულად. ატომგულის ასეთ გარდაქმნას რადიოაქტიული გარდაქმნა ეწოდება, ხოლო თვით ატომს რადიოაქტიური ანუ რადიოიზოტოპი.

რადიოაქტიური პრეპარატი გამოყენებულია მედიცინაში სხვადასხვა დაავადებათა დიაგნოსტიკისა და მკურნალობისათვის. ისინი განსაკუთრებულ დამოკიდებულებას საჭიროებენ, რათა გამოკვლევისას სწორი შედეგები მივიღოთ და ამასთან მინიმუმამდე დავიყვანოთ პაციენტისა და სამედიცინო პერსონალის საფრთხე.

რადიოიზოტოპებთან ყველა სამუშაო უნდა ტარდებოდეს შესაბამისი სანიტარული წესების დაცვით; პერსონალი, რომელიც

მუშაობს რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან, ამისათვის სპეციალურად მომზადებული.

რადიოაქტიური და რადიოფარმაცევტული პრეპარატი გამოსაყენებლად მიეწოდება დაწესებულებებს, რომელთაც გააჩნიათ აუცილებელი პირობები მათთან სწორი და უსაფრთხო მუშაობისათვის. რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან მუშაობის ნებას იძლევა სახელმწიფო კონტროლის და შინაგან საქმეთა ორგანოები.

ტერმინები და განსაზღვრებები

რადიოაქტივობა – ზოგიერთი ნუკლიდების უნარია, სპონტანური გარდაქმნებისას გამოსცეს მაიონიზირებელი გამოსხივება.

ნუკლიდი – ატომების სახეობაა ბირთვში პროტონებისა და ნეიტრონების მოცემული რიცხვით (და შესაბამისად ხასიათდება მისი ატომური ნორმითა და მასური რიცხვით).

რადიონუკლიდი – ნუკლიდია, რომელიც იჩენს რადიოაქტივობას.

იზოტოპები – ნუკლიდებია პროტონების ერთნაირი და ნეიტრონების განსხვავებული რიცხვით.

რადიოიზოტოპები – იზოტოპებია, რომლებიც იჩენენ რადიოაქტივობას.

ბირთვული იზომერი – ნუკლიდია, რომლის ბირთვი იმყოფება განსაზღვრულ (აღგზნებულ) ენერგეტიკულ მდგომარეობაში. ასეთ მდგომარეობას სიცოცხლის ხანგრძლივ დროში უწოდებენ მეტასტაბილურს.

ბირთვული იზომერები ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში. მაგალითად: ^{99m}Tc, ^{113m}In.

პრეპარატში (ნიმუშში) რადიონუკლიდების აქტივობა – რადიონუკლიდის განსაზღვრული ბირთვულ-ენერგეტიკული მდგომარეობიდან სპონტანური გარდაქმნების dN რიცხვის ფარდობაა იმ დროის ინტერვალთან (dt), რა დროშიც ხდება ეს გარდაქმნები მოცემულ პრეპარატში (ნიმუშში).

$$A = \frac{dN}{dt} \qquad (1)$$

ხვედრითი აქტივობა (Am) – პრეპარატში (ნიმუშში) რადიონუკლიდის აქტივობის დამოკიდებულებაა პრეპარატის (ნიმუშის) ან ელემენტის (ნაერთის) მასასთან.

მოლური აქტივობა (Am ol) - პრეპარატში (ნიმუშში) რადიონუკლიდის აქტივობის დამოკიდებულებაა მასში რადიოაქტიური ნივთიერების (ნაერთის) რაოდენობასთან, გამოხატულია მოლებში.

მოცულობითი აქტივობა (Av) - პრეპარატში (ნიმუშში) რადიონუკლიდის აქტივობის დამოკიდებულებაა პრეპარატის (ნიმუშის) მოცულობასთან.

ნახევრადდაშლის პერიოდი - ნახევრადდაშლის პერიოდს აღნიშნულს $T_{1/2}$-ით, უწოდებენ იმ დროს, რომლის განმავლობაშიც რადიონუკლიდის აქტივობა მცირდება 2-ჯერ.

რადიოაქტიური გახლეჩის მუდმივა - რადიოაქტიური გახლეჩის ძირითადი კანონი აქტივობას (A) აკავშირებს რადიონუკლიდების ატომების რაოდენობასთან (N) ან ბირთვულ იზომერთან თანაფარდობით:

$$A = \lambda N \quad (2)$$

პროპორციულობის კოეფიციენტს λ უწოდებენ „რადიოაქტიური გახლეჩის მუდმივას“. ის დაკავშირებულია ნახევრადდაშლის პერიოდთან თანაფარდობით:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \approx \frac{0{,}683}{T_{1/2}} \quad (3)$$

$$A_t = A_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\frac{0{,}693t}{T_{1/2}}} \quad (4)$$

სადაც, A_t და A_0 – აქტივობაა შესაბამისად t და 0 დროში.

რადიონუკლიდური ანალიზი – რადიონუკლიდური პრეპარატების და რადიონუკლიდური შემადგენლობის გამოკვლევა სხვადასხვა რადიონუკლიდების აღმოჩენისა და რაოდენობრივი განსაზღვრის მიზნით.

რადიონუკლიდური სისუფთავე – ძირითადი რადიონუკლიდის აქტივობის დამოკიდებულებაა პრეპარატის საერთო აქტივობასთან, გამოსახული პროცენტებში, იგი არ არის პრეპარატის მუდმივი მახასიათებელი და იცვლება დროის განმავლობაში.

რადიონუკლიდური მინარევები – სხვა რადიოაქტიური ნუკლიდების მინარევები (როგორც იმავე, ისე სხვა ელემენტების). ღადიონუკლიდური მინარევების სიდიდეს გამოსახავენ პროცენტებში.

რადიონუკლიდები, რომლებიც წარმოიქმნება ძირითადი რადიონუკლიდების რადიოაქტიური გახლეჩის შედეგად, არ ითვლებიან რადიონუკლიდურ მინარევებად. მაგალითად: ქსენონ ^{131m}Xe არა განიხილება როგორც ^{131}J –ის რადიონუკლიდური მინარევი.

რადიოქიმიური სისუფთავე – ესაა ძირითადად ქიმიურ სისუფთავეში, (რომელიც შეადგენს პრეპარატს), რადიონუკლიდის აქტივობის დამოკიდებულება პრეპარატში რადიონუკლიდის საერთო აქტივობასთან, გამოსახული პროცენტებში.

რადიოქიმიური მინარევები – ქიმიური ნივთიერების მინარევები (ძირითადი ნივთიერებებისაგან განსხვავებული), რომელიც შეიცავს პრეპარატს, მაგრამ შეიცავს იმავე რადიონუკლიდს. რადიოქიმიური მინარევების სიდიდეს, ანუ მათში შემავალი რადიონუკლიდის აქტივობას გამოსახავენ პროცენტებში.

რადიონუკლიდის პრეპარატი მატარებლის გარეშე – პრეპარატი, რომელიც არ შეიცავს იმ ელემენტის სტაბილურ იზოტოპებს, რომელსაც მიეკუთვნება მოცემული რადიონუკლიდი. ზოგიერ პრეპარატები, რომელთაც უწოდებენ რადიონუკლიდის პრეპარატებს, შეიცავენ იმავე ელემენტს ან მის ქიმიურ ანალოგს უმნიშვნელო რაოდენობით. მათი წყარო შეიძლება გახდეს ბირთვული ბირთვული რეაქციები, ქიმიური ელემენტების მინარევები, რომელთაც შეიცავს ქიმიურ ოპერაციებში გამოყენებული რეაქტივები და სხვა.

რადიოაქტიურ პრეპარატს, რომელშიც არის მოცემული ელემენტის ან ქიმიური ანალოგის, როგორც რადიოაქტიური ისე

სტაბილური იზოტოპები, ეწოდება პრეპარატი მატარებლით (მიხა
რევით).

აქტივობისა და ენერგიის ერთეულები

ერთეულების საერთაშორისო სისტემის (SI) მიხედვით პრეპა
რატში ნუკლიდის აქტივობა გამოისახება გახლეჩის რიცხვით
წმ-ში. აქტივობის ერთეული არის ბეკერელი (ბკ). (ბკ) ნუკლიდის
აქტივობაა, რომელიც ტოლია 1 წმ-ში 1 ბირთვული გარდაქმნისა.

სამკურნალო-დიაგნოსტიკური პრეპარატების აქტივობის გამო
სახატავად გამოიყენება მეგაბეკერელის მბკ და გიგაბეკერელის
გბკ მცირე ათეულები: 1 მბკ = 10^6 ბკ; 1 გბკ = 10^9 ბკ.

ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, სანამ ერთეულების
საერთაშორისო სისტემას (SI) შემოიღებდნენ, გამოიყენებოდა
კიური, აქტივობის სპეციალური ერთეული და მისი მოკლე და
წილობრივი ერთეულები.

რადიოფარმაცევტული პრეპარატების მახასიათებლად უფრო
ფართოდ გამოყენებული აქტივობის წილური ერთეულია მილიკი-
ური 1 კი = 3,7 × 10^{10} ბკ; მაიონიზირებელი გამოსხივების ენერგი-
ის საზომი ერთეული საერთაშორისო სისტემაში (SI) არის ჯოული.

ცალკეული ნაწილებისა და ფოტონების ენერგიისათვს გამო-
იყენება ელექტროვოლტის არასისტემური ერთეული და ათეული
ქვანტური ერთეულები. 1 ევ = 1,60219 10^{-19} ჯოული.

გამოსხივებისაგან დაცვა

რადიოაქტიური პრეპარატის სპეციფიკური თვისებები განა-
პირობებს მათი შენახვის, შეფუთვის და ტრანსპორტირების განსა-
კუთრებული პირობების დაცვას, რომელიც მოცემულია ჯანდაცვის
მინისტრის ბრძანებით დამტკიცებულ ინსტრუქციებში.

რადიოაქტიური ნივთიერებები, რომლებსაც არ იყენებენ მუშა-
ობის პროცესში, უნდა ინახებოდეს გამოსხივებისაგან დამცველ
სპეციალურ სათავსოებში. შესაბამისად გათვალისწინებულია ნიშე-
ბი, ჭები, სეიფები, რომლებიც დაცულია ბეტონით, ფოლადის ან

ტყვიის ფილებით. დამცავი საშუალებები ამცირებს გამოსხივების
ინტენსივობას დასაშვებ ზღვრამდე.

ტყვია და რბილ-ბეტა გამომსხივებელ ნივთიერებებს ინახავენ
ბიოლოგიისაგან დაცულ კონტეინერ-პანელებში. ძლიერი ბეტა
გამოსხივებლების შესანახად კონტეინერებს დამატებით უკეთებენ
ტყვიის დამცავ ეკრანს. გამა-გამომსხივებლებს ინახავენ ტყვიის ან
ფოლადის კონტეინერებში. იმავე კონტეინერებით ხდება რადიოაქტი-
ური პრეპარატების ტრანსპორტირება. ღია მდგომარეობაში
მყოფობა შევინახოთ მხოლოდ და მხოლოდ ზუსტად დადგენილი
მცირე ოდენობა რადიოაქტიური პრეპარატები.

რადიოფარმაცევტული პრეპარატების ტრანსპორტირებისას
აუცილებლად უნდა იყოს დაცული ეტიკეტებზე და თანმხლებ დოკუმენ-
ტაციაში მითითებული პირობები (ტემპერატურა, ატმოსფერული
წნევა, მოწოდების ვადები). რადიაციული შეფუთვის დაზიანების
შემთხვევაში, დამცველი კონტეინერის გაუხსნელად კომისიამ უნდა
შეადგინოს აქტი დადგენილი წესის შესაბამისად, აგრეთვე
დაუყოვნებლივ აცნობონ ტვირთის გამომგზავნს და ადგილობრივ
სანიტარული ზედამხედველობის ორგანოებს. თუ შემოწმებისას
დადასტურდა რადიოაქტიური ნივთიერებების დანაკლისი, უნდა მიი-
ღოს გადაუდებელი ზომები ამ ნივთიერებების ადგილმდებარეობის
დასადგენად, გამოიკვლიონ დანაკლისის მიზეზები და რადიო-
აქტიური ნივთიერებებით შესაძლო დაბინძურების ადგილები.

რადიონუკლიდების იმიტომობის და აქტივობის განსაზღვრა

თითოეული რადიონუკლიდი და ბირთვული იზომერი ხასიათ-
დება თავისი ნახევარდაშლის პერიოდით და სპეციფიკური, მხო-
ლოდ მისთვის დამახასიათებელი მაიონიზირებელი გამოსხივების
სპექტრით. მათ მიეკუთვნება ალფა, ბეტა, გამა-გამოსხივება,
კონვერსიული და ოჟე-ელექტრონები, რენტგენის სხივები და სხვა.

თითოეული სპექტრის ფორმა და რაოდენობრივი მაჩვენებ-
ლები, აგრეთვე $T_{1/2}$ მნიშვნელობა გამოყენებულია რადიონუკლიდე-
ბის იდენტობის დასადგენად.

რადიონუკლიდური პრეპარატების თვისობრივი და რაოდ
ნობრივი განსაზღვრისათვის გამოყენებულია როგორც ქიმიური დ
ფიზიკურ-ქიმიური, ისე რადიომეტრული ანალიზის მეთოდებ
ღადიომეტრული ანალიზის მეთოდები დაფუძნებულია გამოსხივე
ბული ნაწილაკების თვისებაზე, იმოქმედონ ატომური გარსები
ელექტრონებზე და წარმოქმნან დადებითად და უარყოფითად დამუ
ხტული იონები. ეს პრინციპი საფუძვლად უდევს რადიომეტრულ
ანალიზისათვის გამოყენებულ ხელსაწყოებს (სიონიზაციო კამერე
ბი, გეიგერმიულერის მთვლელი, სცინტილაციური სპექტრომეტრი).

საიონიზაციო კამერა – ხელსაწყოა, რომელშიც ერთ
ელექტროდი დამაგრებულია იზოლატორზე, მეორე ელექტროდის
როლს კი კამერის კედლები ასრულებს. კამერა ავსებულია ინერ
ტული აირით (ჰაზოტი, არგონი), ელექტროდებს შორის შენარ
ჩუნებულია პოტენციალთა სხვაობა 300 ვ-ის სიდიდით. თუ კამე
რასთან მივიტანთ რადიოაქტიურ იზოტოპს, იონიზაციის შედეგად
ელექტროდებს შორის აღიძვრება დენის იმპულსი, რომელიც
რეგისტრირდება ელექტრომაგნიტური ნუმერატორით.

სცინტილაციური სპექტრომეტრები - შედგება სპეციალური
ნივთიერებისაგან, რომელიც შეიცავს ფოსფორს და ნატრიუმის ან
ცეზიუმის იოდიდისაგან დამზადებულ კრისტალს. გამა-გამოსხი
ვების მოქმედებით ხელსაწყოში აღიძვრება ნათება-სცინტილაცია,
რომელიც მოხვდება ფოტოგამამმრავლებელში, გარდაიქმნება
ელექტრულ დენად და შემდეგ ხდება ელექტრული დენის რეგისტ
რაცია. სხვა ხელსაწყოებთან შედარებით, სცინტილაციური სპექტ
რომეტრებით ზუსტად ხდება რადიოაქტიური ნივთიერების იდენტი
ფიკაცია და რაოდენობრივი განსაზღვრა.

პრეპარატში რადიოაქტიური ელემენტების შემცველობის
გამოთვლა საკმაოდ რთულია, ამიტომ რადიოფარმაცევტული პრე
პარატების თვისობრივი და რაოდენობრივი ანალიზისათვის გამო
ყენებულია იდენტურ პირობებში საკვლევი პრეპარატის და
ნიმუშად მიღებული გამოსხივების წყაროს (ეთალონი) აქტიურობის

[illegible] შედარების მეთოდი. ასე საზღვრავენ პრეპარატების [illegible] ფარდობით აქტივობას ეთალონთან შედარებით.

რადიოფარმაცევტულ პრეპარატების კეთილხარისხოვნების [illegible] დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მის რადიოქიმიურ [illegible] ფულობას, რასაც საზღვრავენ ორი მეთოდით: *ქაღალდზე [illegible] ქრომატოგრაფიის და რადიომეტრული ანალიზის შერწყმით.*

პრეპარატი რადიოქიმიურად სუფთად არის მიჩნეული, თუ [illegible] არსებული რადიოაქტიური მინარევები არ იწვევს თანამო [illegible] ცესებს.

რადიონუკლიდების ხვედრითი აქტივობას საზღვრავენ ბეტა [illegible] გამა-გამოსხივების მიხედვით. გამზომი მოწყობილობებისათვის (სიონიზაციო კამერა ან მთვლელი) ჩვენების მიხედვით ადგენენ [illegible] სასურველი სხნარისა და ეთალონის ხვედრით აქტივობას.

ვარგისობის ვადა

რადიოფარმაცევტული პრეპარატების ვარგისობის ვადა განისაზღვრება შემდეგი ფაქტორების ერთობლიობით:

1.პრეპარატის შემადგენლობის ქიმიური და რადიოქიმიური სტაბილურობა;

2. დროსთან დაკავშირებით პრეპარატის აქტივობის შემცირება;

3.ძირითადი რადიონუკლიდის დაშლის შედეგად უფრო დიდი [illegible] ხანგრძლივობის პერიოდის მქონე მინარევების ზრდა;

ოპტიკური პრეპარატის ვარგისობის ვადა მოყვანილია [illegible] ფარმაკოპეის შესაბამის კერძო სტატიაში.

შენახვა

რადიოფარმაცევტული პრეპარატი ინახება მოქმედი ინსტრუქციის - *„რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან და მაიონიზირებელ გამოსხივებასთან მუშაობის სანიტარული წესები“* მიხედვით. ამ წესებს შეიცავს ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტრო. კონკრეტული

პრეპარატის შენახვის წესები მითითებულია ფარმაკოპეის კერძო სტატიაში. შენახვის პირობები უნდა განაპირობებდნენ გამოსხივების ინტენსივობის შემცირებას დასაშვებ ნორმამდე.

ფხვნილის სითეთრის ხარისხის განსაზღვრა

მყარი სუბსტანციების შემთხვევაში, ნიმუშიდან არეკლილი სინათლის სპექტრული დახასიათებიდან გამომდინარე, სითეთრის ხარისხის შეფასება შეიძლება ინსტრუმენტული მეთოდებით. მარტივ შემთხვევაში, სითეთრის ხარისხი შეიძლება შეფასდეს არეკვლის კოეფიციენტების მიხედვით, რომლებიც გაზომილია ნიმუშის თეთრი სინათლით განათების დროს (წყარო სპექტრული განაწილებით, რომელიც შეესაბამება A ტიპის წყაროს სპექტრულ განაწილებას), ასევე წითელ ან ცისფერ ფილტრში (გაშვების ეფექტური მაქსიმუმებით შესაბამისად 614 და 459 ნმ-ზე) გამავალი თეთრი სინათლით. სითეთრის ხარისხი შეფერილობის განსაზღვრისას, თეთრი სინათლის არეკვლის კოეფიციენტი (r_s) შეიძლება შეიცვალოს სინათლის არეკვლის კოეფიციენტით, რომელიც გაივლის მწვანე შუქ-ფილტრში გატარების მაქსიმუმებით 522 ნმ-ზე.

არეკვლის კოეფიციენტი წარმოადგენს არეკლილი სინათლის ნაკადის სიდიდის ფარდობას დაცემული სინათლის ნაკადის სიდიდესთან.

არეკვლის კოეფიციენტის გაზომვას ახორციელებენ ლეიკომეტრის ან სპექტრული ფოტომეტრიის ხელსაწყოებზე. სპექტრის 0,85 ხილულ უბანში ეტალონის არეკვლის კოეფიციენტთან, სამკურნალო ნივთიერებების (r) ნიმუშების არეკვლის კოეფიციენტების ფარდობის გაზომვა საშუალებას გვაძლევს გავნსაზღვროთ მათი ფერადი ან ნაცრისფერი ტონის სიჭარბე ან უქონლობა სითეთრის ხარისხის სიდიდის (α) და კაშკაშა სინათლის (β) მიმართ.

სითეთრის ხარისხის სიდიდეს (α) მოყვითალო, კრემისფერი ან ვარდისფერი ტონის სამკურნალო ნივთიერებებისათვის, განსაზღვრავენ როგორც ფარდობას $\frac{r_{459}}{r_{614}}$, ხოლო ცისფერი ტონის

სამკურნალო ნივთიერებებისათვის, როგორც ფარდობას $\frac{r_{614}}{r_{459}}$.

კაშკაშის ხარისხს ახასიათებენ r_{522}-ან r_s სიდიდეებით. (ინდექსში მითითებულია შუქფილტრში გამავალი სინათლის ტალღის მაქსიმუმი).

თეთრი და ნაცრისფერი ტონის მქონე სამკურნალო ნივთიერებებისათვის სიდიდე α თეორიულად უდრის 1. თუ α<1, მაშინ სამკურნალო ნივთიერებას აქვს ტონი. სამკურნალო ნივთიერებებს, რომლებისთვისაც β<0,85 და α არის 0,95-1,00 ინტერვალში აქვთ ნაცრისფერი ტონი.

სამკურნალო ნივთიერებების სითეთრის ზუსტი შეფასება, შეფერილობის და ნაცრისფერი ტონის ინტენსივობის მითითებით, შესაძლებელია არეკვლის აბსოლუტური კოეფიციენტების გამოყენებით (R), რომლებიც განისაზღვრება არეკვლის სპექტროფოტომეტრებით.

შეფერილობის და ნაცრისფერი ტონების ინტენსივობას აფასებს სითეთრის ხარისხის (α′) და კაშკაშის ხარისხის (β′) მიხედვით. სითეთრის ხარისხის სიდიდეს (α′) განსაზღვრავენ მოყვითალო, კრემისფერ ან ვარდისფერი ტონის სამკურნალო ნივთიერებებისათვის, როგორც ფარდობას $\frac{r_{459}}{r_{614}}$, ხოლო ცისფერი ტონის სამკურნალო ნივთიერებებისათვის $\frac{r_{614}}{r_{459}}$ – როგორც ფარდობას. კაშკაშის ხარისხს (β′) ახასიათებენ ხილულ უბანში სამკურნალო ნივთიერებების ნიმუშის არეკვლის მაქსიმალური კოეფიციენტის R_{max} სიდიდით.

ფერადი და ნებისმიერი ტონების ინტენსივობის შეფასება ხდება შესაბამისად ცხრილი 1 ან 2-ის მიხედვით.

ცხრილი №3ფერადი ტონის ინტენსივობის შეფასება სითეთრის ხარისხის α′ მიხედვით

№	მნიშვნელობის ზღვრები α′	ფერადი ტონის ინტენსივობის შეფასება
	1,00-0,96	ტონი არ შეინიშნება
	0,96-0,94	ოდნავ შესამჩნევი ტონი
	0,94-0,90	სუსტი ტონი
	0,90-0,86	მკვეთრი ტონი

მითითება: α′< 0,86 სიდიდისას სამკურნალო ნივთიერება არ უნდა შეფასდეს, როგორც თეთრი.

სითეთრის (α და α′) და სიკაშკაშის ხარისხის (β და β′) მნიშვნელობა წარმოადგენს თეთრი და ტონის მქონე სამკურნალო საშუალებათა ხარისხის ოპტიკურ მახასიათებელს.

განსაზღვრის მეთოდი: სინჯის მომზადება.

სითეთრისა და სიკაშკაშის ხარისხის განსაზღვრა კვლევის მიზნისგან გამომდინარე შეიძლება ჩატარდეს ფხვნილის წარმომქმნელ სამკურნალო ნივთიერებათა ნიმუშებზე მათი წინასწარი დამუშავების გარეშე ან ლაბორატორიულ-ელექტრულ წისქვილზე 2 წთ-ის განმავლობაში მათი დაწვრილმანების შემდგომ. გაზომვის ჩასატარებლად, საჭირო სინჯის მასა შეადგენს 2-3 გ.

ცხრილი №4ნაცრისფერი ტონის ინტენსივობის შეფასება სიკაშკაშის ხარისხის β′ მიხედვით

№	მნიშვნელობის ზღვრები β′	ფერადი ტონის ინტენსივობის შეფასება
1	1,00-0,98	ტონი არ შეინიშნება
2	0,98-0,97	ოდნავ შესამჩნევი ტონი
3	0,97-0,95	სუსტი ტონი
4	0,95-0,92	მკვეთრი ტონი

მითითება: როცა β′<0,92 სამკურნალო ნივთიერება არ უნდა შეფასდეს, როგორც თეთრი.

სამკურნალო ნივთიერების ფხვნილს ათავსებენ კიუვეტში და სინჯის მსუბუქი დარტყმით ამკვრივებენ. შემდეგ მინის სარეველით ამ ზედაპირებენ ფხვნილის ზედაპირს. საჭიროების შემთხვევაში კიუვეტის დაიფარებენ უფერო მინას (უმჯობესია კვარცის).

გაზომვა ლეიკომეტრის ტიპის ხელსაწყოებზე. სინჯების არეკვლის კოეფიციენტების გაზომვას ატარებენ ხელსაწყოთა ინსტრუქციების შესაბამისად. ყოველი გაზომვის წინ ხელსაწყოს კალიბრებენ ეტალონზე, რომლის არეკვლის კოეფიციენტი სპექტრის უბანში არის ≈ 0,85. ყოველ გაზომვას იმეორებენ არა ნაკლებ ორჯერ.

არეკვლის კოეფიციენტის გაზომვის შედეგებს წარმოადგენენ ფორმულით არითმეტიკულის $\overline{r_x}$ სახით და გამოითვლიან α–ს მნიშვნელობას. ჩათვლიან, რომ $\beta = r_{\sigma}$ ან $\beta = r_{522}$.

სამკურნალო ნივთიერება	ლეიკომეტრის ჩვენება						α′	β′
	r_{σ}	$\overline{r_{\sigma}}$	r_{459}	$\overline{r_{459}}$	r_{614}	$\overline{r_{614}}$		
ეთაზოლი	92,10	92,20	91,49	91,39	92,87	92,97	0,98	0,92
	92,35		01,28		93,11			
	92,15		91,43		92,93			

რამდენადაც α< 1, ხოლო β< 0,85 ეთაზოლს აქვს ფერადი და ნაცრისფერი ტონი.

გაზომვა სპექტროფოტომეტრზე. არეკვლის კოეფიციენტების გაზომვას ატარებენ სპექტროფოტომეტრის გამოყენების ინსტრუქციის შესაბამისად შემდეგი თანმიმდევრობით: მარჯვენა და მარცხენა კიუვეტში ათავსებენ ბარიუმის სულფატის სითეთრის ეთალონის კვალიფიკაციით - „არეკვლითი სპექტროფოტომეტრისათვის" და აკალიბრებენ ხელსაწყოს. არეგისტრირებენ საკვლევი სამკურნალო ნივთიერების არეკვლის სპექტრს. მიღებული სპექტროგრამიდან გამომდინარე განსაზღვრავენ მნიშვნელობებს R_{459}, R_{614} და R_{max}.

ყოველ გაზომვას იმეორებენ არა ნაკლებ ორჯერ. არეკვლის კოეფიციენტის გაზომვის შედეგებს წარმოადგენენ საშუალო არით-

მეტიკულის R_{459}, R_{614} და R_{max} სახით. მითითებული არეკვლის კოეფიციენტების მიხედვით გამოითვლიან მნიშვნელობას α′, სიდიდეს β′ მიიჩნევენ R_{max} –ის ტოლად.

სამკურნალო ნივთიერება	სპექტროფოტომეტრის ჩვენება						α′	β′
	R_{459}	$\overline{R_{459}}$	R_{614}	$\overline{R_{614}}$	R_{max}	R_{max}		
ეთაზოლი	0,802	0,800	0,853	0,853	0,980	0,980	0,93	0,98
	0,798		0,853		0,980			

მოძებნილი მნიშვნელობა α′ არის 0,94-0,90 ზღვრებში, შესაბამისად, ნიმუშს აქვს სუსტი შეფერილი ტონი *(იხ ცხრილი 1)* მოძებნილი მნიშვნელობა β′ არის 0,98 ე.ი. ნიმუშს არ აქვს ნაცრისფერი ტონი *(იხ ცხრილი 2)*.

ანალიზის ქრომატოგრაფიული მეთოდები

ქრომატოგრაფია ეწოდება ნივთიერებათა ნარევის დაყოფის მეთოდს, რომლის საფუძველია განსხვავებანი დასაყოფი კომპონენტების თვისებებსა და ქცევაში მათი უწყვეტი გადანაწილებისას ორ საკონტაქტო ფაზას შორის, რომელთაგან ერთი უძრავია, ხოლო მეორეს აქვს მოძრაობის მუდმივი მიმართულება.

დაყოფის მექანიზმის მიხედვით არჩევენ ადსორბციულ, განაწილებით, იონცვლით და სხვა ქრომატოგრაფიას.

ადსორბციული ქრომატოგრაფია

ადსორბციულ ქრომატოგრაფიას საფუძვლად უდევს ქრომატოგრაფირებადი ნივთიერების უწყვეტი ცვლა უძრავ (მყარი და თხევადი) და მოძრავ ფაზებს შორის, რომელიც განპირობებულია ფაზათა გამყოფ ზედაპირზე ქრომატოგრაფირებადი ნივთიერების, ადსორბციის და დესორბციის პროცესებს შორის დინამიკური წონასწორობის არსებობით.

ეფექტური დაყოფისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს უძრავი და მოძრავი ფაზების შერჩევას. ადსორბციული ქრომატოგრაფიისათვის უმეტესად ერთი ფაზის სახით გამოიყენებენ მყარ სორბენტებს: დიატომიტი, სილიციუმის მჟავა, კიზელგური, სილიკაგელი, ალუმინის ოქსიდი, გააქტიურებული ნახშირი, მოლეკულური საცერი და სხვადასხვა პოლიმერები.

თხევადი მოძრავი ფაზის შერჩევისას ხელმძღვანელობენ გამსხნელების ელუოტროპული რიგით (შტალის მიხედვით). ჰექსანი, ციკლოჰექსანი, ეთერი, ოთხქლორნახშირბადი, ბენზოლი, ქლოროფორმი, ეთილაცეტატი, პირიდინი, აცეტონი, ეთანოლი, მეთანოლი, წყალი. ელუოტროპულ რიგში გამხსნელები განლაგებულია პოლარობის (დიელექტრული შეღწევადობა) ზრდის მიხედვით.

განაწილებითი ქრომატოგრაფია

განაწილებით ქრომატოგრაფიას საფუძვლად უდევს ქრომატოგრაფირებადი ნივთიერების უწყვეტი განაწილების პროცესი ორ ფაზას შორის (მოძრავი და უძრავი), ამასთან ეს ნივთიერებები უნდა იხსნებოდეს ორივე ფაზაში.

ქრომატოგრაფიულ პროცესებში გამოყენებულ განაწილების კოეფიციენტს გამოითვლიან ქრომატოგრაფირებადი ნივთიერების კონცენტრაციათა დამოკიდებულებით მეტად პოლარულ ფაზასა და ნაკლებად პოლარულ ფაზას შორის.

თუ უფრო მეტად პოლარულია უძრავი ფაზა, მაშინ განაწილების კოეფიციენტის ზრდას მივყავართ ნივთიერების ქრომატოგრაფიული მდგრადობის შემცირებამდე.

იონცვლითი ქრომატოგრაფია

იონცვლით ქრომატოგრაფიას საფუძვლად უდევს საანალიზო ნივთიერის იონების შექცევადი ქიმიოსორბცია სორბენტის იონოგენურ ჯგუფებთან. სორბენტ-გამხსნელის სისტემაში იონების ცვლა სტექიომეტრიულია.

იონოგენური ჯგუფების თვისებების მიხედვით იონცვლითი სორბენტები (იონიტები) იყოფა კათიონცვლითად (კათიონიტები) და ანიონცვლითად (ანიონიტები).

კათიონიტების მაკრომოლეკულები შეიცავენ სხვადასხვა ხასიათის მჟავურ ჯგუფებს, როგორიცაა: სულფოჯგუფი, კარბოქსილი და ოქსიფენოლური ჯგუფი.

ანიონიტების მაკრომოლეკულებს კი პირიქით – თავის სტრუქტურაში აქვთ ალიფატური ან არომატული ამინოჯგუფები ჩანაცვლების სხვადასხვა ხარისხით.

H- ფორმაში კათიონიტები და **OH-** ფორმაში ანიონიტები შესაბამისად შეიცავენ მხოლოდ წყალბადის ან ჰიდროქსილის იონებს, მარილოვან ფორმებში წყალბადის იონები შეცვლილია კათიონებით ან ორგანული ფუძეებით, ხოლო ჰიდროქსილის იონები კი – ანიონებით.

ქრომატოგრაფიულ ანალიზში იონიტების გამოყენება შეიძლება როგორც მარილოვანი ისე **HდაOH** – ფორმებით.

პრაქტიკაში შედარებით ხშირად გამოიყენება ძლიერმჟავა კათიონიტები КУ-2; СДВ-3; სუსტ მჟავა კათიონიტები КБ-4; КБ-4П-2; ძლიერი ფუძის ანიონიტები АВ-16; АВ-17 და სუსტ ფუძე ანიონიტები АН-2Ф; ТМდა სხვა.

ქრომატოგრაფიული დაყოფის მეთოდები

თხევადი მოძრავი ფაზის გამოყენებისას ქრომატოგრაფიულ დაყოფას ახდენენ კალონკაში, ქაღალდზე ან სორბენტის თხელ ფენაზე. გაზური მოძრავი ფაზის გამოყენებისას ქრომატოგრაფიულ დაყოფას ატარებენ კალონკაში.

კალონკური ქრომატოგრაფია

ქრომატოგრაფიულ პროცესს, რომელიც მიმდინარეობს ცილინდრულ კალონკაში მოთავსებული სორბენტის გამოყენებით, ეწოდება კალონკური ქრომატოგრაფია. კალონკაზე შეიძლება იქნეს რეალიზებული ქრომატოგრაფიულ დაყოფის ზემოთ მითითებულიდან ნებისმიერი.

ქრომატოგრაფიული კალონკა წარმოადგენს მინის მილს, რომელსაც გამოსასვლელთან აქვს ონკანი.

საანალიზო ნივთიერება ხსნარის სახით მცირე რაოდენობით შეაქვთ ქრომატოგრაფიულ კალონკაში. ამის შემდეგ, კალონკაში განსაზღვრული სიჩქარით (დაახლოებით 20 წვეთი 1 წუთში) გაატარებენ მოძრავ ფაზას, რის შედეგადაც ნარევი დაიყოფა

ქრომატოგრამაში მთელ სიგრძეზე ერთმანეთისაგან მეტ-ნაკლებად დაშორებულ ზონებად, რომლებიც შეიცავენ ინდივიდუალურ ნივთიერებას. ეს ზონები გადაადგილდება სორბენტზე მოძრავი ფაზის ფენების სიჩქარეზე ნაკლები სიჩქარით. ეს კი საშუალებას იძლევა საანალიზო ნარევიდან ცალკეული კომპონენტების გამოყოფისათვის გამოვიყენოთ ელუენტური მეთოდი, ე. ი. ავატაროთ მოძრავი ფაზა კალონკაში მანამ, სანამ დაყოფილი ნივთიერებები არ იქნება ელუირებული. ელუატს აგროვებენ ფრაქციებად. საჭიროების შემთხვევაში ელუირებისას მოძრავი ფაზის შემადგენლობა შეიძლება შეიცვალოს მისი პოლარობის ზრდით. ნივთიერებები, რომლებიც იმყოფება ელუატის სხვადასხვა ფრაქციებში, შეიძლება გამოიყოს და განისაზღვროს რაოდენობრივად და თვისობრივად ნებისმიერი პრეპარატული ან ანალიზური მეთოდით. ელუენტური მეთოდი იძლევა ქრომატოგრაფიული კალონკის მრავალჯერადი გამოყენების შესაძლებლობას.

იონცვლითი ქრომატოგრაფიის ჩასატარებლად კალონკას შეავსებენ წინასწარ მომზადებული იონიტით. თუ კერძო სტატიაში არ არის რაიმე სხვა მითითება, 5-10 გ იონიტს (ნაწილაკების ზომით 0,2-0,5 მმ) ათავსებენ ჭიქაში და 2-3-ჯერ გარეცხავენ წყლით, დაასხამენ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, აყოვნებენ 12 სთ და პერიოდულად ურევენ. ამის შემდეგ წყლით რეცხავენ ქლორიდებზე უარყოფითი რეაქციის მიღებამდე.

ანიონიტთან მუშაობის შემთხვევაში, ჰიდროქსი ფორმაში გადაყვანის მიზნით, ქლორწყალბადმჟავით და წყლით ჩარეცხვის შემდეგ მას ასხამენ 5% ნატრიუმის კარბონატის ხსნარს ან 2% ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და აყოვნებენ 2 სთ (დაყოვნებისას აუცილებელია დროდადრო მორევა). ამ ოპერაციას იმეორებენ, სანამ არ მიიღებენ ქლორიდებზე უარყოფით რეაქციას. გადარეცხვა ტუტის ხსნარით უნდა მოხდეს ისეთ პირობებში, როდესაც გამორიცხულია ნახშირორჟანგის შთანთქმა ჰაერიდან.

მომზადებულ იონიტებს ჩარეცხავენ წყლით და გადააქვთ კალონკაში, რომელიც შევსებულია წყლით. წყალს ჩამოასხამენ კალონკიდან ონკანის მეშვეობით. იონიტის ფენიდან ჰაერის

ბუშტუკებს გამოდევნიან კალონკის ფრთხილი შეჯდრევით ან წყლის უკუდენით. შევსებულ კალონკას რეცხავენ ნეიტრალური რეაქციის მიღებამდე. ამასთან, გასათვალისწინებელია ისიც, რომ სორბენტი მუდმივად უნდა იმყოფებოდეს სითხის ფენის ქვეშ. თუ იონიტი ამოტივტივდა ფენის ზემოთ, მაშინ აუცილებელია ტამპონის მოთავსება, რომელიც დამზადებულია მინის ბამბისაგან.

ქრომატოგრაფირებას ატარებენ საანალიზო ხსნარის კალონკაში გატარებით. პროცესი მთავრდება კალონკის გარეცხვით.

იონცვლითი პროდუქტების რაოდენობა, რომელსაც შეიცავს კალონკაში გამავალი საანალიზო ხსნარი და ჩანარეცხი სითხე, ექვივალენტურია კალონკაში სორბენტზე ადსორბირებული კათიონების ან ანიონებისა. ეს საშუალებას იძლევა, რომ ჩატარდეს რაოდენობრივი განსაზღვრა იონცვლითი პროდუქტების პირდაპირი გატიტვრით. H-ან OH-ფორმაში მყოფ იონიტზე ქრომატოგრაფირების შემთხვევაში, იონცვლით პროდუქტებს ტიტრავენ შესაბამისად ფუძე ან მჟავა ტიტრანტით.

როგორც წესი, შეიძლება იონცვლითი ქრომატოგრაფიული კალონკის მრავალჯერადი გამოყენება. თუ კერძო სტატიაში არ არის რაიმე სხვა მითითება, მაშინ კათიონიტებისა და ანიონიტების რეგენერაციას, მთელი რიგი განსაზღვრების ჩატარების შემდეგ ანხორციელებენ შემდეგნაირად: კალონკაში გაატარებენ 4% ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს ან 5% ნატრიუმის კარბონატის ხსნარს (2% ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი) პროცესის დასრულებისას, როდესაც რეგენირებული ხსნარის კონცენტრაცია კალონკაში შესელის წინ და მისგან გამოსვლის შემდეგ ერთმანეთს გაუტოლდება, მას ჩარეცხავენ წყლით; ნეიტრალური რეაქციის მიღებამდე.

ქრომატოგრაფია ქაღალდზე

ქრომატოგრაფიულ პროცესს, რომელიც მიმდინარეობს ქრომატოგრაფიულ ქაღალდზე მოძრავი თხევადი ფაზის გადაადგილებისას, ეწოდება ქაღალდზე ქრომატოგრაფია.

უძრავ ფაზას წარმოადგენს თვითონ ქაღალდი, ან ნივთიერება, რომელიც არის შეტანილი მის ზედაპირზე. ქაღალდზე ქრომატოგრაფიის მექანიზმი არის განაწილებითი ან ადსორბციული.

მოძრავი ფაზის გადაადგილება ხორციელდება კაპილარული ძალების მოქმედებით (აღმავალი ქრომატოგრაფია), ან კაპილარული ძალებისა და სიმძიმის ძალის მოქმედებით (დაღმავალი ქრომატოგრაფია).

ქრომატოგრაფირებისას საანალიზო ნივთიერებები ქაღალდზე ლაქებს მრგვალ ან ოვალურ ლაქებს (ზონებს). ლაქების ის, რომელიც მიღებულია მოცემული საანალიზო ნიმუშის ქრომატოგრაფირებისას, ეწოდება ქრომატოგრამა.

ქრომატოგრაფირებადი ნივთიერების ძვრადობა ხასიათდება სიდიდით R_f, რომელიც წარმოადგენს ნივთიერებისა და მოძრავი ფაზის გადაადგილების საშუალო სიჩქარეების ფარდობას ქრომატოგრამის მიღების დროში. ექსპერიმენტულად განსაზღვრულ R_f ის მნიშვნელობაზე შესამჩნევად მოქმედებს ქრომატოგრაფიის პირობები. ქრომატოგრაფიული ძვრადობის უფრო ზუსტ შეფასებას იძლევა სიდიდე R_s, რომელიც წარმოადგენს ერთი ნივთიერების R_f სიდიდის შეფარდებას მეორე ნივთიერების (სტანდარტის) R_f სიდიდესთან.

სტანდარტს შეარჩევენ ისე, რომ R_s იმყოფებოდეს 0,5-2 ფარგლებში. R_f და R_s სიდიდეებს იყენებენ ნივთიერებათა ორიენტირებული იდენტიფიკაციისთვის. იგივეობა განისაზღვრება ერთი და იმავე ნივთიერების საანალიზო და აუტენტური ნიმუშების ქაღალდის ერთ ფურცელზე ერთდროული ქრომატოგრაფირებისას. თუ ნიმუშები იდენტურია, მაშინ მათ შესაბამის ლაქებს ქრომატოგრამაზე აქვთ ერთნაირი სახე და R_f - ის ერთი და იგივე მნიშვნელობა. იდენტიფიკაციისათვის ზოგჯერ მიზანშეწონილია მოცემული ნივთიერების ერთნაირი რაოდენობით საანალიზო და აუტენტური ნიმუშების ნარევის ქრომატოგრაფირება. ქრომატოგრამაზე უნდა შეინიშნებოდეს ერთი ლაქა. ქრომატოგრაფიის

პირობები უნდა შეირჩეს ისე, რომ Rf-ის მნიშვნელობა იყოს 0-დან 1- მდე.

სისუფთავეზე გამოკვლევისას მინარევებსა და ძირითად ნივთიერებებს უნდა ჰქონდეთ Rf-ის სხვადასხვა სიდიდე. ამ პირობებში საანალიზო ნივთიერების სისუფთავის ხარისხი შეიძლება განისაზღვროს მიახლოებით რაოდენობრივად. ამისათვის, ერთ ფურცელზე, ერთდროულად მიიღებენ განსაზღვრული რაოდენობის საანალიზო ნივთიერების ქრომატოგრამას და განსასაზღვრავი მინარევის (მოწმე) ნიმუშის რამოდენიმე ქრომატოგრამას. საანალიზო ნიმუშში მინარევების შემცველობას აფასებენ ქრომატოგრამაზე მისი ლაქების, შეფერილობის ინტენსივობისა და სიდიდის მიხედვით, მოწმის ლაქებთან შედარებით, ფორმისა და შეფერილობის მიხედვით. მინარევების ლაქების იმავე რაოდენობით აღებული ძირითადი ნივთიერების ლაქებთან მსგავსებისას შესაძლებელია ძირითადი ნივთიერების და მინარევების იდენტიფიკაცია. ნივთიერებათა რაოდენობრივი განსაზღვრა ქრომატოგრაფიული დაყოფის შემდეგ ხორციელდება დენსიტომეტრულად უშუალოდ ქრომატოგრამაზე ან ელუირების შემდეგ. ამ შემთხვევაში ლაქებს ამოჭრიან და დაჭუცმაცების შემდეგ ქაღალდიდან გამოწვლილავენ განსასაზღვრავ ნივთიერებას შესაბამისი გამხსნელით. გამონაწვლილში ან მშრალ ნაშთში საანალიზო ნივთიერების შემცველობას, გამხსნელის მოცილების შემდეგ, ადგენენ ნებისმიერი მეთოდით, რომელიც გამოსადეგია მცირე რაოდენობების განსაზღვრისათვის (სპექტროფოტომეტრია, პოლაროგრაფია და სხვა).

ქაღალდზე ქრომატოგრაფიის ჩატარებისას იყენებენ ჰერმეტულ კამერებს, რომლებიც დამზადებულია ინერტული მასალისგან. ხშირად კამერის სახით იყენებენ მინის ჭილებს, რომლებსაც აქვთ მილესილი თავსახური. კამერის შიგნით, მის ქვედა ან ზედა ნაწილში, ათავსებენ ჭურჭელს მოძრავი ფაზისათვის (ნავი).

ნავმა უნდა ჩაიტიოს მოძრავი ფაზის ის მოცულობა, რომელიც საკმარისია ერთჯერადი ქრომატოგრაფიის ჩატარებისთვის. ნავის სიგრძემ უნდა გადააჭარბოს ქრომატოგრაფიული ქაღალდის ფურცლის სიგანეს. კამერა აღჭურვილი უნდა იყოს ქრომატოგრაფიული ქაღალდის ფურცლის მუშა მდგომარეობაში დასამაგრებელი და ნავში მოძრავი ფაზის შემყვანი მოწყობილობებით.

კამერის შიდა კედლებზე ამოფუნილია ფილტრის ქაღალდი, რაც საშუალებას უწყობს მის უფრო ჩქარ და სრულ გაჟღენთას იმ გამხსნელთა ორთქლით, რომლებიც გამოიყენება ქრომატოგრამის დროს.

ფაზების და ქაღალდის მომზადება

შეურევადი გამხსნელთა სისტემების მომზადებისას, აუცილებელია მათი ურთიერთგაჯერების უზრუნველყოფა, მაგალითად, გაშუქებით ძაბრში შენჯღრევის გზით.

ქაღალდს, რომელსაც აქვს საჭირო სიმკვრივე, კვალიფიკაციით "ქრომატოგრაფიისათვის", ჭრიან პერპენდიკულარული ან პარალელური ბოჭკოების მიმართ ფურცლად (ზოლებად), რომელთა სიგრძე მიახლოებით კამერის სიმაღლის ტოლია. ამ ზოლების სიგრძე შეიძლება მიახლოებით განისაზღვროს ფორმულით: A (K+1), სადაც A-ზოლის სიგანეა (სმ), K-ზოლამდე ქრომატოგრამების რაოდენობა.

ფურცლის თითოეულ ზოლზე გრაფიტის ფანქრით გაატარებენ სწორ ხაზს, რომელსაც ეწოდება სტარტის ხაზი. ქაღალდის ნაჭრის ბოლოდან სტარტის ხაზამდე დაშორება შეირჩევა ისე, რომ ქაღალდის ნავში ჩაყურსვისას გამოირიცხოს სტარტის ხაზზე შეტანილი ნივთიერების უშუალო შეხება ნავში არსებულ სითხესთან.

ასე მომზადებულ ქრომატოგრაფიულ ქაღალდის ფურცელზე, თუ არის მითითებული კერძო სტატიაში, შეიტანენ უძრავ ფაზას. ამისათვის შესაბამის ძნელადაქროლად გამხსნელებს (ფორმამიდი, ტრიეთილენგლიკოლი და სხვა) შეურევენ ადვილად აქროლად გამხსნელებთან (უმთავრესად მეთილის სპირტთან) და მიღებულ ხსნარში 1-2 წამით ჩაყურსავენ ქაღალდის ფურცლებს. ჭარბ ხსნარს ფურცლის ზედაპირიდან მოხსნიან ფილტრის ქაღალდთან შეხებით, რის შედეგად ნარევის აქროლად კომპონენტს მოაცილებენ ჰაერზე გამოშრობით 15-20 წუთით.

თუ უძრავი ფაზის სახით რეკომენდებულია არააქროლადი ნივთიერებების წყალხსნარის გამოყენება, მაშინ ქაღალდს დაამუ-

შავებენ ამ ხსნარით, აშრობენ, როგორც მითითებულია ზემოთ, ხოლო ქრომატოგრაფირების წინ აჩერებენ კამერაში, რომელშიც არის წყლის ორთქლი. ქაღალდზე უძრავი ფაზების ადვილად აქროლადი კომპონენტების შეტანა ხორციელდება ქრომატოგრაფირების წინ მისი კამერის ფაზათა ორთქლში გაჩერებით.

ქრომატოგრამების დამუშავება

ქრომატოგრაფირების დამთავრების შემდეგ, ნივთიერებათა ლაქებს ქრომატოგრამაზე ამჟღავნებენ ხილულ ან ულტრაიისფერ შუქზე დათვალიერებით. საჭიროების შემთხვევაში ქრომატოგრამას წინასწარ ამუშავებენ (ჩაყურსვით ან შესხურებით) რეაქტივის ხსნარით, რომელიც იძლევა ფერად რეაქციებს ქრომატოგრაფირებად ნივთიერებებთან.

ცალკეულ შემთხვევებში ლაქებს ამჟღავნებენ ულტრაიისფერი შუქით, რეაქტივის შესხურებით ან სხვა გზით. გამოვლენილი ლაქებისათვის R_f-ის სიდიდეს გამოითვლიან შემდეგი ტოლობით:

$$R_f = \frac{a}{b}$$

სადაც a– სტარტის ხაზიდან ლაქის ცენტრამდე მანძილია;
b- სტარტის ხაზიდან მოძრავი ფაზის ფრონტამდე მანძილი.

სორბენტის თხელ ფენაზე ქრომატოგრაფია

ქრომატოგრაფიულ პროცესს, რომელიც მიმდინარეობს ინერტულ ზედაპირზე შეტანილი სორბენტის თხელ ფენაზე მოძრავი ფაზის მოძრაობისას, ეწოდება ქრომატოგრაფია სორბენტის თხელ ფენაზე.

უძრავ ფაზას, ამ შემთხვევაში, წარმოადგენს თვით მყარი სორბენტი ან ნივთიერება, რომელიც წინასწარ არის მასზე შეტანილი. ქრომატოგრაფიული დაყოფის მექანიზმი შეიძლება იყოს სხვადასხვა, მაგრამ ძირითადად ის არის ადსორბციული. მოძრავი ფაზის გადაადგილება სორბენტის ფენაზე, ქრომატოგრაფიის პროცესის აპარატული გაფორმების გაადვილების მიზნით,

რეალიზდება წესი, ხორციელდება ადმავალი მეთოდით ანუ კაპილარული ძალების მოქმედებით.

ქაღალდზე ქრომატოგრაფიასთან შედარებით სორბენტის თხელ ფენაზე ქრომატოგრაფიას აქვს მთელი რიგი უპირატესობანი, რომელთაგანაც უმთავრესია: ქრომატოგრაფიული პროცესის მაღალი სიჩქარე და მგრძნობელობა, შესაძლებლობა იმისა, რომ უძრავი ფაზის სახით გამოყენებული იქნეს სხვადასხვაგვარი სორბენტები, ლაქების აღმოჩენისათვის შესაძლებელია მკაცრი რეაქტივების გამოყენება – აგრესიული რეაგენტებით ქრომატოგრამის დამუშავება მაღალი ტემპერატურის პირობებში და სხვა. ქრომატოგრაფირებისათვის გამოიყენება მზა ფირფიტები თხელფენოვანი ქრომატოგრამისათვის, ლაბორატორიულ პირობებში შეიძლება დამზადდეს ფირფიტა დამაგრებული სორბენტის თხელი ფენით.

სორბენტის თხელფენიანი ფირფიტების მომზადება

სორბენტის ფენა (უმეტესად სილიკაგელით ან ალუმინის ჟანგით, კვალიფიკაციით „ქრომატოგრაფიისათვის“) ნაწილაკების ზომით 150-200 მეში (საცერი №61) შეაქვთ შესაბამისი ზომის მინის ფირფიტაზე. ფენის დასამაგრებლად იყენებენ კალციუმის სულფატის ($CaSO_4=1/2H_2O$ - თაბაშირი) ან სახამებელს. ფენის შეტანა ფირფიტაზე განხორციელდეს შემდეგი მეთოდებით:

მეთოდი 1. სორბენტის დამაგრებული ფენის მისაღებად, რომლის სისქე რამდენიმე ათეული მიკრონია, 2-3 გ თაბაშირის ცხრესვის დროს ამატებენ 40 გ სილიკაგელს ან ალუმინის ჟანგს (200-400 მეში) და 0,1 გ თაბაშირს ფაიფურის როდინში მოსრესენ 5 მლ წყალთან ერთგვაროვანი თხევადი მასის მიღებამდე, რომელსაც ამ შინაარს დაასხამენ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში მყოფ წინასწარ გარეცხილ, შკრჩეული ზომის ფირფიტებზე. მასის ფენას ათანაბრებენ შპადელით და ასეთი გზით მიღებულ ფენას აშრობენ ოთახის ტემპერატურაზე, იცავენ მექანიკური და ქიმიური დაბინძურებისაგან. თუ კერძო სტატიაში არ არის მითითებული რაიმე სხვა ინფორმაცია, ფირფიტების გააქტივებას ახდენენ მაშრობ კარადაში 120°C-ზე 1 საათის განმავლობაში. მზა ფირფიტების

სორბენტის თხელი ფენით, ინახავენ ექსიკატორში, რომელშიც მოთავსებულია სილიკაგელი ან კალციუმის ქლორიდი.

შენიშვნა. 100-150 მკმ სისქის ფენის მისაღებად ზემოთ მითითებული რაოდენობის მასას შეტანას ახდენენ ფირფიტებზე, რომელთა საერთო ფართობია 200 სმ^2.

მეთოდი 2. სორბენტის დამაგრებული ფენის მისაღებად, რომლის სისქე რამდენიმე ათეული მიკრონია, 2-3გ თაბაშირს მოსრესვის დროს ამატებენ 40გ სილიკაგელს ან ალუმინის ჟანგს და 140 მლ ქლოროფორმს. მიღებული სორბენტის სუსპენზიის 4,5 მლ დაასხამენ 100 სმ^2 ზედაპირზე კარგად გარეცხილ, მშრალ მინის ფირფიტებზე, რომლებიც განლაგებულია ჰორიზონტალურად.

ფირფიტებს, თუ არ არის მითითებული კერძო სტატიაში, აშრობენ ჰაერზე 10-15 წთ-ის განმავლობაში.

სორბენტის სუსპენზიას ინახავენ მილესილსაცობიან კოლბში; გამოყენების წინ კარგად შეანჯღრევენ.

მეთოდი 3. დაუმაგრებელი სორბენტის ფენის მოსამზადებლად სორბენტს მოაფრქვევენ ჰორიზონტალურად მდებარე მინაზე და ასწორებენ უჟანგავი ლითონის გორგოლით, რომლის დიამეტრია 6-8 მმ, ხოლო ორივე ბოლო ცილინდრულადაა გამსხვილებული, მანამ სანამ არ მიიღებენ 1-2 მმ სისქის ფენას. გორგოლის გამსხვილებული ცილინდრული ნაწილის დიამეტრს 2-4 მმ-ით (შესაბამისად შემოთავაზებული ფენის სისქეს). გორგოლის შუა ნაწილის სიგრძე უნდა იყოს მინის სისქეზე 20-30 მმ-ით ნაკლები; ლითონის გორგოლას ნაცვლად შეიძლება გამოვიყენოთ მინის ჩხირი, რომლის ბოლოებზე დაცობილია რეზინის ან პოლიეთილენის მილის ნაჭრები შესაბამისი სისქით და დიამეტრით.

ქრომატოგრაფიული დაყოფის მეთოდი

სორბენტის თხელ ფენაზე ქრომატოგრაფიული მეთოდით ნივთიერებათა დაყოფისათვის იყენებენ შესაბამისი ზომის ქრომატოგრაფიულ კამერებს. მათ ფსკერზე დაასხამენ მოძრავ ფაზას იმ რაოდენობით, რომელიც საკმარისია 0,5სმ სიღრმის ფენის წარმოსაქმნელად. კამერას ახურავენ თავსახურს და გამხსნელების ორთქლით გაჯერების მიზნით აყოვნებენ 30-60 წთ-ით. გაჯერების სრულყოფისათვის კამერის კედლებს ამოაფენენ ფილტრის ქაღალდს. საანალიზო ხსნარს მიკროპიპეტით ან მიკროშპრიცით შეიტანენ სტარტის ხაზზე, რომელიც გატარებულია ფირფიტის ქვედა კიდიდან 2-3 სმ-ის დაშორებით ისე, რომ ნიმუშების ლაქები ერთმანეთისა და სორბენტის ფენის კიდეებს დაშორდეს არა ნაკლებ 2სმ-ით. საანალიზო სინჯების ლაქების არასასურველ განთხევას თავიდან იცილებენ შეჩანინას პერიოდული გაშრობით.

სტარტის ხაზზე შეტანილი ლაქის გამოშრობის შემდეგ ფირფიტა შეაქვთ კამერაში ისე, რომ ფირფიტის ქვედა კიდე მოძრავ ფაზაში ჩაიყურსოს 0,5-1 სმ-ზე.

ფირფიტებს, რომლებზეც დამაგრებულია სორბენტის ფენა, თავსებენ სითხის ზედაპირისადმი 60-90^0-იანი კუთხით, ხოლო იმ ფირფიტებს, რომლებზეც არ არის დამაგრებული სორბენტის ფენა, თავსებენ სითხის ზედაპირისადმი 15-20^0 კუთხით. როდესაც გამხსნელთა ფრონტი გაივლის 10-15 სმ-ს, ფირფიტას ამოიღებენ, აღნიშნავენ ფრონტის მდებარეობას. და ამუღავნებენ ქრომატოგრამაზე ნივთიერებების ლაქებს ისე, როგორც მითითებულია შესაბამისის კერძო სტატიაში. სორბენტის დაუმაგრებელი ფენის შესხურებას ქრომატოგრაფიის პროცესის დასრულების შემდეგ ახდენენ ნელა, ისე, რომ ქრომატოგრამა არ გამოშრეს. ქრომატოგრაფირების შედეგებს აფასებენ ისე, როგორც აღწერილია კერძო სტატიაში - „ქრომატოგრაფია ქაღალდზე".

ქაღალდზე და სორბენტის თხელ ფენაზე ქრომატოგრაფიის ვარიანტები

იმისათვის, რომ მივაღწიოთ ქრომატოგრაფიის მეთოდებით ქაღალდზე და სორბენტის თხელ ფენაზე ნივთიერებათა საანალიზო ნარევების საუკეთესო დაყოფას, შეიძლება გამოვიყენოთ ქრომატოგრაფირების სპეციალური ვარიანტები – განმეორებითი და ორჯერადი.

განმეორებითი ქრომატოგრაფირება მდგომარეობს იმაში, რომ ნარევი ქრომატოგრაფირების დასრულების შემდეგ, ფირფიტას ან

ქაღალდს აშრობენ და კვლავ ჩაუშვებენ იგივე ან სხვა მოძრავ ფაზაში იმავე მიმართულებით.

ორჯერადი – ქრომატოგრაფირებისას ფირფიტას ან ქაღალდს მეორედ ჩაუშვებენ იგივე ან სხვა მოძრავ ფაზაში მხოლოდ არა იმავე მიმართულებით, არამედ პირველადი ჩაშვების პერპენდიკულარული მიმართულებით. ორჯერადი ქრომატოგრაფირება მიზანშეწონილია განხორციელდეს კვადრატულ ფირფიტაზე ან ქაღალდის ფურცლებზე. ამ დროს საანალიზო სინჯს შეიტანენ კვადრატის დიაგონალზე, მის ერთ-ერთ კუთხესთან ახლოს.

ორჯერად ქრომატოგრაფიას ერთი და იმავე მოძრავი ფაზის გამოყენებით ხშირად იყენებენ ქრომატოგრაფირების პირობებში ნივთიერებათა მდგომარეობის შესამოწმებლად. მდგრადი ნივთიერებები წარმოქმნიან ლაქებს, რომლებიც მდებარეობენ ფირფიტის ან ქაღალდის ფურცლის მხოლოდ დიაგონალზე.

ბაზური ქრომატოგრაფია

გაზური ქრომატოგრაფია ეწოდება ქრომატოგრაფიის მეთოდს, როდესაც მოძრავი ფაზა იმყოფება აირის ან ორთქლის მდგომარეობაში. ფარმაცევტულ ანალიზში გამოიყენება როგორც გაზურსითხოვანი (აირსითხოვანი) ისე გაზურადსორბციული (აირადსორბციული) ქრომატოგრაფია. გაზურსითხოვანი (აირსითხოვანი) ქრომატოგრაფიისას უძრავ ფაზას წარმოადგენს სითხე, რომელიც დატანილია მყარ სორბენტზე, ხოლო გაზურადსორბციული (აირადსორბციული) ქრომატოგრაფიის დროს უძრავ ფაზას წარმოადგენს მყარი ადსორბენტი. შემდგომში გაზურსითხოვანი და გაზურადსორბციული უძრავი ფაზები აღნიშნული იქნება ტერმინით „სორბენტი“.

საანალიზო ნივთიერებები შეჰყავთ აირ-მატარებლის ნაკადში სადაც ისინი ორთქლდება, აირადი სახით გაივლის კალონკაში და გადანაწილდება აირად და თხევად და მყარ ფაზებს შორის. ადსორბციისა და დესორბციის აქტების მრავალჯერადი განმეორების შედეგად, უძრავ ფაზაში ნივთიერების რაოდენობის დამოკიდებულება ნივთიერებათა რაოდენობასთან მოძრავ ფაზაში, წარმოადგენს განაწილების კოეფიციენტს, რომელიც თავის მხრივ დამოკიდებულია გახსნილი ნივთიერების ბუნებაზე და უძრავი ფაზის რაოდენობაზე.

დაყოფილი ნივთიერებები ქრომატოგრაფიული კალონკიდან გამოდის გაზ-მატარებლის ნაკადით, რეგისტრირდება დეტექტორით და ქრომატოგრამაზე ფიქსირდება პიკების სახით. მიღებული ქრომატოგრამა ასახავს ძირითად ნივთიერებათა ნარევის რაოდენობრივ და თვისებითი ანალიზის შედეგებს. გაზური ქრომატოგრაფიის მეთოდი გამოიყენება აქროლადი და იმ ნივთიერებების საანალიზოდ, რომელიც შეიძლება გადავიყვანოთ აქროლად მდგომარეობაში სპეციალური მოწყობილობებისა და მეთოდების გამოყენებით.

გაზური ქრომატოგრაფია შედგება სტადიებისაგან: გაზ-მატარებლის და დამხმარე გაზების (დეტექტორისათვის) ნაკადის სიჩქარის შეცვლა და რეგულირება, საანალიზო ნიმუშის სინჯის შეყვანა, გაზქრომატოგრაფიული კალონკებიდან და დეტექტორის სისტემიდან მიღებული ქრომატოგრაფიული ინფორმაციის რეგისტრაცია; თერმოსტატირება, კალონკის და დეტექტორის ტემპერატურის კონტროლი და სინჯის შეყვანა.

გაზ-მატარებელი შედის ქრომატოგრაფში ბალონიდან, რედუქტორის გავლით. გაზ-მატარებლის სახით უმთავრესად იყენებენ ჰელიუმს, აზოტს, არგონს დეტექტორთან თბოგამტარობაზე მუშაობისას უმჯობესია ჰელიუმის გამოყენება, ვინაიდან ის უზრუნველყოფს დეტექტორის მაქსიმალურ მგრძნობელობას, უმრავლესობა ორგანულ ნაერთებთან შედარებით მაღალი თბოგამტარობის გამო.

საანალიზო ნიმუშის სინჯის შეყვანის სისტემა შედგება აორთქლებლის და რკინის მემბრანისაგან. ზოგიერთი ქრომატოგრაფი აღჭურვილია ასევე სპეციალური დოზატორით, რომელთა გამოყენებითაც ხდება გაზწარმოქმნელი და მყარი ნივთიერებების შეყვანა. საანალიზო ნივთიერებები კალონკაში ხვდება აირად მდგომარეობაში, ამიტომ ამაორთქლებლის ტემპერატურამ უნდა უზრუნველყოს ნიმუშის კომპონენტის ჩქარი აორთქლება. თხევადი

სინჯები ქრომატოგრაფ'ში შეჰყავთ მიკროშპრიცით. უძრავი თხევადი ფაზის რაოდენობაზე და კალონკის დიამეტრზე საანალიზო სითხის სინჯის მოცულობა უნდა იყოს 0.1-1 მკლ, ხოლო გაზსინჯის მოცულობა კი – 0,5-დან 5 მლ-მდე.

გაზურქრომატოგრაფიული კალონკა წარმოადგენს სწორ, ან U-ს ფორმის მილს, რომელიც დამზადებულია უჟანგავი ლითონის ან მინისაგან. მილის დიამეტრით 0.6-დან 5 მმ – მდე. უმეტესად გამოიყენება კალონკები სიმაღლით 1-3 მ.

გაზურქრომატოგრაფიული კალონკის ეფექტურობა *(n)* განისაზღვრება ფორმულით:

$$n = 5.545\left(\frac{l}{\mu_{0.5}}\right)^2$$

სადაც,

l - ნივთიერების დაკავების დროა, გამოსახული ლენტის დიაგრამის სიგრძის ერთეულებში (მმ);

$\mu_{0.5}$ - ქრომატოგრაფიული პიკის სიგანეა და გამოითვლება ფორმულით:

$$R = \frac{\Delta l}{\mu_{0.5(1)} + \mu_{0.5(2)}}$$

სადაც,

Δl -1 და 2 დასაყოფ ნივთიერებათა დაკავების დროთა სხვაობაა.

კალონკის ტემპერატურამ უნდა განსაზღვროს ნარევის კომპონენტების ოპტიმალური დაყოფა ანალიზის მოკლე დროში.

იმ ნარევების ანალიზისათვის, რომელთა კომპონენტების დუღილის ტემპერატურა ფართო დიაპაზონშია მოქცეული, მიზანშეწონილია გაზური ქრომატოგრაფის გამოყენება ტემპერატურის დაპროგრამებით, გაზური ქრომატოგრაფიის გამოყენება გაზ-მატარებლის გასავალის დაპროგრამებით ან გაზური ქრომატოგრაფიის ამ ორივე სახის მეთოდების ერთდროული გამოყენება. მყარი სორბენტის ზედაპირმა უნდა უზრუნველყოს დაყოფა. მას უნდა

ჰქონდეს საკმაო მექანიკური სიმტკიცე, უნდა იყოს ინერტული, როგორც საანალიზო ნივთიერებებთან, ისე თხევად ფაზასთან დამოკიდებულებაშიც. მყარი სორბენტის სახით იყენებენ სილიკაგელს, ორგანგზე დამზადებულ მასალებს - დიატომიტს ან კიზელგურს (მაგალითად, სფეროქრომები, ქრომატონები, ქემოსორბები, ცელიტები) ფთორნახშირბადიან პოლიმერებს (მაგალითად: ტეფლონი, პოლიქრომი); პოლისტიროლს, სტიროლსა და დივინილბენზოლის თანაპოლიმერებს (პოლისორბები). ცალკეულ შემთხვევებში მყარი სორბენტის სახით იყენებენ ზოგიერთ მარილთა კრისტალებს (მაგალითად: ნატრიუმის ქლორიდი), მინის ბურთულებს და კარბოქრომის მყარი სორბენტის ნაწილაკებს. უფრო ხშირად გამოყენებული ნაწილაკების ზომები ვარირებს 0,1-დან 0.5 მმ-მდე, მოცემული საანალიზო ამოცანის მიხედვით სორბენტის თვისებები შეიძლება შეიცვალოს.

უძრავი ფაზა წარმოადგენს მაღალი დუღილის ტემპერატურის მქონე სითხეს (ვაზელინის ზეთი, ნეიტრალური პოლიგლიკოლი, ცხიმოვანი მჟავა და სხვა).

როგორც წესი, უძრავი თხევადი ფაზა ვლება მყარ სორბენტს 1-20% ოდენობით. სორბენტის ფაზის დადების რამდენიმე მეთოდია ცნობილი, რომელთაგანაც ყველაზე ხშირად მიმართავენ ფაიფურის ფიალაზე შერევას ან როტაციული გაკუმშამაორთქლებელის გამოყენებას.

დაყოფის ეფექტურობის გაზრდის მიზნით იყენებენ კაპილარულ კალონკებს, რომელშიც უძრავი ფაზა შეტანილია კალონკის ზედაპირზე თხელი აფსკის სახით; კაპილარის სიგრძე ჩვეულებრივ 10-100მ ფარგლებში მერყეობს, შიდა დიამეტრი 0,1-0,6მმ.

გაზქრომატოგრაფიული აპარატების ავტომატურ სისტემაში შედის დეტექტორი, გამაძლიერებელი, თვითჩამწერი ხელსაწყო და ინტეგრატორი.

საკმაოდ ხშირად იყენებენ დეტექტორს თბოგამტარობის მიხედვით, რომელიც დაფუძნებულია გაზ-მატარებელის თბოგამტარობის გაზომვაზე სხვა ნივთიერებების თანაარსებობის დროს.

ის ხასიათდება უნივერსალობით, რამდენადაც მგრძნობიარეა პრაქტიკულად ყველა აქრილატი ორგანული ნაერთის მიმართ.

ალიან-იონიზაციური დეტექტორი მგრძნობიარეა ორგანული ნაერთების მიმართ და არ არის მგრძნობიარე წყლის ორთქლის მიმართ. გარდა ამ ორი დეტექტორისა, სამკურნალო ნივთიერებების გაზურქრომატოგრაფიულ ანალიზში, მაღალი მგრძნობელობის საჭიროებისას შეიძლება გამოვიყენოთ სელექციური დეტექტორები

სისტემებში სინჯის შეყვანისას, ანალიზის და ტემპერატურული რეჟიმის უპირველესაობად აუცილებელია თერმოსტატირება, ტემპერატურის კონტროლი (კალონკაში, დეტექტორში).

თვისებრივი ანალიზი. სამკურნალო ნივთიერებათა იდენტიფიკაციისათვის უმეტესად გამოიყენება - მოწმენების (სტანდარტული ნიმუშები) და ფარდობითი შეკავებაზე დაფუძნებული მეთოდები.

ნივთიერება-მოწმის მეთოდის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ საკვლევი სინჯის ანალიზის შემდეგ იდენტურ პირობებში ანალიზებენ იმ ნივთიერებათა ქრომატოგრაფირებას, რომელნიც შედიან საკვლევ სინჯში. საანალიზო სინჯის კომპონენტის და ნივთიერება-მოწმის შეკავების დროის თანხვედრა არის იმის დასტური, რომ ესორი ნივთიერება იდენტურია. ნივთიერება-მოწმე შეიძლება შეყვანილი იქნას პირდაპირ საანალიზო ნიმუშში. ამ შემთხვევაში იდენტურობის კრიტერიუმს წარმოადგენს ქრომატოგრამაზე შესაბამისი პიკის გაზრდა. სხვა სტრუქტურის ნაერთს ექნება შეკავების განსხვავებული დრო. კიდევ უფრო დადასტურებულად საჭიროა საანალიზო ნიმუშის და ნივთიერება-მოწმის ქრომატოგრამების გადაფენა მინიმუმ ორ კალონკაზე-უპრავი თხევადი ფაზებით, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება პოლარობით.

ფარდობითი შეკავების მეთოდით ნივთიერებათა იდენტიფიკაციისათვის ატარებენ ნიმუშის ანალიზს იმ პირობებში, რომელიც მითითებულია კონკრეტულ მეთოდში, ამასთან, სინჯს წინასწარ უმატებენ განსაზღვრული რაოდენობებით (მითითებულ მეთოდში) შესადარ ნივთიერებას. ფარდობითი შეკავება (μ) განისაზღვრება ფორმულით:

92

$$\mu = \frac{t_R - t_0}{t_{R_{ст}} - t_0}$$

სადაც

t_R - საანალიზო ნივთიერების გახურქრომატოგრაფიული შეკავების დროა;

$t_{R\,ст}$ - შესადარი ნივთიერების შეკავების დრო;

t_0 - არასორბენტირებული ნივთიერების შეკავების დრო;

რაოდენობრივი ანალიზი. რაოდენობრივ ანალიზს ატარებენ ქრომატოგრამაზე ნივთიერებათა პიკების გაზომვით. პრაქტიკულად იყენებენ პიკების ორ პარამეტრს: ფართობს ან სიმაღლეს. შედარებით ფართოდ გამოიყენება პიკის ფართობის პარამეტრი.

ქრომატოგრამაზე პიკების ფართობებს განსაზღვრავენ შემდეგი მეთოდებით: პიკის სიმაღლის (h) გამრავლებით მის სიგანეზე ($\mu_{0,5}$) რომელიც გაზომილია მისი სიმაღლის ნახევარზე ვლანიტრიულად, ინტეგრატორის მეშვეობით. ვინაიდან დეტექტორის ასახვობელობა დასაყოფი ნივთიერების მიმართ, როგორც წესი, ოპერონიალია, საჭირო შემთხვევაში რაოდენობრივ განსაზღვრას ამ უძლვის ხელსაწყოს დიგრადუირება.

არსებობს რაოდენობრივი ანალიზის სამი ძირითადი მეთოდი: აბსოლიტური გრადუირების, შიდა ნორმალიზაციის და შიდა სტანდარტის მეთოდი.

აბსოლიტური გრადუირების მეთოდი გულისხმობს ქრომატოგრამაში შეყვანილი ნივთიერების რაოდენობასა და პიკის ფართობს, ან პიკის სიმაღლეს შორის დამოკიდებულების წინასწარ განსაზღვრას. ქრომატოგრაფში შეჰყავთ სუსტი რაოდენობის გრადუირებული ნარევი და განსაზღვრავენ მიღებული პიკების ფართობებს ან სიმაღლეს. აგებენ გრაფიკს, რომელიც წარმოადგენს შეყვანილი ნივთიერებების რაოდენობის დამოკიდებულებას პიკის ფართობთან ან სიმაღლესთან. ახდენენ საკვლევი ნიმუშის ანალიზს, ზომავენ განსაზღვრული კომპონენტის ფართობს ან სიმაღლეს და გრადუირებული გრაფიკის საფუძველზე განსაზღვრავენ მის რაოდენობას.

93

შიდა სტანდარტის მეთოდი ემყარება საანალიზო ნივთიერე ბების პიკის შედარებას შესადარი ნივთიერებების ერთი და იმავე პარამეტრთან. საკვლევ ხსნარში შესადარებლად შეჰყავთ ცნობილი რაოდენობის ის ნივთიერება, რომლის პიკი საკმაოდ კარგად არის გამოყოფილი საკვლევი ნივთიერების კომპონენტებისაგან. ატარებენ ხსნარის ანალიზს და გამოითვლიან განსახილველი ნივთიერების რაოდენობას.

აღნიშნული ორი მეთოდი მოითხოვს შესწორების კოეფიციენტების შემოტანას, რომელიც ახასიათებს გამოყენებული ტიპების დეტექტორების მგრძნობელობას საანალიზო ნივთიერებებისადმი სხვადასხვა ტიპის დეტექტორებისათვის და სხვადასხვა ნივთიერებებისათვის მგრძნობელობის კოეფიციენტი განისაზღვრება ექსპერიმენტულად.

ქრომატოგრაფიული ანალიზის პროგრამა

მეთოდში რეკომენდირებულია ანალიზის შემდეგი პირობები. მოცემულია გაზქრომატოგრაფიული კალონკის სიმები, უმრავი სხვადასხვა ტიპები და მისი რაოდენობა; სორბენტის ტიპი; კალონკის ამოთრთლებლის და დეტექტორის ტემპერატურა, გაზ-მატარებელი და მისი ხარჯვა. დეტექტორის ტიპი.

საკითხების შემოხვევაში კერძო სტატიებში შეიძლება მეთოდის ქრომატოგრაფიული ანალიზის ჩატარების დამატებითი პირობები.

მაღალეფექტური სითხოვანი ქრომატოგრაფია (მაღალი წნევის სითხოვანი ქრომატოგრაფია)

მაღალეფექტური სითხოვანი ქრომატოგრაფია (მაღალი წნევის პირობებში სითხოვანი ქრომატოგრაფია) წარმოადგენს კალონკური სითხოვანი ქრომატოგრაფიის ვარიანტს, რომელშიც მოძრავი ფაზა ელუენტი გაივლის სორბენტის კალონკას დიდი სიჩქარით მაღალი წნევის ხარჯზე.

მაღალეფექტური სითხოვანი ქრომატოგრაფია წარმოადგენს არაქრომატოგრაფიული ნაერთების (როგორც მცირე, ისე

ისე მოლეკულური მასის) რაოდენობრივი და თვისობრივი ანალიზის და პრეპარატული გამოყოფის მოხერხებულ მეთოდს.

თანამედროვე სითხოვანი ქრომატოგრაფიის ძირითადი კვანძია: მაღალი წნევის ტუმბო, დოზატორი, მაღალეფექტური კოლონკა, დეტექტორი მარეგისტრირებელი მოწყობილობით.

თანამედროვე სითხოვანი ქრომატოგრაფები აღჭურვილია მიკროპროცესორით და მოწყობილობებით, რომელთა მეშვეობითაც ავტომატურად ხდება ხსნარის შეყვანა, ქრომატოგრაფიული პროცესის პირობების შენარჩუნება მოცემული პროგრამის მიხედვით, მოცემის პირობების ავტომატური ოპტიმიზაცია, ხარეგის რაოდენობრივი ანალიზი.

მაღალი წნევის ტუმბო (200-300 ატმ) უზრუნველყოფს ელუენტის გადასხრილას კალონკაში (ზესტი იდენობით). ხოგიერთ მიკროკალონკურ ქრომატოგრაფიებში გამოყენებულია ტუმბოები მცირე დაბალი წნევით (10-20 ატმ).

ქრომატოგრაფიული კალონკები დამზადებულია უჟანგავი ფოლადისაგან (ან მინისაგან), რომელთა სიგრძეა 10-25 სმ, ხოლო შიდა დიამეტრი 0,3-0,8 სმ (უმეტესად 0,4-0,5 სმ). კალონკებს ავსებენ სორბენტით (რომლის სფერული და არასწორი ფორმის ნაწილაკების დიამეტრია 5-10 მკმ) სუსპენზირების მეთოდის მეშვეობით, რაც იძლევა კალონკაში სორბენტის ნაწილაკების უფრო ერთგვაროვანი და მკვრივად ჩალაგების საშუალებას. კალონკების მეკვლება ხდება ქრომატოგრაფიაში არსებული სამუშაო წნევაზე უფრო მაღალი წნევის პირობებში. მიკროკალონკურ ქრომატოგრაფიებში გამოიყენება უფრო მოკლე კალონკები, რომელთა შიდა დიამეტრი (0,1-0,2 სმ) შედარებით მცირეა.

სორბენტის ნაწილაკები არ უნდა დაიშალოს კალონკის მაღალი წნევის ქვეშ შევსებისას.

კალონკაში მცირე დიამეტრის (5-10 მკმ) სორბენტის ნაწილების მკვრივი დაფენა იძლევა ხარეგის კომპონენტების მაღალეფექტური ქრომატოგრაფიული დაყოფის საშუალებას. ქრომატოგრაფიულ კალონკაში ტემპერატურის მეკვეთება არ უნდა

აღემატებოდეს $\pm 0{,}1^0$, უმეტესად დაყოფას ატარებენ 20-50^0 ტემპერატურის ინტერვალში.

სითხოვან ქრომატოგრაფიაში იყენებენ სპექტროფოტომეტრულ დეტექტორს 190-900 ნმ ფარგლებში ან ფიქსირებულ (უმეტესად 254 ნმ-ზე) ტალღის სიგრძით, რეფრაქტომეტრულ ან ფლუორომეტრულ დეტექტორებს. შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვა დეტექტორებიც, მაგალითად იონიზაციური, ელექტროქიმიური, მას-სპექტრომეტრიული და სხვა.

ადსორბენტის სახით უმეტესად გამოიყენება სილიკაგელი ჰიდროქსილირებული ზედაპირით და სილიკაგელი, რომლის ზედაპირზე ფიქსირებულია სხვადასხვა ფუნქციური ჯგუფები: იშვიათად იყენებენ ალუმინის ჟანგს და პოლიმერულ ადსორბენტებს. პრაქტიკაში ძირითადად იყენებენ მზა კალონკებს.

სილიკაგელით შეკვებულ კალონკასთან მუშაობის დროს ელუენტის სახით იყენებენ ნახშირწყალბადებს, ზოგჯერ მცირედ ღენი სპირტის ან სხვა გამხსნელის დამატებით. უპირატესად გამოყენებულია წყლიანი ხსნარები, რომლებიც შეიცავენ დაბალმოლეკულურ სპირტებს ან აცეტონიტრილს. უმეტეს შემთხვევაში არ არის საჭირო გამხსნელების დამატებითი გასუფთავება. მაგრამ ზოგჯერ გასუფთავება აუცილებელია.

ორგანული ქათიონების ან ანიონების დასაყოფად იყენებენ იონცვლით სითხოვან ქრომატოგრაფიას. ამ შემთხვევაში დაყოფას ახორციელებენ ადსორბენტზე სულფო და კარბოქსილური ქათიონიტებით და სხვადასხვა ამინოჯგუფებით ჩანაცვლებული ანიონიტებით, ხოლო ელუენტის სახით გამოიყენება წყლიანი ბუფერული ხსნარები შესაბამისი pH-ით და იონური ძალით.

იმ ნივთიერებათა დასაყოფად, რომლებსაც აქვთ ქათიონების კომპლექსების წარმოქმნის უნარი, (როგორიცაა ამინომჟავების ოპტიკური იზომერები) გამოიყენება ლიგანდობცვლითი ქრომატოგრაფია, სადაც დაყოფა ეფუძნება საანალიზო ნივთიერებათა განსხვავებულ უნარს ლითონის კომპლექსწარმოქმნილი იონის არსებობისას წარმოქმნან კოორდინაციული ბმები. ამ შემთხვევაში იყენებენ ადსორბენტებს, რომელთა ზედაპირზე ფიქსირებულ ჯგუფებს უნარი აქვთ კომპლექსები წარმოქმნან ლითონთა იონებთან და ლასაყოფ ნივთიერებასთან.

მაღალმოლეკულური ნივთიერების (მოლეკულური მასა 10^3-ზე მეტია) დასახასიათებლად და დასაყოფად იყენებენ ექსკლუზიურ ია (საცრისებურ) ქრომატოგრაფიას, რომელიც უზრუნველყოფს სივთიერებათა დაყოფას მათი მოლეკულების ზომების შესაბამისად. ადსორბენტის სახით იყენებენ ჰიდროქსილირებულ სილიკაგელებს ფირების სხვადასხვა დიამეტრით ან ანალოგიურ სილიკაგელებს, რომელთაც გაანიაო დიოლური და სხვა ჯგუფები. ასევე სხვადასხვა გელებს.

კალონკაში ნივთიერებათა დაყოფის ხარისხი განისაზღვრება ორი მეზობელი პიკის მაქსიმუმებს შორის მანძილით და ქრომატოგრაფიული ზოლის სიგანით. მაქსიმუმებს შორის მანძილი დამოკიდებულია ადსორბენტის სელექციურობაზე დასაყოფი ნივთიერების მიმართ, ხოლო ზოლის სიგანე - კალონკის ეფექტურობაზე, რომელიც განისაზღვრება ადსორბენტის ნაწილაკების შეკანით, ელუენტის სიბლანტით და დიფუზიით.

მაღალეფექტურ კალონკას შეუძლია დაყოს ნივთიერება მაშინაც, როდესაც ადსორბენტის სელექციურობა დაბალია.

ნარევში თითოეული კომპონენტის შემცველობის განსაზღვრისათვის აუცილებელია ქრომატოგრამის რაოდენობრივი შეფასება ანალიტიკური დაკალიბრების მეთოდით და შენაგანი სტანდარტის მეთოდის გამოყენებით (იხ. „გაზური ქრომატოგრაფია“).

თუ მინარევები ადნაგობით მსგავსია, მაშინ თვისობრივად მათ შემცველობას აფასებენ ქრომატოგრამაზე პიკების შედარებით. თუ დეტექტორის მგრძნობელობა მინარევებთან დამოკიდებულებაში სხვადასხვაა, მაშინ ასეთი შეფასების გაკეთება არ შეიძლება.

სითხოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდი უზრუნველყოფს სარწმუნო მონაცემების მიღებას ნარევში შემავალი სანიტრესო კომპონენტის შესახებ. კომპონენტის კალონკიდან გამოსვლის დრო

ერთსა და იმავე პირობებში იქნება ყოველთვის მუდმივი და საფუძველია მოცემული კომპონენტის დახასიათებისათვის, ხოლო პიკის ფართობი - პროპორციულია სინჯში მოცემული კომპონენტის რაოდენობისა.

pH-ის განსაზღვრა

წყალბადის მაჩვენებელი (pH) ეწოდება წყალბად-იონების აქტივობის უარყოფით ლოგარითმს.

$$pH = -\lg a_{H} +$$

pH-ის განსაზღვრა ხდება საკვლევ ხსნარში ნაყურსული ინდიკატორული ელექტროდის პოტენციალის შედარებით იმავე ელექტროდის პოტენციალთან, მხოლოდ თუ ეს უკანასკნელი ნაყურსულია ცნობილი pH-ის მქონე სტანდარტულ ბუფერულ ხსნარში.

pH-მეტრების დაკალიბრებისას იყენებენ სტანდარტული ბუფერული ხსნარების მკალას.

ცხრილი №5. სტანდარტული ბუფერული ხსნარების მკალა

№	ხსნარის დასახელება	ხსნარის pH სხვადასხვა ტემპერატურაზე						ბუფერული ტევადობა
		0° C	10° C	20° C	25° C	30° C	40° C	
1	კალიუმის ტეტრაოქსალატი 0,05 მოლ/ლ	1,67	1,67	1,68	1,68	1,69	1,70	0,070
2	კალიუმის ჰიდროტარტრატი გაჯერებული 25° C -ზე	-	-	-	3,56	3,55	3,54	0,027
3	კალიუმის ჰიდროფტალატი 0,05 მოლ/ლ	4,01	4,00	4,00	4,01	4,01	4,03	0,016
4	ერთჩანაცვლებული კალიუმის ფოსფატი, ორჩანაცვლებული ნატრიუმის ფოსფატი 0,025 მოლ/ლ	6,98	6,92	6,88	6,86	6,84	6,84	0,029

5	ბორაქსი 0,01 მოლ/ლ	9,46	9,33	9,22	9,18	9,14	9,07	0,020
6	კალციუმის ჰიდროჟანგი, გაჯერებული 25° C -ზე	-	-	-	12,45	12,30	1,99	0,09

ცხრილში მოყვანილია ნივთიერებათა ხსნარები, რომლებიც გამოიყენება სტანდარტული ბუფერული ხსნარების სახით pH- მეტრების და pH-ის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების შესამოწმებლად. სეთის სნარების მოსამზადებლად შეიძლება ფიქსონალის გამოყენებაც.

შენიშვნა 1. ბუფერულ ტევადობას (β) უწოდებენ გრამ ეკვივალენტებში გამოსახულ ძლიერი ფუძის რაოდენობას, რომლის დამატება 1ლ ბუფერულ ხსნარში იწვევს ამ ხსნარის pH-ის ერთით ერთეულით.

$$\left(\beta = \frac{dB}{dpH} \approx \frac{\Delta B}{\Delta pH} \right)$$

2. გამოხდილ წყალს, რომელიც გამოიყენება როგორც ბუფერული, ასევე საკონტროლო ხსნარების მომზადებისას, უნდა ჰქონდეს pH 5,8-7,0. გამოხდილი წყალი უნდა იყოს თავისუფალი სახიმიორორგანიზმებისაგან, რისთვისაც მას ადუღებენ გამოყენების წინ. თუ გამოხდილი წყლის pH დუღილის შემდეგ არ შეესაბამება მითითებულ ზღვარს, მაშინ საჭიროა მისი დამატებითი გასუფთავება, მაგალითად ორჯერადი კალორის მეშვეობით.

pH -ის გაზომვის პოტენციომეტრიული მეთოდი

pH-ის პოტენციომეტრიული განსაზღვრა მდგომარეობს ორი ელექტროდისაგან შემდგარი ელემენტის emf-ის გაზომვაში (ინდიკატორული, რომლის პოტენციალი დამოკიდებულია წყალბადის იონების აქტივობაზე და შესადარი ელექტროდის-სტანდარტული ელექტროდის ცნობილი სიდიდით).

pH-ის განსაზღვრისას ინდიკატორული ელექტროდის სახით პრაქტიკაში გამოიყენება მინის და ქინჰიდრონის ელექტროდები.

ცალკეულ შემთხვევებში ინდიკატორული ელექტროდის სახით შეიძლება წყალბადის ელექტროდის გამოყენებაც.

pH-ის განსაზღვრისათვის იყენებენ სხვადასხვა სისტემის პოტენციომეტრებს ან pH-მეტრებს, რომელთა შკალაც დაგრადუირებულია მილივოლტებში ან უშუალოდ pH-ერთეულებში.

pH მეტრის და ელექტრონული სისტემის მომზადება ხდება იმ ინსტრუქციის თანახმად, რომელიც მოყვება ხელსაწყოს.

pH მეტრების დაკალიბრება და შემოწმება ხორციელდება იმ სტანდარტული ბუფერული ხსნარების მიხედვით, რომლებიც მოყვანილია აქვე დართულ ცხრილებში.

ხელსაწყოს მაჩვენებელსა და ბუფერული ხსნარის pH-ის ნომინალურ მნიშვნელობას შორის სხვაობამ არ უნდა გადააჭარბოს 0,04 pH ერთეულს.

თუ საკონტროლო ხსნარის pH 1 ერთეულზე ნაკლებად განსხვავდება სტანდარტული ბუფერული ხსნარის pH-ისაგან, მაშინ ხელსაწყოს შემოწმება შეიძლება ერთი ბუფერული ხსნარის მიხედვით, რომლის pH-ის მნიშვნელობაც გაზომვის იმავე დიაპაზონშია, როგორშიცაა საკონტროლო ხსნარის pH. თუ საკონტროლო ხსნარის pH ფართო საზღვრებშია, მაშინ pH - მეტრის შემოწმება უნდა მოხდეს ორი სტანდარტული ბუფერული ხსნარის მიხედვით ინსტრუქციის შესაბამისად.

საკონტროლო ხსნარების pH-ის გაზომვისას მისი სიდიდის ათვლას ხელსაწყოს შკალაზე იწყებენ მას შემდეგ, რაც ხელსაწყოს მაჩვენებელს მიიწევენ სარწმუნოდ. მაჩვენებლის დაყენების დრო განისაზღვრება ბუფერული თავისებურებებით და ხსნარის ტემპერატურით (ძირითადად მაჩვენებლის დაყენების დრო არ აჭარბებს 2 წთ-ს).

pH -ის განსაზღვრას ახდენენ $25^0C \pm 2^0C$ – ზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში აუცილებელია შესაბამისი შესწორების შეტანა.

ძლიერი მჟავა ან ძლიერი ფუძე ხსნარების pH-ის გაზომვისას 0^0C-თან ახლოს ტემპერატურაზე ან ძალიან დაბალი ბუფერული

ტევადობის (მაგალითად, გამოხდილი წყალი) მქონე ხსნარების pH-ის გაზომვისას მაჩვენებლის დაყენების დროს შეიძლება მიაღწიოს რამდენიმე წუთს.

უწყლო და შერეულ გამხსნელებში, ასევე ზოგიერთ კოლოიდურ სისტემებში pH-ის გაზომვისას მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ ის, რომ მიღებული pH-ის მნიშვნელობა არის პირობითი.

pH-ის გაზომვის კოლორიმეტრიული მეთოდი.

pH-ის განსაზღვრისას კოლორიმეტრიული მეთოდი ეფუძნება ინდიკატორთა თვისებას, შეიცვალოს შეფერილობა წყალბადის იონების აქტივობაზე დამოკიდებულების მიხედვით pH-ის განსაზღვრულ ინტერვალში. pH-ის კოლორიმეტრიულ განსაზღვრას ახორციელებენ ინდიკატორების (იხ.ცხრილი) და სტანდარტული ბუფერული ხსნარების მეშვეობით.

უპირველესად უნივერსალური ინდიკატორების მეშვეობით განსაზღვრავენ საკვლევი ხსნარის pH-ის მნიშვნელობას მიახლოებით (იხ. მოცულობითი განსაზღვრისას გამოყენებული „ინდიკატორები), რისთვისაც 2 მლ საკვლევ ხსნარს პატარა ჭიქაში შეურევენ 5 წვეთ უნივერსალურ ინდიკატორს და მიღებულ შეფერილობას ადარებენ ფერად შკალას.

საკვლევი ხსნარის pH-ის მიახლოებითი განსაზღვრის შემდეგ ირჩევენ 5-6 ბუფერულ ხსნარს, რომლებიც გამოსადეგია pH-ის მოცემულ არეში და უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ერთ-ერთ სინჯარაში ასხამენ 10 მლ საკვლევ ხსნარს, სხვებში კი ამორჩეულ ბუფერულ ხსნარებს. ყველას ამატებენ 2-3 წვ ინდიკატორულ ხსნარს და საკვლევი ხსნარის შეფერილობას ადარებენ ბუფერული ხსნარის შეფერილობასთან.

საკვლევი ხსნარის pH ტოლია ბუფერული ხსნარის pH-ის თუ მისი შეფერილობა ემთხვევა ბუფერული ხსნარის შეფერილობას.

ინდიკატორი უნდა შეირჩეს ისე, რომ pH-ის მიჩნეული მნიშვნელობა მოხვდეს ინდიკატორის შეფერილობის გადასვლის ინტერ-

ვალის ცენტრალურ ნაწილში. საკვლევ და ბუფერულ ხსნარებს ინდიკატორის კონცენტრაცია უნდა იყოს თანაბარი.

პოტენციომეტრულ მეთოდს კოლორიმეტრიულ მეთოდთან შედარებით აქვს დიდი უპირატესობა იმდენად, რამდენადაც ის უფრო ზუსტია და ამასთან აქვს ხსნარში დამჟანგველების არ აღმდგენელების არსებობასთან დაკავშირებული ნაკლები შეზღუდვები. პოტენციომეტრიული მეთოდი კოლორიმეტრიული მეთოდისგან განსხვავებით გამოიყენება pH-ის განსაზღვრისათვის შეფერილ, ამღვრეულ ან გელისმაგვარ ხსნარებში.

საწყისი ნივთიერების და ბუფერული ხსნარების მომზადება მოყვანილია ცხრილებში. ბუფერულ ხსნარებს, რომლებიც მოყვანილია ცხრილში ამზადებენ რეაქტივებისაგან კვალიფიკაციით „pH -მეტრისათვის".

ბუფერული ხსნარების მომზადებისას შეიძლება გამოყენებული იქნეს ასევე რეაქტივები კვალიფიკაციით „ქიმიურად სუფთა" და „საანალიზოდ სუფთა".

ქიმიურად სუფთა და საანალიზოდ სუფთა კვალიფიკაციის რეაქტივების გამოყენების შემთხვევაში იქმება იხე, როგორც მითითებულია ქვემით.

pH -ის არე 1,2-2,2

pH	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
KCl-ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ), მლ	50	50	50	50	50	50
HCl-ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	64,50	41,50	26,30	16,60	10,60	6,70

წყალი 200 მლ-მდე

pH -ის არე 2,2-3,8

pH	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8
კალიუმის ჰიდროფტალატის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ) მლ	50	50	50	50	50	50	50	50	50
HCl -ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	46,70	39,60	32,95	26,42	20,32	14,70	9,90	5,97	2,6
									2

წყალი 200 მლ-მდე

pH -ის არე 4,0-5,0

pH	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
კალიუმის ჰიდროფტალატის ხსნარი (0,2მოლ/ლ)მლ	50	50	50	50	50	50
NaOH -ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	0,40	3,70	7,50	12,15	17,70	23,85

წყალი 200 მლ-მდე

pH -ის არე 5,2-6,2

pH	5,2	5,4	5,6,	5,8	6,0	6,2
კალიუმის ჰიდროფტალატის ხსნარი (0,2მოლ/ლ)მლ	50	50	50	50	50	50
NaOH -ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	29,95	35,45	39,85	43,00	45,45	47,00

წყალი 200 მლ-მდე

pH -ის არე 5,8-6,8

pH	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8
ერთნანაცვლებული კალიუმის ფოსფატის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ)მლ	50	50	50	50	50	50
NaOH -ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	3,72	5,70	8,60	12,60	17,80	23,65

წყალი 200 მლ-მდე

pH -ის არე 7,0-8,0

pH	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0
ერთჩანაცვლებული კალიუმის ფოსფატის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ)მლ	50	50	50	50	50	50
NaOH -ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	29,63	35.00	39,50	42,80	45,20	46.80

წყალი 200 მლ-მდე

pH -ის არე 7.8-8.8

pH	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8.8
ბორის მჟავას ხსნარი (0,2 მოლ/ლ) მლ	50	50	50	50	50	50
NaOH -ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	2,61	3,97	5,90	8,50	12.00	16,30

წყალი 200 მლ-მდე

pH -ის არე 9,0-10,0

pH	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
ბორის მჟავას ხსნარი (0,2 მოლ/ლ) მლ	50	50	50	50	50	50
NaOH -ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	21,30	26,70	32,00	36,85	40,80	43,90

წყალი 200 მლ-მდე

pH-ის არე 10,0-11,4

pH	10,0	10,2	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4
ბორმჟავის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ) მლ	119,2	112,4	108,0	104.6	102,4	100,4	98,8	97,4
NaOH-ის ხსნარი (0,2 მოლ/ლ),მლ	40,40	43,80	46,00	47.70	48,80	49,08	50,60	51,30

წყალი 200 მლ-მდე

შენიშვნა. ცხრილში მოყვანილი pH მნიშვნელობები რეკლურია pH±0,05 მდე ხიზესტით 25^0 C.

1. *კალიუმის ტეტრაოქსალატის ხსნარი* $KH_3(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$ (0,05 მოლ/ლ) კალიუმის ტეტრაოქსალატს (ქიმიურად სუფთა, საანალიზოდ სუფთა) ორჯერ გადაკრისტალებენ წყლიდან და აშრობენ ჰაერზე არა უმეტეს 50^0 ტემპერატურაზე დაჭერამდის განმავლობაში. 12,709გ გადაკრისტალებულ კალიუმის ტეტრაოქსალატს ხსნიან წყალში და ხსნარის მოცულობას წყლით შეავსებენ 1 ლიტრამდე.

2. *კალიუმის ჰიდროტარტრატის ხსნარი (25°C – ზე გაჯერებული (დაახლოებით 0,034 მოლ/ლ)* $KHC_4H_4O_6$. კალიუმის ჰიდროტარტრატს (საანალიზოდ სუფთა) გადაკრისტალებენ წყლიდან და აშრობენ +25°C –ზე მუდმივ მასამდე. გადაკრისტალებულ კალიუმის ჰიდროტარტრატს შეანჯღრევენ დისტილირებულ წყალთან ნახევარი საათის განმავლობაში +25°C ზე. გაუხსნელ ნაწილს გაფილტრავენ.

3. *კალიუმის ჰიდროფტალატის ხსნარი* $KHC_8H_4O_4$ *(0,05 მოლ/ლ).* კალიუმის ჰიდროფტალატს (საანალიზოდ სუფთა) გადაკრისტალებენ წყლიდან, აშრობენ არა უმეტეს 125°C-ზე მუდმივ მასამდე. 10,211 გ გადაკრისტალებულ კალიუმის ჰიდროფტალატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლ-მდე.

4. *კალიუმის ჰიდროფტალატის ხსნარი* $KHC_8H_4O_4$ *(0,2 მოლ/ლ).* 40,846გ კალიუმის ჰიდროფტალატს, რომელიც გადაკრისტალებულია ისე, რომ არ ჰქონდეს ზემოთ არის მითითებული, ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლ-მდე.

5. *ერთჩანაცვლებული კალიუმის ფოსფატის ხსნარი* KH_2PO_4. *(ქიმიურად სუფთა. საანალიზოდ სუფთა) (0,025 მოლ/ლ) და ორჩანაცვლებული ნატრიუმის ფოსფატის ხსნარი* Na_2HPO_4. *(0,025 მოლ/ლ) (ქიმიურად სუფთა. საანალიზოდ სუფთა).* მითითებულ ხსნარებს ასეთნაირად ამზადებენ: საჭიროდ გადაკრისტალებით წყლიდან. ერთჩანაცვლებულ კალიუმის ფოსფატს აშრობენ 110°C –ზე, ხოლო

ორნახევარწყლიან ნატრიუმის ფოსფატს – 130°C -ზე მუდმივ მასამდე. 3,402 გ უწყლო ორნახევარწყლიან კალიუმის ფოსფატს და 3,548 გ უწყლო ორნახევარწყლიან ნატრიუმის ფოსფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 1 ლ-მდე.

6. *ერთნახევარწყლიანი კალიუმის ფოსფატის KH_2PO_4 ხსნარი (0,2 მოლ/ლ).* 27,218გ გასუფთავებულ (როგორც ზემოთ არის მითითებული) უწყლო ერთნახევარწყლიან კალიუმის ფოსფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლ-მდე.

7. *ნატრიუმის ტეტრაბორატის ხსნარი* $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ *(0,05 მოლ/ლ).* ნატრიუმის ტეტრაბორატს (ქიმიურად სუფთა, საანალიზოდ სუფთა) ორჯერ გადაკრისტალებენ წყლიდან, არა უმეტეს 60°C –ზე გახსნით. კრისტალებს ფილტრავენ ბიუხნერის ძაბრში ხარჯავენ მცირე რაოდენობის ცივი წყლით. შემდეგ აშრობენ ჰაერზე 2-3 დღის განმავლობაში. 3.814 გ გადაკრისტალებულ ნატრიუმის ტეტრაბორატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლ-მდე.

8. *ბორმჟავას ხსნარი კალიუმის ქლორიდით H_3BO_3. (0,2 მოლ/ლ)* ბორმჟავას (ქიმიურად სუფთა, საანალიზოდ სუფთა) ორჯერ გადაკრისტალებენ წყლიდან, არა უმეტეს 70°C -ზე. მუდმივ მასამდე. 12.365გ გადაკრისტალებულ ბორმჟავას და 14.911 გ კალიუმის ქლორიდს (ქიმიურად სუფთა) ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლ-მდე.

9. *კალიუმის ქლორიდის ხსნარი KCl (0,2 მოლ/ლ)* 14.911 გ კალიუმის ქლორიდს (ქიმიურად სუფთა) ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლ-მდე.

10. *25°C-ზე გაჯერებული კალციუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი $Ca(OH)_2$– კალციუმის ჰიდროქსიდის (ქიმიურად სუფთა)* 1 სთ-ის განმავლობაში ანჯღრევენ დისტილირებულ წყალთან ერთად 25°C-ზე და დაფენების შემდეგ ფილტრავენ.

11. *ქლორწყალბადმჟავას ხსნარი HCl (0,2 მოლ/ლ)* და *ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი NaOH (0,2 მოლ/ლ).* ამზადებენ ! მოლ/ლ ხსნარებიდან.

12. *ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის $NaHCO_3$ (0,025 მოლ/ლ) ხსნარი და ნატრიუმის კარბონატის Na_2CO_3 (0,025 მოლ/ლ) ხსნარი.* ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის (ქიმიურად სუფთა), აშრობენ ექსიკატორში სილიკაგელზე, რომელიც წინასწარ არის გააქტიურებული 120°C –ზე 1 სთ-ის განმავლობაში, მუდმივ მასამდე. ანჰიდრიტის კარბონატს (ქიმიურად სუფთა) აშრობენ 300°C-ზე მუდმივ მასამდე. 2,100გ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს და 2,649 გ ნატრიუმის კარბონატს ხსნიან საკმარისი რაოდენობის წყალში და მოცულობას ავსებენ 1 ლ-მდე.

13. *ნატრიუმის ტეტრაბორატის ხსნარი $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (0,05 მოლ/ლ).* 19,068გ გადაკრისტალებულ ნატრიუმის ტეტრაბორატს (იხ.პუნქტი 7) ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლ-მდე.

შენიშვნა. ბეყვერულ ხსნარებს ინახავენ ნეიტრალური მინის კარგად დახურულ ბოთლებში 3 თვის განმავლობაში. ნალექის ან სხვა ცვლილებების წარმოქმნის შემთხვევაში ბეყვერულ ხსნარებს ალარ იყენებენ.

ტიტვრის ელექტრომეტრიული მეთოდები

პოტენციომეტრიული ტიტრა

პოტენციომეტრიული ტიტრა ეწოდება ტიტრანტის ექვივალენტური მოცულობის განსაზღვრის მეთოდს ტიტვრის საშუალებით, ელექტრომამოძრავებელი ძალის (ემძ) გაზომვის სპეციალურად შერჩეული ელექტროდების წყვილით.

ელექტროდების წყვილი შედგება ინდიკატორული და შესადარი ელექტროდებისაგან.

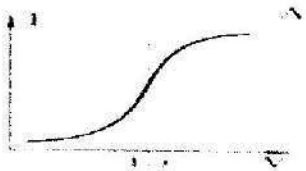
ინდიკატორულ ელექტროდს შეარჩევენ ისე, რომ მისი პოტენციალი დამოკიდებული იყოს იმ იონთა კონცენტრაციაზე, რომელნიც მონაწილეობენ ან წარმოიქმნებიან ტიტვრის პროცესში. შესადარი ელექტროდის პოტენციალმა ტიტვრის დროს უნდა შეინარჩუნოს მუდმივი სიდიდე.

როგორც წესი, ელექტროდების წყვილს ტიტვრისას ხაყვან სავენ სააბალიზი ხსნარში. შესადარი ელექტროდის სააბალიზი ხსნართან კონტაქტს ახორციელებენ ელექტროლიტური ხიდის მეშვეობით.

ეს უკანასკნელი წარმოადგენს **H**-ის ფორმის მილს, რომელიც შევსებულია ელექტროლიტის ხსნარით, რომლის იონები ხელს არ უშლიან ტიტვრას. მილის ერთ ბოლოს, რომელიც ალჭურვილი მილგახილი ხაცობით ან ფორიანა შემბრანით, ხაყურხაყვ სააბალიზი ხსნარში, ხოლო მეორე ბოლოს კი ჭიქაში, რომელშიც ჩასხმულია კალიუმის ქლორიდის ნაჯერი ხსნარი და რომელშიც ჩაყურხულია შესადარი ელექტროდი. უწყლო არეში პოტენციომეტრიული ტიტვის ჩატარებისას ელექტროლიტური ხიდის ან შესადარ ელექტროდს შეავსებენ კალიუმის ან ლითიუმის ქლორიდით შესაბამის უწყლო გამხსნელში.

ტიტვრის ჩატარებისას ტიტრანტს ამატებენ ბიურეტიდან თანაბარი მოცულობებით, მუდმივი მორევით. ექვივალენტურ წერტილთან მიახლოებისას ამატებენ 0.1 ან 0.05 მლ-ს და ყოველი მიმატების შემდეგ ხომაყენ ემძ-ს.

ემძ-ს, რომელიც ავიმერება ინდიკატორული და შესადარი ელექტროდების პოტენციალთა სხვაობის ხარჯზე, ხომაყენ პოტენციომეტრის (pH-მეტრი) მეშვეობით.



ხურათი №7.პოტენციომეტრიული ტიტვრის მრუდი

V ექვ. – ტიტრანტის ექვივალენტური მოცულობაა; V მლ ტიტრანტის მოცულობაა მილილიტრებში;

ორდინატთა ღერძზე – ელექტრომამძრავებელი ძალა (მგ; აბსცისთა ღერძზე – ტიტრანტის მოცულობა;

ემძ-ის სიდიდე განსაკუთრებით იზრდება ექვივალენტობის წერტილთან მიახლოვებისას.

ტიტვრის შედეგები შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს გრაფიკულად, ხოლო მიღებული მრუდი შეიძლება გამოვიყენოთ ექვივალენტობის წერტილის განსასაზღვრავად. როგორც ნახაზიდან სჩანს, ექვივალენტური წერტილი ასევე შეიძლება დახასიათდეს $\frac{\Delta E}{\Delta V}$ მაქსიმალური მნიშვნელობის მიხედვით და შესაბამისად $\Delta\left(\frac{\Delta E}{\Delta V}\right)$, როგორც მითითებულია ცხრილსა და ფორმულაში.

ტიტრანტის ექვივალენტურ მოცულობას გამოითვლიან ფორმულით:

$$V_{ექ} = V_1 + (V_2 - V_1)\frac{A_{V_1}}{A_{V_1} - A_{V_2}}$$

სადაც, V_1 - ტიტრანტის მოცულობაა, რომელიც შეესაბამება ახლოსმდებარე დადებით (პარეფიით) A_v სიდიდეს;

V_2 - ტიტრანტის მოცულობაა, რომელიც შეესაბამება A_v სიდიდის პირველ უარყოფით (დადებით) მნიშვნელობას.

ცხრილი ნ.პოტენციომეტრიული ტიტვრის მონაცემები

V მლ	ΔV	$E_{სმ}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\Delta V}$	$\Delta\left(\frac{\Delta E}{\Delta V}\right) = A_V$
5,00	0,1	250	13	130	
5,10	0,1	263	28	280	+150
5,20	0,1	291	100	1000	+720
5,30	0,1	446	55	550	-450
5,50	0,1	468	22	220	-330
5,60	0,1	478	10	100	-120

მაგალითად:

$$V_{ექ} = 5.20 + (5.30 - 5.20)\frac{720}{720 - (-450)} = 5.26 მლ$$

პოტენციომეტრიული ტიტრაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ექვივალენტის წერტილის ინდიკაციისათვის, ნეიტრალიზაციის, დაჟანგვა-აღდგენის, კომპლექსწარმოქმნის, ნალექის და სხვა მეთოდებით რაოდენობრივი განსაზღვრისას. ამასთან, ელექტრული სისტემის არჩევა დამოკიდებულია ანალიზური რეაქციის ტიპზე (იხ. ცხრილი).

პოტენციომეტრიული ტიტრის მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ასევე შეფერილი და მღვრიე ხსნარების გატიტვრის შემთხვევაშიც.

ცხრილი 7 სხვადასხვა მეთოდებით ტიტრის ელექტრული სისტემების დახასიათება

ტიტრის მეთოდი	ინდიკატორული ელექტროდი	შესადარი ელექტროდი	შენიშვნა
მჟავა-ფუძე	მინის	კალომელის ან ვერცხლის ქლორიდის	მჟავების, ფუძეებისა და მარილების ტიტრი
დალექვა	ვერცხლის	კალომელის, ვერცხლის ქლორიდის ან მინის	ჰალოგენიდების, როდანიდების, ციანიდებისა და სულფიდების ტიტრი
კომპლექსო-მეტრია	ვერცხლის-წყლის, ოქსიდ-ელექტრო	კალომელის, ვერცხლის ქლორიდის ან მინის	სხვადასხვა კათიონების, ლითონების (Mg^{2+}, Ca^{2+}, Al^{3+}, Bi^{3+}) ტიტრი
ჟანგვა-აღდგენა	პლატინის	კალომელის, ვერცხლის ქლორიდის ან მინის	ბრომატის, ბიქრომატის, პერმანგანატის, იოდის და ცეზიუმის (IV) ოქსიდიანელებით ტიტრი დამჟანგველების ტიტრი არსენიტით, თიოსულფატით და ჩიტრიტით

ტიტრა უწყლო გამხსნელში

უწყლო გამხსნელში მჟავურ-ფუძე ტიტრის მეთოდი გამოიყენება ისეთი ნივთიერებების რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის, როგორიცაა მჟავები, ფუძეები და მარილები, რომელთა ტიტრა წყალში გაძნელებულია ან შეუძლებელია სუსტი მჟავა, სუსტი ფუძე თვისების ან მცირედ ხსნადობის გამო.

უწყლო გამხსნელში მკვეთრად იცვლება სხვადასხვა ნივთიერებათა მჟავა და ფუძე თვისებები. გამხსნელთან დამოკიდებულებით ერთი და იგივე ნივთიერება შეიძლება იყოს მჟავა, ფუძე ან საერთოდ არ გამომუღავნდეს მჟავის ან ფუძის თვისებები.

მოცემულ გამხსნელში ინდივიდუალური ნივთიერების მჟავურ-ფუძოვანი ტიტრის შესაძლებლობანი და სიზუსტე განისაზღვრება ტიტრის კონსტანტით (K_T), რომელიც დამოკიდებულია იმ არეს ძალზე ნამრავლზე (K_i), რომელშიც მიმდინარეობს ტიტრა და ასევე ამ არეში გახსნილი ნივთიერების დისოციაციის კონსტანტით (K_A) – პროტონის მთხლეში.

მჟავათა ტიტრის შემთხვევაში $K_T = K_i/K_A$; ფუძეთა ტიტრისას ორი მჟავას ან ორი ფუძის ნარევის გატიტვრისას. ტიტრის ხასიათი შესაბამისად გამოისახება ტოლობით $K_T = K_{A/2}/K_{A/1}$ ან $K_T = K_{A/1}/K_{A/2}$, სადაც ინდექსები 1 და 2 აღნიშნავენ ნეიტრალიზაციის რიგს.

ორივე შემთხვევაში გატიტვრის პირობები მით უკეთესია, რაც უფრო მცირეა K_T სიდიდე, სწორედ ეს განსაზღვრავს ტიტრის არის შერჩევას.

K_i სიდიდის მნიშვნელობანი რიგ გამხსნელებში და K_A მნიშვნელობა ზოგიერთი ნივთიერებისათვის მოყვანილია თანდართულ ცხრილებში.

ნაერთებს, რომლებიც შეიძლება გაიტიტრას როგორც მჟავები (შემთხვევა 1) მიეკუთვნება: კარბონმჟავები, ფენოლები, ბარბიტურატები, სულფამიდები, ამინომჟავები და სხვა. ნაერთებს, რომლებიც იტიტრება როგორც ფუძეები (შემთხვევა 2), მიეკუთ-

ვნება: ამინები, აზოტშემცველი ჰეტეროციკლური ნაერთები, ამიდები, მეთიონინის ფუძეები და სხვა.

ტიტვრის პირობები სუსტი მჟავებისათვის მიიღწევა ფუძე უწყლო გამხსნელებში, როგორიცაა პირიდინი, დიმეთილფორმამიდი; სუსტი ფუძებისათვის – მჟავა უწყლო გამხსნელებში, როგორიცაა ძმარმჟავა და ძმარმჟავას ანჰიდრიდი.

ორგანული და ზოგიერთი მინერალური მჟავების მარილები შეიძლება განისაზღვროს ისეც, როგორც ფუძეები – მჟავა გამხსნელებში გატიტვრით.

ჰალოგენწყალბადების მარილების გატიტვრის შემთხვევაში მას ამატებენ ვერცხლისწყლის აცეტატის ხსნარს, მცირედდისოცირებად ნაერთებში ჰალოგენის იონების შესაბოჭად. გამხსნელის სახით ძმარმჟავას ანჰიდრიდის გამოყენებისას შეიძლება ჰალოგენწყალბადმჟავათა მარილების, ქლორიდების ტიტვრა ვერცხლისწყლის აცეტატის დამატების გარეშე. მჟავათა ნარევის ან ფუძეთა ნარევის გატიტვრისას (შემთხვევა 3 და 4) იყენებენ მაღიდერმცირებელ გამხსნელებს, რომელთა pK აქვთ 15-ს და რომელთაც გააჩნიათ მკვეთრად გამოხატული მჟავა-ფუძეთვისებები. როგორიცაა კეტონები, ნიტრილები, ნიტრომეთანი.

რიგ შემთხვევებში გატიტვრისათვის იყენებენ უწყლო გამხსნელების ნარევს აპროტონულ გამხსნელებთან (ბენზოლი, ქლოროფორმი და სხვა), რომლებიც ამცირებენ არის იონური ნამრავლის (K_i), რამაც შეიძლება ხელი შეუწყოს ტიტვრის ზრდებს.

უწყლო გამხსნელებში ტიტვრა შეიძლება ხანარდეს როგორც ინდიკატორით, ისე პოტენციომეტრიულად.

ფუძე გამხსნელებში გატიტვრისას მიღებული უნდა იქნეს ზომები ტიტრანტის მდგრადობის დასაცავად. ტიტვრა უმჯობესია ჩატარდეს ინერტული აირის ატმოსფეროში.

ცხრილში მოყვანილია შედარებით ხშირად გამოყენებული უწყლო გამხსნელები, ინდიკატორები და ტიტრანტები.

ცხრილი 8 უწყლო არეში ტიტვრისთვის გამოყენებული გამხსნელები, ინდიკატორები და ტიტრანტები

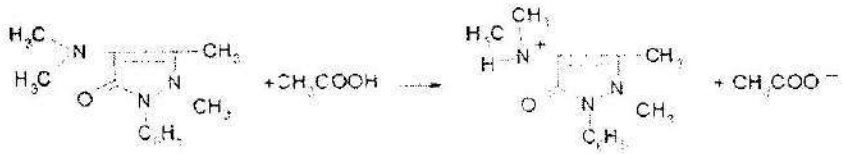
გამხსნელები	ინდიკატორები	ტიტრანტები
მჟავა ძმრის და პროპიონ-მჟავები, ძმარმჟავას ანჰიდრიდი და მათი ნარევი სხვა გამხსნელებთან	კრისტალთიხუვრი, სუდან III, ტროპეოლინ 00, შეთილ თიხუვრი, ნეიტრალური წითელი, მალაქიტის მწვანე	ქლორმჟავას ხსნარი ძმარმჟავაში ან ნიტრომეთანში
ფუძე დიმეთილფორმამიდი, ხინოლინი, პიროკატეხინი	თიმოლლურჯი, ბრომთიმოლლურჯი, ანთრაქინონის ნები, ორთონიტროანილინი	ნატრიუმის ტუტის, კალიუმის ტუტის, ნატრიუმის მეთილატის, ლითიუმის მეთილატის ხსნარები, ტეტრაბუთილამმონიუმის ჰიდროქსიდის მეთანოლის ხსნარში ან მეთანოლის ხსნარისა და ბენზოლის ნარევში ხსნარი
მაღიდერმცირებელი ანილინი, დიოქსანი, მეთილეთილკეტონი, მეთანოლის ხსნარი, ანთრაცენოლის ხსნარი, მეხამქუდა ჰეთანოლის ხსნარი, დიმეთილ სულფოქსიდი.	მეთილნარინჯა, თიმოლლურჯი, ბრომფენოლლურჯი, ნეიტრალწითელი, მეთილწითელი, ბრომთიმოლლურჯი	ქლორწყალბადმჟავა მეთანოლის ხსნარში, ქლორმჟავას ხსნარი ნიტრომეთანში, მეთანოლის ხსნარში ან გლაციალურ ძმარმჟავაში, ხსნარები, რომლებიც გამოიყენება ფუძე გამხსნელებში ტიტვრისას.

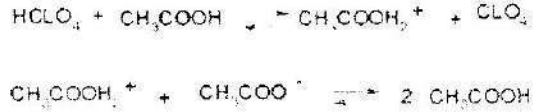
ცხრილი 9 სხვადასხვა გამხსნელთა ($pK_i = -lgK_i$) pK, სიდიდეები 20-25°C-ზე

№	გამხსნელი	pK_i
1	გოგირდმჟავა	3,62
2	გიანჭვემჟავა	6,1
3	ძმარმჟავა	14,4
4	ძმარმჟავის ანჰიდრიდი	14,5
5	ეთილენდიამინი	15,3
6	ეთილენგლიკოლი	15,6
7	ფორმალინი	16,7
8	მეთანოლი	16,7
9	პროპილენგლიკოლი	16,8
10	ეთანოლი	19,1
11	ბუთანოლი	20,05
12	იზოპროპანოლი	22,0
13	დიმეთილაცეტამიდი	23,95
14	ნიტრომეთანი	24,0
15	პირიდინი	24,2
16	დიმეთილფორმამიდი	25,3
17	მეთილეთილკეტონი	25,7
18	აცეტონი	25,9
19	მესამეული ბუთანოლი	26,8
20	აცეტონიტრილი	32,2
21	დიმეთილსულფოქსიდი	33,3

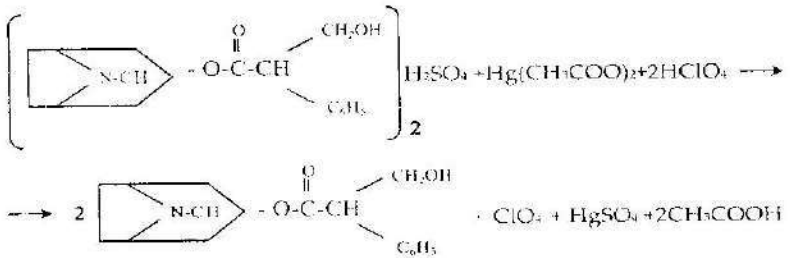
შუალე არეში ტიტვრის რეაქციის ტოლობები:

ამიდოპირინის მაგალითზე:





ატროპინის მაგალითზე:



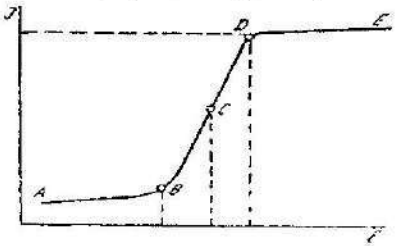
პოლაროგრაფია

პოლაროგრაფია ეწოდება ანალიზის მეთოდს, რომელიც ხსნადიის (ან სხვა) კათოდზე უწყვეტად მიმდინარე პოლარიზაციის მოვლენას იყენებს ანალიზური მიზნებისათვის.

პოლაროგრაფიის წარმოების დენის ძალის ძაბვასთან დამოკიდებულების ჩაწერა. ხელსაწყოში კათოდად გამოიყენება ვერცხლისწყლის მწვეთავი ელექტროდი, ანოდად კი – ვერცხლისწყლის ფიდი ზედაპირი. ანოდზე ვერცხლისწყლის მცირე ზედაპირის გამო დენის სიმკვრივე ძლიერ დიდია, ანოდზე კი – ძლიერ მცირე. ამიტომ ხსნარში დენის გატარების დროს მასზე მიღებული ძაბვა

ძირითადად იხარჯება კათოდის პოლარიზაციაზე, ანოდი პოლარიზაციას არ განიცდის.

პოლარიზაცია ანალიზის ელექტროქიმიური მეთოდია, დამყარებული დენის სიდიდის გაზომვაზე, რომელიც წარმოიქმნება მიკროელექტროდებზე ნივთიერების ელექტროაქტიური დენის ანელექტროდაჟანგვისას. გამოსაკვლევი ნივთიერების ელექტროლიზის შედეგად წარმოქმნილი დენის სიდიდის ძაბვასთან დამოკიდებულება გამოისახება ვოლტამპერული მრუდით, რასაც „პოლაროგრაფიულ ტალღას" უწოდებენ (იხ.სურათი).



სურათი №8.პოლაროგრაფიული ტალღა

ვოლტამპერული მრუდი გვაძლევს გამოსაკვლევი ნივთიერების თვისობრივ და რაოდენობრივ დახასიათებას.

ელექტროლიზი ტარდება სპეციალურ ელექტროლიზერში, რომელშიც კათოდს წარმოადგენს სინდიყის მწვეთავი ელექტროდი, ხოლო ანოდს – სინდიყის დიდი ზედაპირი.

ელექტროდებზე მუდმივად მზარდი ძაბვის მოდებით ელექტროლიზის დაწყებამდე ვოლტამპერული მრუდი გვიჩვენებს დენის უმნიშვნელო ზრდას, ე.წ. ნარჩენს. საანალიზო ნივთიერების აღდგენის პოტენციალის მიღწევისას ადინიშნება დენის მკვეთრი ზრდა. დენის სიდიდე თავის ზღვრულ მნიშვნელობას (ზღვრული დენი) აღწევს მაშინ, როდესაც მყარდება წონასწორობა ძირითად ხსნარსა და ელექტროდის ზედაპირზე ნივთიერების კონცენტრაციას შორის.

კათოდზე ნივთიერება დიფუზიის გარდა შეიძლება მოხვდეს ელექტრული ველის ძალის მიგრაციის გავლენის ქვეშ. დიფუზიით და მიგრაციით გამოწვეულ დენს შესაბამისად უწოდებენ დიფუზიურს და მიგრაციულს.

დიფუზიური დენი ხასიათდება ილკოვიჩის ტოლობით:

$$i_d = 607nCD^{1/2}m^{2/3}t^{1/6}$$

სადაც, i_d- საშუალო დიფუზიური დენის სიდიდეა მიკროამპერებში;

n - ელექტრონების რიცხვი, რომლებიც მონაწილეობენ ელექტროდებზე მიმდინარე რეაქციებში;

D ჟანგვის კოეფიციენტი სმ²/წმ-ში;

m - კაპილარიდან ჩამონაწურის სინდიყის ძალა მგ/წმ-ში;

t - ერთი წვეთის წარმოქმნის დრო;

C განსასაზღვრავი ნივთიერების კონცენტრაცია მმოლ/ლ.

აღნიშნული სიდიდეებიდან m,t და ნაწილობრივ D ტემპერატურის ფუნქციას წარმოადგენს, ხოლო n და t დამახასიათებელია ცალკეული ელექტროდისათვისაც.

ტოლობიდან ჩანს, რომ საშუალო დიფუზიური დენი პირდაპირპროპორციულია გამოსაკვლევ სხნარში ნივთიერების კონცენტრაციისა და დამოკიდებულია ტემპერატურისა და კაპილარის პარამეტრებზე. კაპილარს უნდა ქონდეს დიამეტრი 0.3-0.5 მმ, სიგრძე – 6-8 სმ. პოლაროგრაფიულად აქტიური ნივთიერებათა თვისობრივ მახასიათებელს წარმოადგენს სიდიდე ე.წ. ნახევარტალღის პოტენციალი $E^{1/2}$. ნახევარტალღის პოტენციალს უწოდებენ პოლაროგრაფიული ტალღის პოტენციალის ნახევარს, რომლის სიდიდე არ არის დამოკიდებული აღსადგენი იონის კონცენტრაციაზე და ოპრედელებულია მხოლოდ მის ბუნებაზე. იგი არ არის დამოკიდებული აგრეთვე სინდიყის მწვეთავი კათოდის კაპილარის დიამეტრზე და წვეთის ჩამოვარდნის სიხშირეზე.

ნახევარტალღის პოტენციალი ახასიათებს კალიმეტრის ნაჯერ კალომელთან შეფარდებით: დამოკიდებულია ხსნარის შემადგენლობაზე. შეიძლება შეიცვალოს ხსნარის pH–თან დამოკიდებულებით და კომპლექსწარმომქმნელი აგენტის დამატებით.

რაოდენობრივი პოლაროგრაფიული ანალიზი ემყარება ზღვრული დიფუზიური დენის განსაზღვრას, რომლის სიდიდე

პირდაპირპროპორციულია სინჯში გამოსაკვლევი ნივთიერების კონცენტრაციისა. მიღრაციული დენის დათრგუნვისა და გამოსაკვლევი ხსნარის ელექტროგამტარობის გაზრდისათვის ჭარბად უმატებენ ელექტროლიტს (ე.წ. „ფონს"), ფონის იდეგენის პოტენციალი უნდა იმყოფებოდეს უფრო უარყოფით უბანში, განსახღვრავი ნივთიერების პოტენციალთან შედარებით.

რაოდენობრივი პოლაროგრაფიული ანალიზი ტარდება სხვადასხვა მეთოდებით: საკალიბრო გრაფიკის გამოყენებით, სტანდარტების მეთოდით და ე.წ. მიმატების მეთოდით.

საკალიბრო გრაფიკის მეთოდით სარგებლობის დროს ამზადებენ გამოსაკვლევი ნივთიერების სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარების სერიას, იღებენ მათ პოლაროგრამებს და სახღვრავენ ტალღათა სიმაღლეს. მიღებული მონაცემების საფუძველზე აგებენ საკალიბრო გრაფიკს.

შემდეგ იღებენ სტანდარტული ხსნარების პოლაროგრამებს, სახღვრავენ ტალღათა სიმაღლეებს და სარგებლობენ რა საკალიბრო გრაფიკით, იდგენენ სამიებელ კონცენტრაციას. საკალიბრო გრაფიკის მეთოდი მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას სერიული ანალიზის დროს.

როდესაც ცნობილია გამოსაკვლევი ნივთიერების მიახლოებითი კონცენტრაცია, ნაცვლად სტანდარტთა სერიისა, იყენებენ 2 – 3 სტანდარტულ ხსნარს, რომელთა კონცენტრაცია ახლოს არის გამოსაკვლევი ხსნარის კონცენტრაციასთან. ნივთიერების კონცენტრაციას გამოთვლიან შემდეგი ფორმულით:

$$C_x = \frac{C_{st} \cdot H_x}{H_{st}}$$

სადაც, C_x - გამოსაკვლევი ნივთიერების კონცენტრაციაა;

C_{st} - სტანდარტულ ხსნარში ნივთიერების კონცენტრაციაა;

H_x - გამოსაკვლევი ხსნარის ტალღის სიმაღლე;

H_{st} - სტანდარტული ხსნარის ტალღის სიმაღლე.

როდესაც არ არის ცნობილი გამოსაკვლევი ხსნარის კონცენტრაცია, სტანდარტულ ხსნარს უშუალოდ უმატებენ გამოსაკვლევ

ხსნარს (დამატებითი მეთოდი). ამ შემთხვევაში გამოსაკვლევი ნივთიერების კონცენტრაციას გამოთვლიან ფორმულით:

$$C_x = \frac{C_{st}}{\frac{V_x + V_{st}}{V_{st}} \cdot \frac{H_{st}}{H_x} - \frac{V_x}{V_{st}}}$$

სადაც:

C_x - გამოსაკვლევ ხსნარში ნივთიერების კონცენტრაციაა;

H_{st} - სტანდარტული ხსნარის ტალღის სიმაღლე;

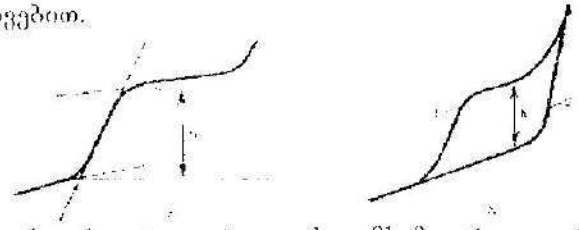
H_x - გამოსაკვლევი ხსნარის ტალღის სიმაღლე;

V_{st} - სტანდარტული ხსნარის მოცულობა;

V_x - გამოსაკვლევი ხსნარის მოცულობა;

დიფუზიური დენის ზღვრული სიდიდე განისაზღვრება ტალღის სიმაღლით, რომელსაც ეძახებენ გრაფიკულად, როგორც ეს ნაჩვენებია სურათზე და განისაზღვრება მმ-ში.

პოლაროგრაფიული განსაზღვრის დაწყებამდე გამოსაკვლევ ხსნარში გაატარებენ აზოტს ან წყალბადს, პოლაროგრაფიულად ქმედითი უანგბადის მოსაცილებლად, ან შეაბამენ ჟანგბადს ქიმიური რეაქტივებით.



სურათი №9 პოლაროგრაფიული ტალღის გამსაზღვრელი გრაფიკები

გამოყენების სფერო: პოლაროგრაფიულმა მეთოდმა ამჟამად ფართო გამოყენება ჰპოვა რიგ თავისებურებათა გამო, რითაც ეს მეთოდი გამოირჩევა სხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებისაგან.

ამ თავისებურებებიდან გამომდინარე, განსაკუთრებით აღსანიშნავია: ერთ სინჯში შესაძლოა ნივთიერების თვისობრივი და ოდენობრივი განსაზღვრა; დიდი მგრძნობელობა 10^{-5} – 10^{-6} მოლ/ლ; სიზუსტე და ობიექტურობა, ანალიზის ჩატარების სისწრაფე; მდგრად ხსნარების ანალიზის შესაძლებლობა და სხვა.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა პოლაროგრაფიას ენიჭება არაორგანული ნივთიერებების მიკრორაოდენობათა განსაზღვრის დროს, კერძოდ, ფერადი მეტალების, იშვიათი და რადიოაქტიური ელემენტების, აგრეთვე ნახევარგამტარების ანალიზის საქმეში.

პოლაროგრაფიულ აქტივობას იძენს აგრეთვე ორგანულ ნაერთთა მნიშვნელოვანი რაოდენობა.

პოლაროგრაფიულად განისაზღვრება აგრეთვე ორგანული საერთოდ, რომლებიც შეიცავენ კონდენსირებულ და ჰეტეროციკლურ ბირთვებს. ანალიზის პოლაროგრაფიული მეთოდები მიღებულია რიგი ალკალოიდების, ვიტამინების, ჰორმონების, ანტიბიოტიკების, ბარბიტურატების, ორგანული მჟავების, მეტალორგანული და სხვა პრეპარატებისათვის.

პოლაროგრაფიულ განსაზღვრას ატარებენ სპეციალური სელსაწყოთი, რომელსაც პოლაროგრაფი ეწოდება. პოლაროგრაფი ბი სხვადასხვა ტიპისაა და კონტრუქციით მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან (მუშაობისათვის ხარგებლობენ ავარიებისადმი თანდართული ინსტრუქციით).

პოლაროგრაფი შეიძლება წარმოვიდგინოთ ასეთი სქემის სახით:

I ელექტროლიტურში ანოდის სახით გვაქვს სინჯის მასა;

II ანოდად გამოყენებულია კალომელის ელექტროდი, რომელიც ელექტროლიტურს უერთდება ელექტროლიტური ხიდაკით.

ზოგადი სქემით მუშაობის დროს ელექტროლიტურად ალებულია ტუტე, რომლის ფსკერზე არის სინჯის ფენა; იგი წარმოადგენს ანოდს და დენის წყაროს დადებით პოლუსთან შეერთებული პლატინის მავთულის კონტაქტით. ჭიქაში ასხამენ გამხსნელს, სინჯს და მასში ჩაყურსავენ სქელკედლიან კაპილარულ მილს, რომლის შიდა დიამეტრი = 0,03-0,05 მმ. კაპილარი რეზინის მილით შეერთებულია სინჯიანთან რეზერვუართან, რომელიც თავის მხრივ შეერთებულია დენის წყაროს უარყოფით პოლუსთან.

სინჯიანი რეზერვუართან კაპილარის გავლით ჩამოედინება გამხსნელი ხსნარში წვეთ-წვეთად (დიამეტრი 0,5 მმ), რომლებიც წყლების კაპილარიდან 3-5 წამის შეალედით. სინჯიანის წვეთები ანოდის როლს ასრულებენ, რომლებზეც ითრთა ან მიმდინარეობს ელექტროლიზების პროცესი მიმდინარეობს.

ფარმაკოპეაში აღწერილია რიგი სამკურნალო პრეპარატების (ალკალოიდების, გლიკოზიდების, ვიტამინების, ლაქტონების და სხვ.) რაოდენობრივი განსაზღვრის პოლაროგრაფიული მეთოდები. მეთოდების ფარდობითი ცდომილება ±2-5% ფარგლებში მერყეობს.

შენიშვნა: სინჯიანის ორიქლი შიშია. სინჯიანთან ნაწილს ოცხებენ ამწევ კარადაში. დილერილ სინჯიანს დაუყოვნებლივ აროვებენ.

ფაზური ხსნადობა

ფაზური ხსნადობის მეთოდი ეს არის ნივთიერებათა ხიწმინდის, რაოდენობითი განსაზღვრის მეთოდი, ხსნადობის სიდიდეების სუსტ განსასხვავებათა გაზომვის საფუძველზე.

ამ მეთოდით ანალიზის პრაქტიკული შესრულება მდგომარეობს წონასწორულ პირობებში, მუდმივ ტემპერატურისა და წნევის დროს, გამხსნელში გამოსაკვლევი ნივთიერების ხსნადობის სიდიდეების განსაზღვრაში. ამ მიზნით გამხსნელის უცვლელ მოცულობას ემატება გამოსაკვლევი სინჯის მცირედ რაოდენობა, იხილებიც შეიცავს ნივთიერებისა და გამხსნელისაგან. ხანგრძლივი ჯერეული მიმოქცევით წონასწორულ მდგომარეობაში. შემდეგ სინჯავენ განსხილი ნივთიერების რაოდენობის თითოეულ სისტემაში.

აგებენ დიაგრამას (იხ.ნახ.1), სადაც ორდინატთა ღერძზე აღნიშნულია განსხილი ნივთიერების მასა გამხსნელის მასის ერთეულზე (ხსნარის შემადგენლობა) ხოლო აბსცისთა ღერძზე - ოსმატებული ნივთიერების მასა გამხსნელის მასის ერთეულზე (სისტემის შემადგენლობა).



სურათი №10ფაზური ხსნადობის ცვლილების დიაგრამა

მიცემულ ტემპერატურაზე გამხსნელის განსაზღვრულ ოდენობაში იხსნება სუფთა ნივთიერების განსაზღვრული რაოდენობა. მიღებული ხსნარი გაჯერებულია მოცემული ნივთიერებით. მაგრ. ამ ეს ხსნარი უჯერი რჩება სხვა ნივთიერებათა მიმართ. ხსნადობის თანაბარი სიდიდეები, მიღებული თითოეულ ხისტემაში, მიუთითებენ იმაზე რომ ნივთიერება სუფთაა, ე.ი. თავისუფალია მისი რეგებისაგან. ამრიგად ნივთიერების ერთ-ერთ ძირითად ფიზიკურ მუდმივს წარმოადგენს მისი ხსნადობა. ხსნადობის სიდიდე მიახლოებით ხსნადობის სიდიდეებია. თითოეული სისტემა მახათვის ხსნადობის სიდიდეებში განსხვავება მიუთითებს მისი რეგის ან მინარევების თანაარსებობაზე.

ფაზური ხსნადობის მეთოდი გამოყენებულია ცვლილ ნივთიერებისათვის, რომლებიც ქმნიან მდგრად ჭეშმარიტ ხსნარებს.

გამხსნელები

ფაზური ხსნადობისათვის გამხსნელია შერჩევის დროს ხარგებლობენ შემდეგი კრიტერიუმებით:

1.გამხსნელს უნდა ქონდეს ისეთი აქროლადობა, რომ შესაძლებელი იყოს ორთქლება ვაკუუმში 1 კგ/სმ², მაგრამ არ იკარგებოდეს ანალიზის პროცესში. გამოიყენება გამხსნელები, რომელთა დუღილის ტემპერატურა არის +60-დან +150°C ფარგლებში.

2.გამხსნელი არ უნდა ახდენდეს უარყოფით გავლენას ნიმუშზე უნდა მოვერიდოთ ისეთ გამხსნელებს, რომლებიც წარმოქმნიან სოლვატებს.

3.გამხსნელის სისუფთავის ხარისხი და შემადგენლობა ცხადი უნდა იყოს. დახაშკებია ზუსტი შემადგენლობის გამხსნელთა ხარეის გამოყენება.

4.გამოსაკვლევი ნივთიერების ოპტიმალურ ხსნადობად არჩეულ გამხსნელში ითვლება 5-დან 25 მგ-მდე 1 გ გამხსნელზე.

ხელსაწყოები

თერმომეტრი, რომელსაც შეუძლია დაპროგრამებული ტემპერატურის დაცვა ±0,1°C ფარგლებში. მოხერხებულობისთვის სამუშაოდ ირჩევენ ოთახის ტემპერატურას +25-დან +30°C-ის ჩათვლით. თერმოსტატს უნდა ჰქონდეს ვიბრატორი 100-120 რხევით წამში.

ტევადობები

გამოყენებულია 15 მლ ჩამტვირთების ამპულები ან კარგად თავმოხერული სინჯარები. გამხსნელის აორთქლებისათვის იყენებენ ფოთოლიზაციისათვის ვარვის კოლბებს ან ბიუქსებს.

სასწორები

გამოყენებულია ანალიზური სასწორები, რომელთა სიზუსტე ± 10 მკგ ფარგლებშია.

სისტემის შემადგენლობა

ზუსტად წონილ ნაწილებით სუფთა ამპულას ან მილაკოსცობიან სინჯარას და თითოეულ მათგანში ათავსებენ თანდათან მზარდი ოდენობის გამოსაკვლევ ნივთიერებას. ნივთიერების მასა არჩევენ იმგვარად, რომ პირველ ამპულაში იყოს ეგი სხსადობაზე ცოტა ნაკლები ოდენობით (ე.ი. თავისუფლად გაიხსნას დამატებულ გამხსნელში) ხოლო შემდგომ ამპულაში უფრო მეტი ოდენობით ვიდრე პირველში და ასე შემდეგ იმგვარად, რომ ბოლო ამპულაში იყოს ნივთიერების ისეთი რაოდენობა, რომელიც მთლიანად არ გაიხსნება გამხსნელში; ჩვეულებრივად ყურადღებენ 5 მლ გამხსნელზე. თითოეულ ამპულაში პიპეტით ატანენ 5 მლ გამხსნელი და ამპულებს თავს ურჩილავენ ისე რომ

გამხსნელი არ აორთქლდეს. ამპულებს ან სინჯარებს ზესტად წონიან.

ანგარიშობენ სისტემათა შემადგენლობას მიღებულ გამხსნელის გრამზე, თითოეული სინჯარისათვის.

წონასწორობა

დრო, რომელიც საჭიროა წონასწორული მდგომარეობის მისაღწევად დამოკიდებულია ნივთიერებაზე, შერევის მეთოდსა და ტემპერატურაზე. ვიბრაციული მეთოდით წონასწორობა უფრო ჩქარა დამყარდება (2-7 დღე), ვიდრე როტაციული მეთოდით (7-14 დღე).

წონასწორული მდგომარეობის მიღწევაში დარწმუნება შემდეგნაირად ხდება: ერთერთ ამპულაში (ან სინჯარაში) - სადაც იდან ბოლოს წინა – ღებულობენ გადაჯერებულ ხსნარს 10°C-ით უფრო მაღალ ტემპერატურაზე, ვიდრე თერმოსტატისაა, საჭიროა სიფრთხილე, რათა ნივთიერება მთლიანად არ გაიხსნას. ამის შემდეგ გადაჯერებულ ხსნარიან ამპულას ეჭიდებიან ისე როგორც დანარჩენს. თუ წონასწორობის სიდიდე, მიღებული ამპულებისათვის გრაფიკზე აღმოჩნდება სწორი ხაზის გარეთ, მიუთითებს, რომ სხვა ამპულებში არ არის მიღწეული წონასწორობა, ამ შემთხვევაში თერმოსტატირება უნდა გაგრძელდეს.

ხსნარის შემადგენლობა

წონასწორული მდგომარეობის მიღწევის შემდეგ ამპულებს ათავსებენ თერმოსტატში ვერტიკალურ მდგომარეობაში და გაუხსნელ ნივთიერებას აცლიან დალექვას. ყველა ზომებს მიმართავენ, რათა გამხსნელი არ აქროლდეს, ხსნიან ამპულებს და იღებენ პიპეტით 2 მლ თითოეული ამპულიდან. პიპეტის ბოლოზე ათავსებენ ბამბას ან სხვა მფილტრავ მასალას.

თითოეული ამპულიდან გამჭვირვალე ხსნარი გადაიტანენ წინასწარ აწონილ კოლბაში ან ბიუქსში და წონიან ხსნარიანად. ცალკე ამგვარად საზღვრავენ ხსნარის მასას. აცივებენ კოლბას ეთილის ეთერსა და აცეტონის ნარევით და გამხსნელს აორთქლებენ ვაკუუმში. თანდათან ზრდიან ტემპერატურას ვაკუუმ-

ში 50-80° C-მდე, ნაშთს აშრობენ მუდმივ წონამდე, გამოთვლიან ხსნარის შემადგენლობას მგ/გ ფორმულით:

$$1000\,(F_3 - F_1):(F_2 - F_3)$$

სადაც F_1 – კოლბის წონაა;

F_2 კოლბისა და ხსნარის მასა;

F_3 მგ/გ კოლბისა და ხსნარის მასა.

გამოთვლა. გამოსაკვლევი ნივთიერების თითოეული ნაწილისათვის გრაფიკზე აბსცისთა ღერძზე გადაზომავენ სისტემის შემადგენლობას და ორდინატთა ღერძზე – ხსნარის შემადგენლობას. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, ამ ამპულათა წერტილები, რომლებშიც შუქრი ხსნარებია, უახლოვდებიან სწორ ხაზს (AB); მაღალი ხსნარის შესაბამისი წერტილები უნდა ეახლოვდებოდნენ სხვა სწორ ხაზს (BC), რომელიც გვიჩვენებს მარილების შემცველობას. თუ წერტილები არ ეახლოვდება სწორ ხაზს, ეს ნიშნავს, რომ წონასწორული მდგომარეობა არ იყო მიღწეული. გამოსაკვლევ ნივთიერებაში მინარევების პროცენტულ შემცველობას გამოითვლიან ფორმულით:

$$100 - 100 \cdot S$$

დახრილობა (S) გამოითანგარიშება ტოლობით

$$S = (Y_2 - Y_1):(X_2 - X_1),$$

სადაც Y_2-Y_1 - ხსნარების შემადგენლობაა, X_2-X_1 - სისტემების შემადგენლობა, რომელიც შეესაბამება მეორე სწორი ხაზის წერტილებს BC.

ძირითადი კომპონენტის ხსნადობის მნიშვნელობას ღებულობენ BC ხაზის გაგრძელებით Y ღერძის გადაკვეთამდე. გადაკვეთის წერტილი V ღერძზე იძლევა ხსნადობას ექსტრაპოლერ სიდიდეს მგ/გ რომელიც მუდმივი უნდა იყოს მოცემული ნივთიერებისათვის.

იდეალურ პირობებში გამოსაკვლევ ნივთიერებაში მინარევების რიცხვი შეესაბამება ხაზის მიმართულების შეცვლას (გატეხვას) ხსნადობის მრუდზე გაჯერების წერტილის (B) ზემოთ

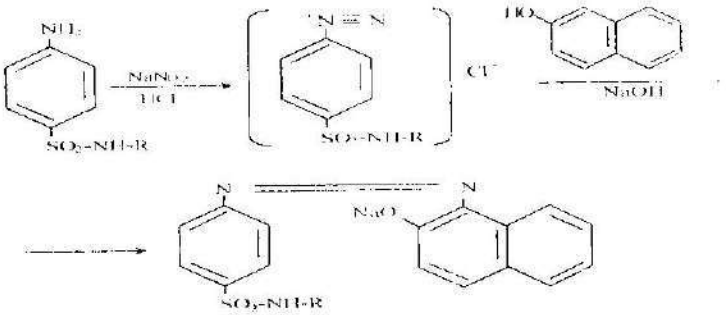
და კომპონენტის ხსნადობის მნიშვნელობა შეიძლება გამოვთვალოთ ხსნადობის ზაზების გაგრძელებით Y ღერძის გადაკვეთამდე.

დიაგრამაზე D და E წერტილებს შორის ხაზი გვიჩვენებს, რომ ხსნარი გაჯერებულია გამოსაკვლევი ნივთიერების ყველა კომპონენტით და მისი შემადგენლობა უცვლელი რჩება.

ფაზური ხსნადობის მეთოდი რეკომენდებულია გამოვიყენოთ სტანდარტული ნიმუშების, ანტიბიოტიკების და სხვათა ხარისხის შესაფასებლად.

ანალიზის ჟიმიური მეთოდები
იგივეობის ზოგადი რეაქციები

პირველადი არომატული ამინები ობიექტის 0,05 გ ხსნიან 1 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში, თუ საჭირო აცხელებენ, აცივებენ ყინულით, უმატებენ 2 მლ ნატრიუმის ნიტრიტის 1% ხსნარს; მიღებულ ხსნარს უმატებენ 1 მლ β-ნაფტოლის ტუტიან ხსნარს, რომელიც შეიცავს 0,5 გ ნატრიუმის აცეტატს: წარმოიქმნება მოვარდისფერ-ნარინჯისფერიდან მოწითალო-ჟოლოსფერ-წითლამდე ფერის ნალექი.



ამონიუმი ამონიუმის მარილის ხსნარის 1 მლ (0,002-0,006 გ ამონიუმის იონი) აცხელებენ 0,5 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნართან; გამოიყოფა ამიაკი, რაც ამოიცნობა სუნით და წვალის შესველებული ლაკმუსის წითელი ქაღალდის გალურჯებით.

$$NH_4Cl + NaOH \longrightarrow \uparrow NH_3 + NaCl + H_2O$$

აცეტატი ა) აცეტატის ხსნარის 2 მლ (0,02-0,06 გ აცეტატიონი) აცხელებენ თანაბარ რაოდენობა კონცენტრირებულ გოგირდმჟავისა და 0,5 მლ 95% ეთანოლთან ერთად; შეიგრძნობა ეთილაცეტატის სუნი.

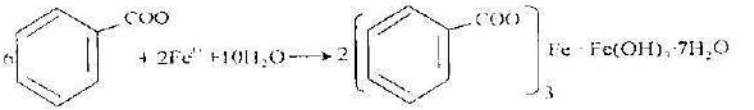
$$CH_3\text{-}COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OC_2H_5 + H_2O$$

ბ) აცეტატის ნეიტრალური ხსნარის 2 მლ (0,02-0,06 გ აცეტატიონი) უმატებენ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარის 0,2 მლ; წარმოიქმნება მოწითალო შეფერილობა (რკინის (III) აცეტატის, რომელიც ქრება განზავებული მინერალური მჟავების დამატებით.

ხსნარის დუღილის შედეგად გამოიყოფა რკინის (III) ფუძე აცეტატის მურა წითელი ნალექი

$$Fe^{3+} + 3CH_3COO^- + 2H_2O \longrightarrow Fe(CH_3COO)(OH)_2 + 2CH_3COOH$$

ბენზოატი ბენზოატის ნეიტრალური ხსნარის 2 მლ (0,01-002გ ბენზოატ-იონი) უმატებენ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარის 0,2 მლ; წარმოიქმნება მოვარდისფერო-ყვითელი ნალექი, რომელიც იხსნება ეთერში.



ბისმუთი

ა) ბისმუთის ნაერთს (დაახლოებით 0,05 გ ბისმუთ-იონი) ხსნიან 3 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავასთან და ფილტრავენ. ფილტრატს უმატებენ ნატრიუმის სულფიდის ხსნარის 1 მლ ან გოგირდწყალბადის ხსნარს. წარმოიქმნება მოყავისფრო შავი ნალექი, რომელიც იხსნება თანაბარ რაოდენობა კონცენტრირებულ აზოტმჟავაში.

$$2BiCl_3 + 3Na_2S \longrightarrow Bi_2S_3\downarrow + 6NaCl$$

ბ) ბისმუთის ნაერთს (დაახლოებით 0,05 გ ბისმუთ-იონი) ხსნიან 5 მლ განზავებულ გოგირდმჟავასთან და ფილტრა-

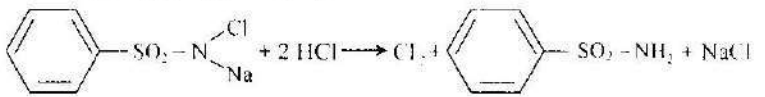
ვენ. ფილტრატს უმატებენ კალიუმის იოდიდის ხსნარის 2 წვეთ წარმოიქმნება შავი ნალექი, რომელიც ჭარბ რეაქტიგში იხსნ მოყვითალო-ნარინჯისფერი ხსნარის წარმოქმნით.

$$BiCl_3 + 3KI \longrightarrow BiI_3\downarrow + 3KCl$$

$$BiI_3 + KI \longrightarrow KBiI_4$$

ბრომიდები

ა) ბრომიდის ხსნარის 1 მლ (0,002-0,03 გ ბრომიდ-იონი უმატებენ 1 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, ქლორამინ ხსნარის 0,5 მლ; ქლოროფორმს და ანელვენ. ქლოროფორმის ფე იფერება ნარინჯისფერ-ყვითლად.



$$2KBr + Cl_2 \longrightarrow Br_2 + 2KCl$$

ბ) ბრომიდის ხსნარის 2 მლ (0,002-0,01გ ბრომიდ-იონი უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ აზოტმჟავას და ვერცხლ ნიტრატის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება საჭიასებრი მოყვითალ ნალექი, რომელიც არ იხსნება განზავებულ აზოტმჟავაში ძნელად იხსნება ამონიუმის ჰიდროქსიდში.

$$NaBr + AgNO_3 \longrightarrow AgBr\downarrow + NaNO_3$$

$$AgBr + 2NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]Br + 2H_2O$$

დარიშხანი

1. არსენიტები

ა) სამვალენტიანი დარიშხანის მარილის ხსნარის 0,3 მ (დაახლოებით 0,03 გ არსენიტ-იონი) უმატებენ 0,5 მლ განზავებ ქლორწყალბადმჟავას და 2 წვეთ ნატრიუმის სულფიდის ხსნარ გოგირდწყალბადის ხსნარს, წარმოიქმნება ყვითელი ნალ რომელიც არ იხსნება კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავა და იხსნება ამონიუმის ჰიდროქსიდში.

$$2AsCl_3 + 3Na_2S \longrightarrow As_2S\downarrow + 6NaCl$$

ბ) სამვალენტიანი დარიშხანის მარილის ხსნარის 0.3 მლ (დაახლოებით 0,003 გარსენიტ-იონი) უმატებენ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის 1-2 წვეთს, წარმოიქმნება ყვითელი ნალექი. რომელიც იხსნება განზავებულ აზოტმჟავასა და ამონიუმის ჰიდროქსიდში.

$$Na_3AsO_3 + 3AgNO_3 \longrightarrow Ag_3AsO_3\downarrow + 3NaNO_3$$

2. არსენატები

ა) ხუთვალენტიანი დარიშხანის მარილის ხსნარის 0,3 მლ (დაახლოებით 0,03 არსენატ-იონი) უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, ნატრიუმის სულფიდის ხსნარის 2 წვეთს ან გოგირდწყალბადის ხსნარს და აცხელებენ, წარმოიქმნება ყვითელი ნალექი, რომელიც არ იხსნება კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავა'ში და იხსნება ამონიუმის ჰიდროქსიდ'ში.

$$Na_3AsO_4 + H_2S \longrightarrow Na_3AsO_3 + \downarrow S + H_2O$$

$$2Na_3AsO_3 + 6HCl + 3H_2S \longrightarrow As_2S_3 + 6NaCl + 6H_2O$$

ბ) ხუთვალენტიანი დარიშხანის მარილის ხსნარის 0,3 მლ (დაახლოებით 0,001 გარსენატ-იონი) უმატებენ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის 1-2 წვეთს; წარმოიქმნება ყავისფერი ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ აზოტმჟავასა და ამონიუმის ქლორიდში.

$$Na_2HAsO_4 + 3AgNO_3 \longrightarrow Ag_3AsO_4 + 2NaNO_3 + HNO_3$$

გ) ხუთვალენტიანი დარიშხანის მარილის ხსნარის 0,3 მ (დაახლოებით 0,001 გ არსენატ-იონი) უმატებენ თითო მლ ამონი ქლორიდს, ამონიუმის ქლორიდის და მაგნიუმის სულფატის ხსნარებს; წარმოიქმნება თეთრი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ ქლორწყალბადმჟავა'ში (არსენიტებისაგან განსხვავებით).

$$Na_2HAsO_4 + MgSO_4 + NH_4OH \xrightarrow{NH_4Cl} MgNH_4AsO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$

თუთია

ა) თუთიის მარილის ნეიტრალური ხსნარის 2 მლ (0,005 მგ თუთიის-იონი) უმატებენ ნატრიუმის სულფიდის ან გოგირდწყალბადის ხსნარის 0,5 მლ, წარმოიქმნება თეთრი ნალექი.

რომელიც არ იხსნება განზავებულ ძმარმჟავაში და ადვილად იხსნება განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში.

$$ZnSO_4 + Na_2S \longrightarrow ZnS\downarrow + Na_2SO_4$$

ბ) თუთიისმარილის 2 მლ (0,05-0,2 გ თუთიის-იონი) ემატება კალიუმის ფეროციანიდის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება თეთრი ნალექი, რომელიც არ იხსნება განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში

$$ZnSO_4 + K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow ZnK_2[Fe(CN)_6] + K_2SO_4$$

იოდიდები

ა) იოდიდის ხსნარის 0,2 მლ (0,003-0,2 გ იოდიდ-იონი) უმატებენ 0,2 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას, ნატრიუმის ნიტრიტის ან რკინის (III) ქლორიდის ხსნარის 0,2მლ და 2მლ ქლოროფორმს. შენჯღრევისას ქლოროფორმის ფენა იღებება იისფერად.

$$2NaNO_2 + 2KI + 2H_2SO_4 \longrightarrow I_2 + 2NO + K_2SO_4 + Na_2SO_4 + 2H_2O$$

ბ) იოდიდის ხსნარის 2 მლ (0,002-0,1 გ იოდიდ-იონი) უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ აზოტმჟავას და ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება ყვითელი ხაჭოსებრი ნალექი, რომელიც არ იხსნება განზავებულ აზოტმჟავასა და ამიაკის ხსნარში.

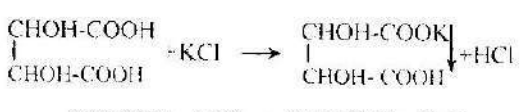
$$KI + AgNO_3 \longrightarrow AgI\downarrow + KNO_3$$

გ) 0,1გ იოდიდის გაცხელებით 1მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან, გამოიყოფა იოდის იისფერი ორთქლი.

$$8HI + H_2SO_4 \longrightarrow 4I_2\uparrow + H_2S + 4H_2O$$

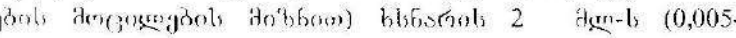
კალიუმი

ა) კალიუმის მარილის ხსნარის 2 მლ უმატებენ დვინის მჟავას ხსნარის 1 მლ, ნატრიუმის აცეტატის ხსნარის 1 მლ, 96° სპირტის 0.5 მლ და ანჯღრევენ; თანდათან წარმოიქმნება თეთრი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავებსა და მწვავე ტუტეთა ხსნარებში.



$$CH_3COONa + HCl \longrightarrow CH_3COOH + NaCl$$

ბ) კალიუმის მარილის (ფინასწარ გავარგარებული ამონიუმის მარილების მოცილების მიზნით) ხსნარის 2 მლ-ს (0,005-0,1გ კალიუმ-იონი), უმატებენ 0.5 მლ განზავებულ ძმარმჟავას და კობალტნიტრიტნატრიუმის ხსნარის 0.5 მლ; წარმოიქმნება ყვითელი კრისტალური ნალექი.

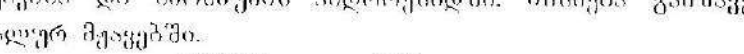


$$Na_3[Co(NO_2)_6] + 2KCl \longrightarrow K_2Na[Co(NO_2)_6]\downarrow + 2NaCl$$

გ) უფერო ალში შეტანილი კალიუმის მარილი ალს ფერავს იისფრად. ლურჯი მინიდან დაკვირვებისას ალი ძოწისფერ-წითელია.

კალციუმი

ა) კალციუმის მარილის ხსნარის 1 მლ (0.002-0,02 გ კალციუმ-იონი) უმატებენ ამონიუმის ოქსალატის ხსნარის 1 მლ; წარმოიქმნება თეთრი ნალექი, რომელიც არ იხსნება განზავებულ ძმარმჟავასა და ამონიუმის ჰიდროქსიდში. იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავებში.



$$CaCl_2 + \begin{matrix}COONH_4\\|\\COONH_4\end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix}COO\\|\\COO\end{matrix}\!\!>\!Ca\downarrow + 2NH_4Cl$$

ბ) კალციუმის მარილს შეასველებენ ქლორწყალბადმჟავით და შეაქცევ უფერო ალში; ალი იფერება აგურისფერ-წითლად.

კარბონატები (ჰიდროკარბონატები)

ა) კარბონატის (ჰიდროკარბონატის) ხსნარის (1:10) 2 მლ ამჟავებენ 0,5 მლ განზავებულ მჟავას; გამოიყოფა ნახშირორჟანგი, რომელიც კალციუმის ჰიდროქსიდის ხსნარში გატარებისას წარმოქმნის თეთრ ნალექს.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

ბ) კარბონატის ხსნარის (1:10) 2 მლ უმატებენ მაგნიუმის სულფატის ნაჯერი ხსნარის 5 წვეთს; წარმოიქმნება თეთრი ნალექი (ჰიდროკარბონატი ნალექს წარმოქმნის მხოლოდ ცხელებისას).

$$Na_2CO_3 + MgSO_4 \longrightarrow MgCO_3\downarrow + Na_2SO_4$$
$$2NaHCO_3 + MgSO_4 \longrightarrow Mg(HCO_3)_2 + Na_2SO_4$$
$$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ C} MgCO_3 + H_2O + CO_2$$

გ) კარბონატის ხსნარი (1:10) 1 წვეთი ფენოლფტალეინის დამატებით იფერება წითლად (ჰიდროკარბონატისაგან განსხვავებით).

მაგნიუმი

მაგნიუმის მარილის ხსნარის 1 მლ (0,02-0,005 გ მაგნიუმ-იონი) უმატებენ ამონიუმის ქლორიდის ხსნარის 1 მლ, ამონიუმის ჰიდროქსიდის 1 მლ და ნატრიუმის დიჰიდროფოსფატის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება თეთრი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავებსა და ძმარმჟავაში.

$$MgSO_4 + Na_2HPO_4 + NH_4OH \xrightarrow{NH_4Cl} MgNH_4PO_4\downarrow + Na_2SO_4 + H_2O$$

ნატრიუმი

ა) ნატრიუმის მარილის ხსნარის 1 მლ (0,01-0,03 გ ნატრიუმ-იონი) შეამჟავებენ განზავებული ძმარმჟავით, თუ აუცილებელია, ფილტრავენ, შემდეგ უმატებენ თუთია-ურანილაცეტატის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება ყვითელი კრისტალური ნალექი.

$$NaCl + Zn[(UO_2)_3(CH_3COO)_8] + CH_3COOH + 9H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow NaZn[(UO_2)_3(CH_3COO)_9]\cdot 9H_2O\downarrow + HCl$$

ბ) ნატრიუმის მარილი, ქლორწყალბადმჟავით შესველებული უფერო ალს ფერავს ყვითლად

ნიტრატები

ა) ნიტრატს (დაახლოებით 0,001 გ ნიტრატ-იონი) უმატებენ დიფენილამინის ხსნარის 2 წვეთს; წარმოიქმნება ლურჯი შეფერილობა.



ბ) ნიტრატს (დაახლოებით 0,005 გ ნიტრატ-იონი) უმატებენ 2-3 წვეთ წყალს, 2-3 წვეთ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, მეტალურ სპილენძის ნაჭერს და აცხელებენ; გამოიყოფა აზოტის ორჟანგის მუქი ბოლი.

$$Cu + 2NaNO_3 + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O + Na_2SO_4$$

გ) ნიტრატები (დაახლოებით 0,00 გ ნიტრატ-იონი არ აუფუჭებენ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს, რომელიც შემჟავებულია განზავებული გოგირდმჟავით (ნიტრიტისაგან განსხვავებით).

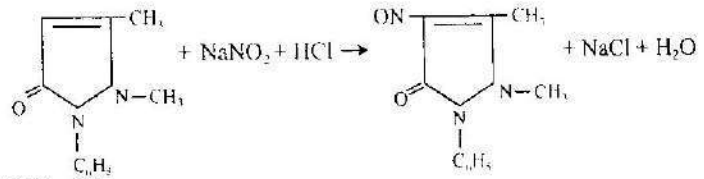
ნიტრიტები

ა) ნიტრიტს (დაახლოებით 0,001 გ ნიტრიტ-იონი) უმატებენ იოდკრახმალამინის ხსნარის 2 წვეთს; წარმოიქმნება ლურჯი შეფერილობა. (რეაქციის ტოლობაში. ნიტრატები)

ბ) ნიტრიტს (დაახლოებით 0.03 გ ნიტრიტ-იონი) უმატებენ 1 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას; გამოიყოფა მოყვითალო-რუხი ორთქლი (ნიტრატებისაგან განსხვავებით).

$$2NaNO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow NO\uparrow + NO_2\uparrow + Na_2SO_4 + H_2O$$

გ) ანტიპირინის რამდენიმე კრისტალს ფაიფურის ფიალაში ხსნიან 2 წვეთ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში, უმატებენ ნიტრიტის ხსნარის 2 წვეთს. წარმოიქმნება მწვანე შეფერილობა (ნიტრატისაგან განსხვავებით).



რკინა (II)

ა) რკინის (II) მარილის ხსნარის 2 მლ (დაახლოებით 0,02 გრ რკინის-იონი) უმატებენ 0.5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და კალიუმის ფერიციანიდის ხსნარის 1 მლ; წარმოიქმნება ლურჯი ნალექი.

$$3FeSO_4 + 2K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2\downarrow + 3K_2SO_4$$

ბ) რკინის (II) მარილის ხსნარის (დაახლოებით 0,02 გ რკინის იონი) უმატებენ ამონიუმის სულფიდის ხსნარს, წარმოიქმნება შავი ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ მჟავებში.

$$2\,FeCl_3 + 3(NH_4)_2S \longrightarrow Fe_2S_3\downarrow + 6\,NH_4Cl$$

რკინის (III)

ა) რკინის (III) მარილის ხსნარის 2 მლ (დაახლოებით 0,001 გ რკინის-იონი) უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და 1-2 წვეთ კალიუმის ფეროციანიდის ხსნარს; წარმოიქმნება ლურჯი ნალექი:

$$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3\downarrow + 12KCl$$

ბ) რკინის (III) მარილის ხსნარის 2 მლ (დაახლოებით 0,001 გ რკინის-იონი) უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და ამონიუმის როდანიდის ხსნარის 1-2 წვეთს; მიიღება წითელი შეფერილობა.

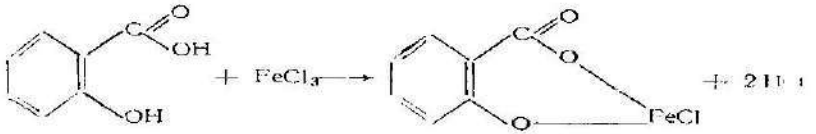
$$FeCl_3 + 3NH_4NCS \longrightarrow Fe(NCS)_3 + 3NH_4Cl$$

გ) რკინის (III) მარილის ხსნარს (დაახლოებით 0,001 გ რკინის-იონი) უმატებენ ამონიუმის სულფიდის ხსნარს; წარმოიქმნება შავი ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავებში.

$$2\,FeCl_3 + 3(NH_4)_2S \longrightarrow Fe_2S\downarrow + 6\,NH_4Cl$$

სალიცილატები

სალიცილატის ნეიტრალური ხსნარის 2 მლ (დაახლოებით 0,002-0,01გ სალიცილატ-იონი) უმატებენ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარის 2 წვეთს, წარმოიქმნება მოლურჯო-იისფერი ან მოიისფერი-იისფერი შეფერილობა, რომელიც არ ქრება მცირე რაოდენობის განზავებული ძმარმჟავის დამატებით, მაგრამ ქრება განზავებული ქლორწყალბადმჟავის დამატებით. ამავე დროს წარმოიქმნება სალიცილმჟავას თეთრი კრისტალური ნალექი.



ბრომიდი (ბრომიდის იონი)

ა) ბრომიდის (II) მარილის ხსნარის 2 მლ (დაახლოებით 0,05გ ბრომიდ-იონი) უმატებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება ხინდიის ჟანგის ყვითელი ნალექი.

$$HgCl_2 + 2NaOH \longrightarrow HgO\downarrow + 2NaCl + H_2O$$

ბ) ხინდიის (II) მარილის ხსნარის 1 მლ (დაახლოებით 0,01-0,04 გ ხინდიის იონი) ფრთხილად, წვეთობით უმატებენ კალიუმის იოდიდის ხსნარს; წარმოიქმნება წითელი ნალექი, რომელიც იხსნება ჭარბ რეაქტივში.

$$HgCl_2 + 2KI \longrightarrow HgI_2\downarrow + 2KCl$$
$$HgI_2 + 2KI \longrightarrow K_2[HgI_4]$$

ბრომიდები

ბრომიდის ხსნარის 2 მლ (0,005-0,05 გ ბრომიდ-იონი) უმატებენ 0,5 მლ ქლორწყალბადმჟავას და 0,5 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება თეთრი ნალექი, რომელიც არ იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავებში.

$$SO_4^{2-} + BaCl \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2\,Cl^-$$

სულფიტები

ა) სულფიტის ხსნარის 2 მლ (0,01-0,03 გ სულფიტ-იონი) უმატებენ 2მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და ანჯღრევენ; იწყება გამოიყოფა გოგირდწყალი აჩიდრიდი. შეიგრძნობა მისი დამახასიათებელი მკვეთრი სუნი.

$$Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + SO_2\uparrow + H_2O$$

ბ) სულფიტის ხსნარის 2 მლ (0,002-0,02გ სულფიტ-იონი) უმატებენ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება თეთრი ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში (სულფიტებისაგან განსხვავებით).

$$BaCl_2 + Na_2SO_3 = BaSO_3\downarrow + 2NaCl$$
$$BaSO_3 + 2HCl = BaCl_2 + SO_2\uparrow + H_2O$$

გ) სულფიტის ხსნარზე რამდენიმე წვეთი იოდის დამატებით (0,1 მოლ/ლ) რექტივი უფერულდება.

$$SO_3^{2-} + I_2 + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2HI$$

ტარტრატები ა) ტარტრატის ხსნარის 1 მლ (დაახლოებით 0,02გ ტარტრატ-იონი) უმატებენ კალიუმის ქლორიდის კრისტალს 0,5 მლ 95% ეთანოლს; წარმოიქმნება თეთრი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება მინერალურ მჟავებსა და მწვავე ტუტეებში.



ბ) ტარტრატის ხსნარის 0,25 მლ (დაახლოებით 0,005 გ ტარტრატ-იონი) აცხელებენ 1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან და რეზორცინის რამდენიმე კრისტალთან ერთად; 15-20 წმ-ის შემდეგ წარმოიქმნება ალებმოსფერ-წითელი შეფერილობა.

ფოსფატები

ა) ფოსფატის ხსნარის 1 მლ (0,01-0,03გ ფოსფატ-იონი) ანეიტრალებენ pH7,0-მდე. მატებენ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის რამდენიმე წვეთს. ჩარჩოიქმნება ყვითელი ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ აზოტმჟავასა და ამონიუმის ჰიდროქსიდში.

$$3AgNO_3 + Na_2HPO_4 \longrightarrow Ag_3PO_4\downarrow + 2NaNO_3 + HNO_3$$

ბ) ფოსფატის ხსნარის 1 მლ (0,01-0,03 გ ფოსფატ-იონი) ანეიტრალებენ ამონიუმის ქლორიდის ხსნარის 1 მლ, ამონიუმის ჰიდროქსიდის 1 მლ და მაგნიუმის სულფატის ხსნარის 0,5 მლ. წარმოიქმნება თეთრი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავებში.

$$MgSO_4 + Na_2HPO_4 + NH_4OH \xrightarrow{NH_4Cl} MgNH_4PO_4\downarrow + Na_2SO_4 + H_2O$$

გ) ფოსფატის აზოტმჟავიანი ხსნარის 1 მლ (0,01 – 0,03 ფოსფატ-იონი) უმატებენ ამონიუმის მოლიბდატის ხსნარის 2 მლ და აცხელებენ; წარმოიქმნება ყვითელი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება ამონიუმის ჰიდროქსიდში.

$$H_3PO_4 + 21HNO_3 + 12(NH_4)_2MoO_4 \longrightarrow (NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3\downarrow + 21NH_4NO_3 + 12H_2O$$

ქლორიდები

ქლორიდის ხსნარის 2 მლ (0,002-0,01 გ ქლორიდ-იონი) უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ აზოტმჟავას და ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის 0,5 მლ; წარმოიქმნება თეთრი ხაჭოსებრი ნალექი, რომელიც არ იხსნება განზავებულ აზოტმჟავაში და იხსნება ამონიუმის ჰიდროქსიდში.

ორგანულ ფუძეთა მარილებისათვის ვერცხლის ქლორიდის ნალექის ხსნადობას ხაზგასმით გაფილტვრისა და ნალექის წყალით ჩარეცხვის შემდეგ.

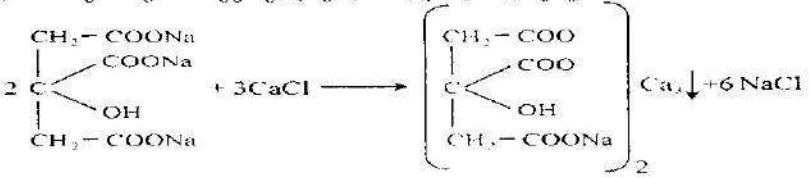
$$Cl^- + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NO_3^-$$

$$AgCl + 2NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$$

ციტრატები

ა) ციტრატის ნეიტრალური ხსნარის 1 მლ (0,002-0,02გ ციტრატ-იონი) უმატებენ კალციუმის ქლორიდის ხსნარის 1 მლ. ხსნარი რჩება

ჩამოცხელებულ; ადუღებისას წარმოიქმნება თეთრი ნალექი, რომელიც იხსნება განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში.



ბ) ციტრატის ხსნარის 2 მლ (0,001-0,002 გ ციტრატ-იონი) უმატებენ 0,5 მლ ძმარმჟავის ანჰიდრიდს და აცხელებენ; 20-40 წმ-ის შემდეგ წარმოიქმნება წითელი შეფერილობა.

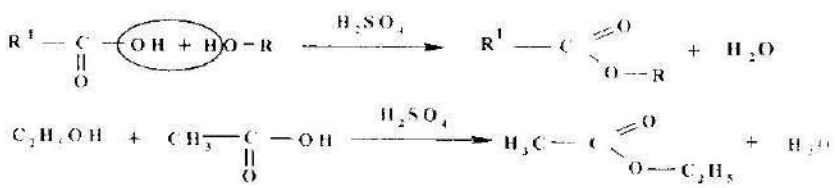
ორგანული სამკურნალო ნივთიერებების ანალიზი ფუნქციონალური ჯგუფების მიხედვით

ხასიათოვანი პიდროქსილის იდენტიფიკაცია

I რიცინის ეთერების წარმოქმნა

ჩამოცხელებით, კონცენტრირებული გოგირდმჟავის თანაობისას ორგანული მჟავებთან ურთიერთქმედებით წარმოქმნიან რთულ ეთერებს.

დაბალმოლეკულურ ეთერებს აქვთ დამახასიათებელი სუნი. მაღალმოლეკულურს კი განსაზღვრული ლღობის ტემპერატურა:



ეთილის სპირტი ეთილაცეტატი

2. დაჟანგვის რეაქცია

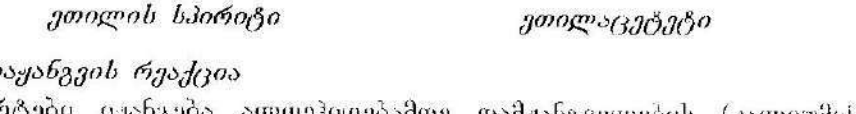
სპირტები იჟანგება ალდეჰიდებამდე დამჟანგველების (კალიუმის დიქრომატი, იოდი) მოქმედებით:

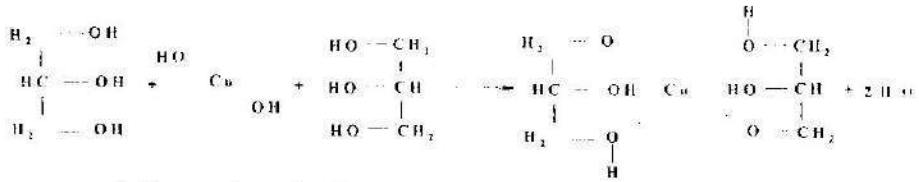


იოდოფორმი

3. ქელატური ნაერთების წარმოქმნა (მრავალატომიანი სპირტები)

მრავალატომიანი სპირტები (გლიცერინი და სხ.) სპილენძის სულფატის ხსნართან ტუტე არეში წარმოქმნიან ლურჯი ფერის ქელატური ტიპის ნაერთებს.



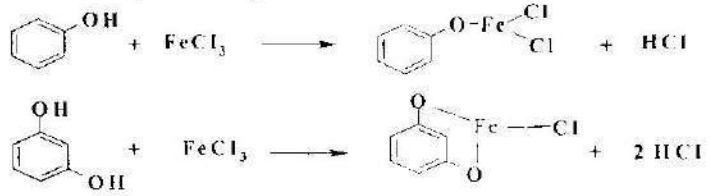


გლიცერინი ცისფერი ნალექი ლურჯი შეფერილობის ხსნარი

<u>ფენოლური ჰიდროქსილის იდენტიფიკაცია</u>

1.რეაქცია რკინის (III) ქლორიდთან

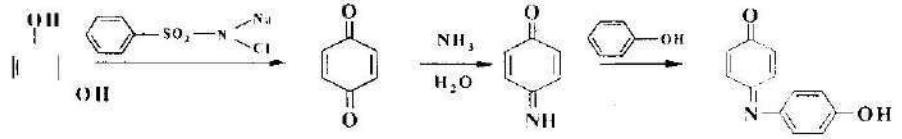
ფენოლების წყალხსნარები ან სპირტხსნარები ნეიტრალურ არეში *რკინის (III) ქლორიდთან* იძლევა ლურჯ-იისფერ (ერთატომიანი) ლურჯ (რეზორცინი), მწვანე (პიროკატექინი) წითელ (ფლოროგლუცინი) შეფერილობებს, რაც აიხსნება კათიონების - $C_6H_5OFe^{2+}$, $C_6H_4O_2Fe^{+}$ და სხვ. წარმოქმნით



2. დაჟანგვის რეაქციები (ინდოფენოლური სინჯი)

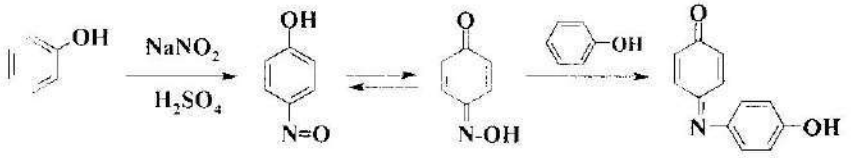
ა) რეაქცია ქლორამინთან

ფენოლები ქლორამინის და ამიაკის ხსნარების დამატებით და შემდგომი გაცხელებით იძლევიან სხვადასხვა შეფერილობის ინდოფენოლს: მომწვანო-ლურჯს (ფენოლი), მურა-ყვითელს (რეზორცინი) და სხვ.



ბ) ნიტროზირება (ლიბერმანის რეაქცია)

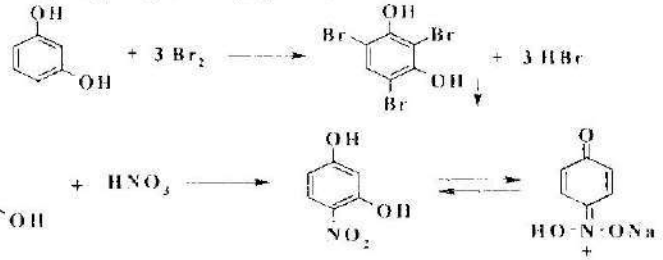
ფენოლები, რომელთაც არა აქვთ ჩამნაცვლებლები ორთო და პარა მდებარეობაში, ნატრიუმის ნიტრიტისა და კონცენტრირებული გოგირდმჟავის მოქმედებით იძლევიან შეფერილ ნაერთებს (წითელი, მწვანე, მოყავისფრო), რომლებიც იცვლება ტუტის ჭარბებით:



გ) ჰალოგენების რეაქციები <u>ბრომიან წყალთან, აზოტმჟავასთან</u>)

ფენოლები შედიან ბრომირების და ნიტრირების რეაქციებში ორთო და პარა მდგომარეობაში მდებარე წყალბადის მოძრავი ატომების

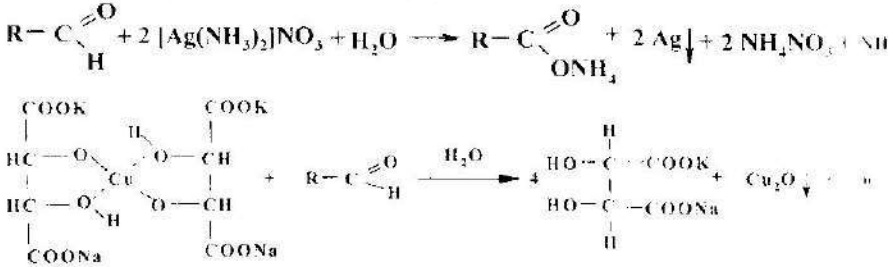
ნახაცვლების ხარჯზე. ბრომირებით გამოიყოფა თეთრი ნალექ ნიტრირებით კი ყვითელი შეფერილობა:



ალდეჰიდური ჯგუფის იდენტიფიკაცია

1. ვანგვა-აღდგენითი რეაქციები

ალდეჰიდები ადვილად იჟანგება მჟავებად ან მათ მარილებად (ა რეაქცია ტუტე არეში მიდის). დამჟანგველად იყენებენ ხსნა მეტალთა კომპლექსნაერთებს. გამოიყოფა მეტალის **(Ag, Cu, Hg)** ა მეტალის ოქსიდის **(Cu_2O)** ნალექი.

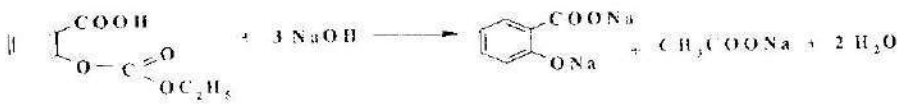


წითელი ფერის ნალექი

რთულეთერული ჯგუფის იდენტიფიკაცია

1. *მჟავური ან ტუტე ჰიდროლიზი*

რთულეთერული ჯგუფის შემცველი ნაერთები მჟავა ან ა არეში განიცდიან ჰიდროლიზს ,რის შემდეგაც შესაძლე ჰიდროლიზის პროდუქტების (მჟავა, მარილი, სპირტი) ა ფიკაცია:



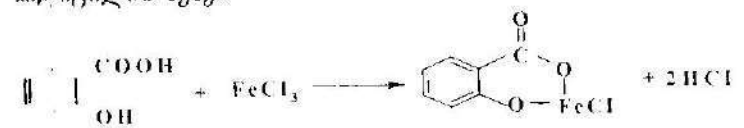
ძმარმჟავას მჟავა



ძმარმჟავას მჟავა



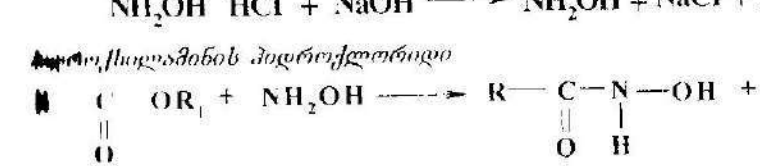
სალიცილის მჟავა



ამიდური შეფერილობა

ალდეჰიდების ჰიდროქსამატებად წარმოქმნის რეაქცია

ალდეჰიდების კარბონილის ჯგუფის ჰიდროქსილამინის ჰიდრო ქლორიდის თანაობისას, წარმოიქმნება ჰიდროქსამის მჟავა, რომე რკინის (III) ან სპილენძის (II) მარილებთან იძლევა ხასიათო რეაქციებს: შესაბამისად, წითელშეფერილობას რკინის (III) ქლორიდთან ან მწვანე ნალექს - სპილენძის (II) მარილებთან.



რკინის (III) ჰიდროქსამატი

ალკოჰოლების იდენტიფიკაცია

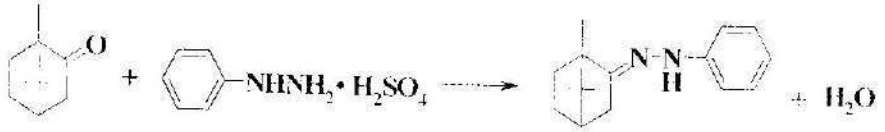
ალკოჰოლური ჯგუფის იდენტიფიცირება შესაძლებელია ჰიდროქსილ სამაგების წარმოქმნის რეაქციით, ვინაიდან ალკოჰოლებიც შინაგანრთული ეთერებია.

კეტონ-ჯგუფების იდენტიფიკაცია

ალდეჰიდებთან შედარებით კეტონები ნაკლებად რეაქციის უნარიანია, ვინაიდან მათ არა აქვთ წყალბადის მოძრავი ატომი. ამიტომ კეტონების დაჟანგვა მიმდინარეობს შედარებით მკაცრ პირობებში. კეტონები ადვილად შედიან კონდენსაციის რეაქციაში ჰიდროქსილ ამინის ჰიდროქლორიდთან და ჰიდრაზინთან, ოქსიმების და ჰიდრაზონების წარმოქმნით (ნაკლები ან შეფერილი ნაერთით):



ქაფუროქსიმი (თეთრი ნალექი)



გოგირდმჟავა ფენილჰიდრაზინი ფენილ ჰიდრაზონი (ყვითელი)

კარბონილის ჯგუფის იდენტიფიკაცია

მოძრავი წყალბადის ატომის შემცველობის გამო, კარბოქსილის ჯგუფი ადვილად შედის ორი ტიპის რეაქციაში:

ა) **რთული ეთერების წარმოქმნა სპირტებთან** (იხ.სპირტული ჰიდროქსილის იდენტიფიკაცია);

ბ) **კომპლექს ნაერთების წარმოქმნა მძიმე მეტალებთან (Fe, Ag, Cu, Co, Hg და სხვ.).**

წარმოიქმნება:

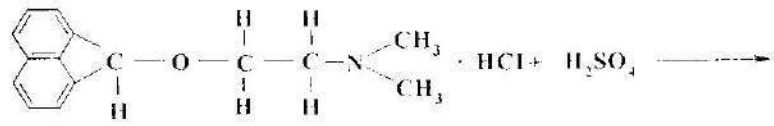
- ვერცხლის მარილები თეთრი ფერის;
- ვერცხლისწყლის მარილები ნაცრისფერი;
- რკინის (III) მარილები მოყავისფრო-ყვითელი;
- სპილენძის (II) მარილები ცისფერი ან ლურჯი;
- კობალტის მარილები ვარდისფერი ან ისისფერი.

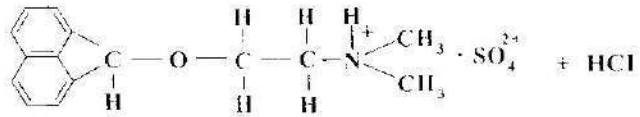


პიკოლინის მჟავა *ლურჯი ნალექი*

ამინების იდენტიფიკაცია

მარტივი ეთერები წარმოქმნიან ხარისხისფერ ოქსონურ მარილებს კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან. წყლის დამატებით შეფერილობა ქრება:





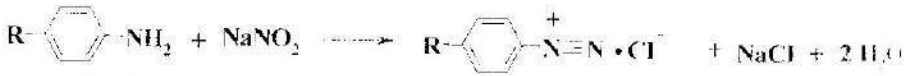
ფეროთიელიეთერთან რეაქციას არ ატარებენ, რადგან ფეოქლბადსაშიშია!

ორველადი არომატული ამინოჯგუფის იდენტიფიკაცია

არომატული ამინები სუსტი ფუძეებია, ვინაიდან მათი აზოტის გაუზიარებელი ელექტრონული წყვილი გადანაცვლებულია ბენზოლის ბირთვისაკენ და აზოტის ატომის მიერ პროტონის მიერთების უნარი შემცირებულია.

ასოხალებაგების წარმოქმნა

ორველადი არომატული ამინოჯგუფი მჟავა არეში წარმოქმნის დიაზონიუმის მარილებს, რომლებიც β-ნაფტოლის ტუტიანი ხსნარის დამატებით იძლევა ნარინჯისფერ-წითელ, წითელ ან ჟოლოსფერ ასოხალებაგს:



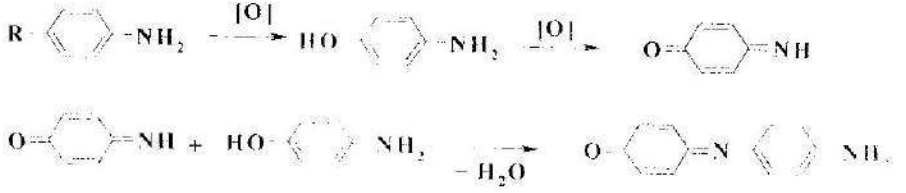
დიაზონიუმის მარილი



აზოსაღებავი

ალიფატური არომატული ამინები

არომატული არომატული ამინები ალკილად იგიანგება ანგარ ქანგბადთან კი. ჭარბიოქმნება შეფერილი პროდუქტები. იდენტ ფიკაციისათვის და მჟანგველებად იყენებენ ქლორამინ წყალბადისპეროქანგს, კალიუმის დიქრომატს, რკინის (III) მარილებ და სხვ.



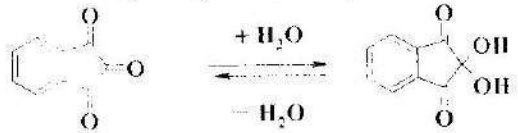
ალიფატური ამინები

იგინახშირწყალი არის პირველადი არომატული ამინოჯგუფის ნ ალდეჰიდების კონდენსაციის რეაქციის სახესხვაობა მჟავარეშ დეაქცია ტარდება გარეთის ქილალმზე ან ფიცრის ნაჭერზე (ალიანი არის პოლიმერული ნაერთი, რომელსაც შეიცავს მცენ რის ბოჭკო). იგინების სახეობის მიხედვით, მასში შემავალ არომატული ალდეჰიდები (პარა-ოქსი-ბენზალდეჰიდი, ვანილინი ა სხვ.) ურთიერთქმედებენ არომატულ ამინებთან ნარინჯისფერი ფიფის ფუძის წარმოქმნით:

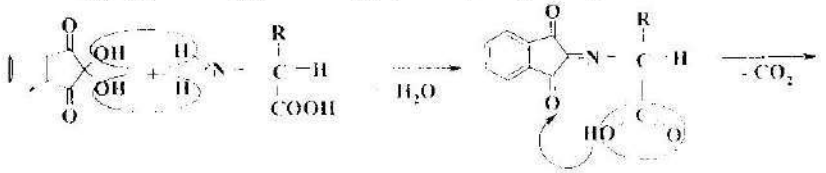
ამინოალდეჰიდური ამინოჯგუფის იდენტიფიკაცია

ნინჰიდრინის სინჯი

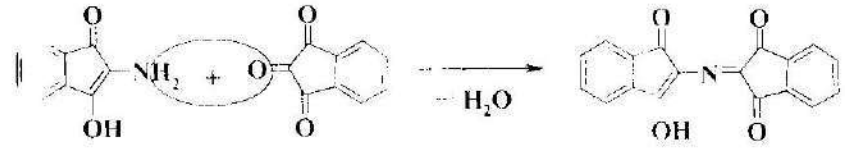
ყველა ალიფატური ამინა ნინჰიდრინთან გაცხელებით იძახება და წარმოქმნის ლურჯ-იისფერ შეფერილობას. (ნინჰიდრინი არის 1,2,3-ტრიოქსოჰიდრინდანის ჰიდრატი)



რეაქციაში შედის ორივე წონასწორული ფორმა



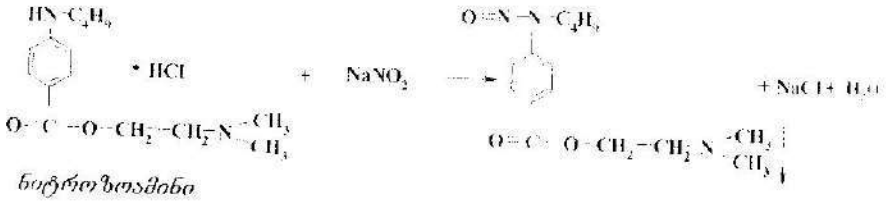
ფიფის ფუძე *2-ამინო -1,3-დიოქსოინდანი*



ლურჯ-იისფერი შეფერილობა

ცილოვანი ამინოჯგუფის იდენტიფიკაცია

ცილოვანი ამინოჯგუფის შემცველი ნაერთები ნატრიუმის ნიტრიტთან მჟავა არეში წარმოქმნიან თეთრი ან მცირე - მომწვანო ფერის ნალექს.



ნიტროზოამინი

მესამეული ამინოჯგუფის იდენტიფიკაცია

მესამეული ამინოჯგუფის შემცველი ნაერთები აფლობს ფიზიკურ თვისებებს და ძალიან ადმდგენლები არიან. ამიტომ ადვილად ეთანგებიან შეფერილი პროდუქტების წარმოქმნით, დამახასიათებელია გამოიყენება:

ა) კონცენტრირებული აზოტმჟავა;

ბ) კონცენტრირებული გოგირდმჟავა

გ) ერდმანის რეაქტივი(კონცენტრირებული აზოტმჟავის ი გოგირდმჟავის ნარევი)

დ) მანდელინის რეაქტივი ($(NH_4)VO_3$-ის ხსნარი კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში);

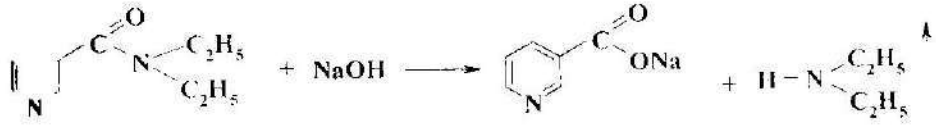
ე) ფრედის რეაქტივი ($(NH_4)_2MoO_4$ -ის ხსნარი კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში);

ვ) მარკის რეაქტივი (ფორმალდეჰიდის ხსნარი კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში).

პირველადი ჯგუფის იდენტიფიკაცია

1. *ბუშე ჰიდროლიზი*

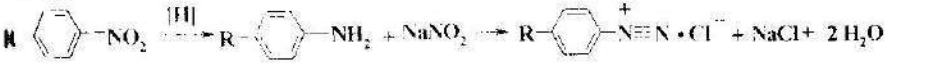
სამკურნალო ნივთიერებები, რომლებიც შეიცავენ ამიდურ (ნაკლებად ძლიერ) ან ჩანაცვლებულ ამიდურ (ფენილბარბიტურის დიეთილ ძირით) ჯგუფს, ბუშე არეში გაცხელებით ჰიდროლიზდებიან ამიაკის ან ამინების და მჟავათა მარილების წარმოქმნით.

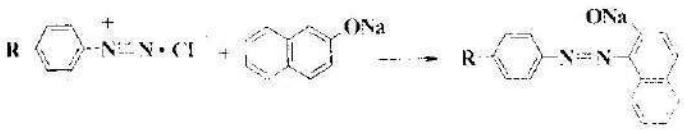


მოლეკულის ნიტროჯგუფის იდენტიფიკაცია

სალდგების რეაქცია

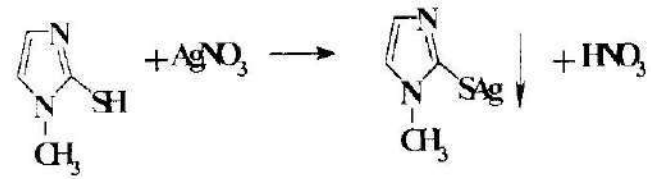
არომატული ნიტროჯგუფის შემცველი ნაერთების (ლევომიცეტინი და სხვ.) იდენტიფიკაცია შესაძლებელია ნიტროჯგუფის აღდგენით ამინოჯგუფამდე და შემდეგ ანილინის წარმოქმნის რეაქციით:





სულფჰიდრილური ჯგუფის იდენტიფიკაცია

სულფჰიდრილური (-SH) ჯგუფის შემცველი პრეპარატები (ტიოკეინი, მერკაპტოპურინი) მოძრავი წყალბადის ატომის შემცველობის გამო, წარმოქმნიან ნალექს მძიმე მეტალებთან (Ag, Hg, Co, Cu) –მერკაპტიდებს (ნაცრისფერი თეთრი, მწვანე და სხვ.)



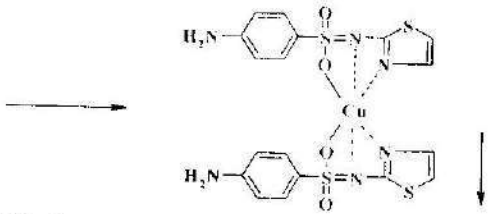
სულფამიდური ჯგუფის იდენტიფიკაცია

1.ძძიმე მეტალთა მარილებთან კომპლექსნაერთების წარმოქმნა

სულფამიდური ჯგუფის შემცველი სამკურნალო ნაერთის უმოავრესად მყავა ბუნებისაა და სუსტ ტუტე არეში $CuSO_4$ მეტალებთან წარმოქმნიან შეფერილი კომპლექსნაერთების ხალებს:

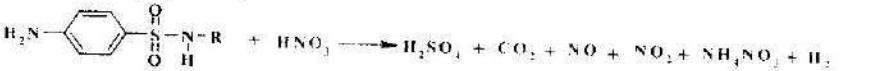


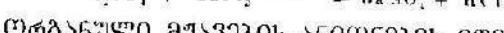
ნორსულფაზოლი



2.მინერალიზაციის რეაქცია

სულფამიდური ჯგუფის შემცველი ნაერთები კონცენტრირებულ აზოტმჟავასთან დულილით განიცდიან მინერალიზაციას და წარმოქმნიან გოგირდმჟავას, რომელსაც შემდეგ ადმოაქვს ბარიუმის ქლორიდით:

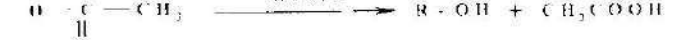




ღრმანული მჟავების ანიონების იდენტიფიკაცია

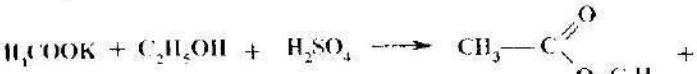
სამკურნალო ნივთიერებები, რომლებიც წარმოადგენენ სპირტის და ძმარმჟავის რთულ ეთერებს (რეზორცინოლის აცეტატი, ტოკოფეროლის აცეტატი, კორტიკოსტერონის აცეტატი და სხვ.) ტუტე ან მჟავე არეში გაცხელებით ჰიდროლიზდებიან და წარმოქმნიან სპირტს და ძმარმჟავის ან სპირტს და ნაბრუნმის აცეტატს:





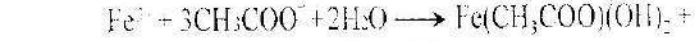
სალიცილატების წარმოქმნის რეაქცია

ფენილები და ძმარმჟავა ურთიერთქმედებენ 95 % ეთანოლთან კონცენტრირებული გოგირდმჟავის თანაობისას. ეთილსალიცილატის წარმოქმნათ:



რკინის (III) კომპლექსნაერთების წარმოქმნის რეაქცია

ფენილები ნეიტრალურ არეში რკინის (III) ქლორიდის ხსნართან წარმოქმნიან წითელი ფერის კომპლექსნაერთს:

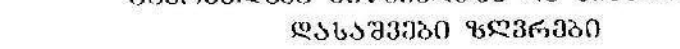


ბენზოატ-იონის იდენტიფიკაცია

რკინის (III) კომპლექსნაერთის წარმოქმნის რეაქცია

სამკურნალო ნივთიერებები, რომლებიც შეიცავენ ბენზოის მჟავას ან ბენზოატ-იონებს, რკინის (III) ქლორიდის ხსნართან წარმოქმნიან მოვარდისფრო-ყვითელი ფერის კომპლექსნაერთს:





გამოკვლევა სიწმინდეზე და მინარევების დასაშვები ზღვრები

ფარმაკოპეებში მინარევების განსაზღვრისა და მათი დაახლოებითი რაოდენობრივი შეფასებისათვის, მინარევის შემცველობის ზღვარის დასადგენად იყენებენ (კოლორიმეტრიულ და ნეფელომეტრიულ) ეთალონურ ხსნარებთან შედარებას.

ზოგადი შენიშვნები

წყალი და რეაქტივები არ უნდა შეიცავდნენ იმ იონებს, რომლებზეც ტარდება განსაკვლევი.

ხშირად, რომლებშიც ხდება განსაკვლევი უნდა იყოს ტუტე და ერთნაირი დიაპაზონის.

ეთალონური ხსნარების მოსამზადებელი წონაკი იწონის 0,001გ სიზუსტით.

ხსნარების სიმკვრივეები და თანაფარდობის გამოსათვლელად გამოყენებულ ცხრილში მოცემულია 20°C ტემპერატურაზე. თუ ტემპერატურა სხვაა, მაშინ საჭიროა ცხრილში მოცემული სიმკვრივეების შესწორება.

თუ ფარმაკოპეის შესაბამის სტატიაში მითითებული არ არის, რომ მიღებული კონცენტრაციის ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ანალიზის ობიექტს, იქნება შემდეგნაირად: საკვლევი ხსნარის 10 მლ ემატება რეაქციისათვის საჭირო რეაქტივებს, რომლებიც მითითებულია მეთოდიკაში, იმ ძირითადი რეაქტივების გარდა, რომელიც განსაზღვრავს მიღებულ მინარევს. შემდეგ ხსნარს ყოფენ ორ ტოლ ნაწილად: ერთ ნაწილს უმატებენ ძირითად რეაქტივს და ორივე ხსნარს ადარებენ ერთმანეთს. მათ შორის არ უნდა იყოს შესამჩნევი განსხვავება.

ანალიზის ძლორიდებზე

ქლორიდთა ხსნარები, მათი კონცენტრაციის მიხედვით, ვერცხლის ნიტრატის ხსნართან იძლევა თეთრ ხაჭოსებრ ნალექს, თეთრ სიმღვრივეს ან ოპალესცენციას, რომელიც არ ქრება აზოტმჟავას დამატებით და ადვილად ქრება ამიაკის ხსნარის დამატებით.

რეაქციის მგრძნობელობის ზღვარია – 0,0001 მგ (0.1 მკგ) ქლორ-იონი ხსნარის 1 მლ-ში. 0.002 მგ (2 მკგ) ქლორ-იონი 1 მლ ხსნარში. ამ რეაქციის შედეგად იძლევა შესამჩნევ ოპალესცენციას.

ანალიზის ანალიზის შემდეგნაირად: კერძო სტატიაში მითითებულია წყალთა მიმზადებული საკვლევი პრეპარატის ხსნარის 10 მლ-ს ემატება 0.5 მლ აზოტმჟავას, 0.5 მლ ვერცხლის ნიტრატის

ხსნარს, შეურევენ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ ეთალონს. რომელიც შეიცავს 10 მლ ეთალონურ ხსნარს-ბ და იმავე რაოდენობის აზოტმჟავას, რაც მიმატებულია საკვლევ ხსნარებს.

$$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$$

$$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2Cl] + 2H_2O$$

საკვლევ ხსნარში წარმოქმნილი თანალესცენცია არ უნდა იყოს ეტალონურზე ინტენსიური.

ანალიზის ეთალონური ხსნარი-განსაკუთრებით ნატრიუმის ქლორიდის 0,659გ ხსნიან წყალში 1 ლ ნიშნულობის კოლბაში და წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ა). ეს ხსნარი შეიცავს 0.002 მგ (2მკგ) ქლორ-იონს 1 მლ-ში.

ანალიზის ბუფერული ხსნარები

ბუფერული ხსნარების მოსამზადებელი ნივთიერებები უნდა იყოს ანალიზისთვის. ბუფერული ხსნარების მოსამზადებელი წყალი უნდა იყოს ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციის.

ბუფერული ხსნარების მოსამზადებელი ნივთიერებების წონაკი იწონის 0,001გ სიზუსტით

სულფატ-იონის ამოსავალი ხსნარი: შეწმენდ მასამდე 100 ც 105°-მდე გამომშრალი კალიუმის სულფატის 1.814 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ნამტვრობის გამზომ კოლბაში და წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ა). ა ხსნარის 10 მლ ათავსებენ 1 ლ ნამტვრობის ნამტვრობა გამზომ კოლბაში და წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ბ). ეს ხსნარი შეიცავს 0,01 მგ (10 მკგ) სულფატ-იონს 1 მლ-ში.

გამოკვლევა ამონიუმის მარილებზე

მეთოდი I

ამონიუმის მარილის ხსნარი კონცენტრაციის მიხედვით ნესლერის რეაქტივთან იძლევა მუქ-ყვითელ ნალექს ან ყვითელ შეფერილობას.

რეაქციის მგრძნობელობის ზღვარია 0,0003 მგ (0,3 მკგ) ამონიუმის იონი 1 მლ ხსნარში. 0,002მგ (2 მკგ) ამონიუმის იონი 1 მლ ხსნარში ამაგე რეაქციის დროს იძლევა ყვითელ შეფერილობას.

განსაზღვრას ახდენენ შემდეგნაირად: საკვლევი პრეპარატის ხსნარის 10 მლ, რომელიც მომზადებულია კერძო სტატიის მითითების მიხედვით, უმატებენ 0,15 მლ ნესლერის რეაქტივს. შეურევენ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ ეთალონურ ხსნარს, რომელიც შედგება 10 მლ ეთალონური ხსნარი ბ-სა და იმავე რაოდენობა რეაქტივებისაგან, რაც დამატებულია საკვლევ ხსნარს. საკვლევ ხსნარში წარმოქმნილი შეფერილობა არ უნდა იყოს ეთალონური ხსნარის შეფერილობაზე ინტენსიური.

ბუტომიწათა და მასთან ლითონთა შემცველ პრეპარატებში განსაზღვრას ახდენენ შემდეგნაირად: საკვლევ ნივთიერების ხსნიან შესაძლებლობისდაგვარად მცირე რაოდენობა წყალში, უმატებენ 2 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის და 2მლ ნატრიუმის კარბონატის ხსნარებს. ხსნარს წყლით ანზავებენ საჭირო კონცენტრაციამდე, შეანჯღრევენ და ფილტრავენ. ფილტრატის 10 მლ იკვლევენ ისე, როგორც საჭიროა არის მითითებული.

პრეპარატებში, რომლებიც რკინის მინარევს შეიცავენ 0.03%-ზე ნაკლებ რაოდენობით, განსაზღვრას ახდენენ შემდეგნაირად:

კვლევის პრეპარატის ხსნარის 10 მლ უმატებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის 2 წვეთს და ნატრიუმ-კალიუმის ტარტრატის 40% ხსნარის 3 მლ. კარგად შეურევენ. უმატებენ ნესლერის რეაქტივს 0,15 მლ და შემდეგ იკვლევენ ისე, როგორც საჭიროა არის მითითებული.

ამონიუმ-იონის ეთალონური ხსნარი: ეროგირდმეტიან ქვაბატორში შეწმენდ მასამდე გამომშრალ ამონიუმის ქლორიდის 0,628 გ, ხსნიან წყალში 1 ლ ნამტვრობის გამზომ კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ა ხსნარი). ა ხსნარის 10 მლ ათავსებენ 1 ლ ნამტვრობის გამზომ კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ბ ხსნარი). ეს ხსნარი შეიცავს 0,002 მგ (NH_4^+ ამონიუმ-იონს 1 მლ-ში).

$$NH_4^+ + 2\,[HgI_4]^{2-} + 2OH^- \rightarrow \left[\begin{matrix} I-Hg \\ \diagdown \\ \diagup \\ I-Hg \end{matrix}\!\!>\!\!NH_2I\downarrow + 5I^- + 2H_2O\right]$$

მეთოდი II

ამონიუმის მარილები ნატრიუმის ჰიდროქსიდის მიმატებით გამოყოფენ ამიაკს, რომელიც სახლვრავენ სუნით ან წყლით შესველებული წითელი ლაკმუსის ქაღალდის გალურჯებით.

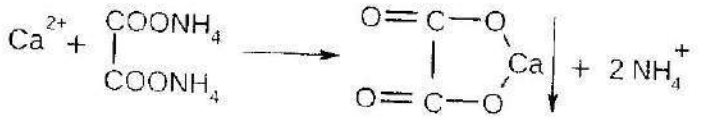
რეაქციის ზღვრული მგრძნობელობაა 0.003 მგ (3 მკგ) ამონიუმ-იონი 1 მლ ხსნარში.

განსაზღვრას ახდენენ შემდეგნაირად: საკვლევი პრეპარატის ხსნარის 5 მლ, რომელიც მომზადებულია შესაბამისი კერძო სტატიის მითითების მიხედვით, ათავსებენ 25 მლ ნამტვრობის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის 5 მლ, კოლბას თავზე ათავსებენ წყლით შესველებული წითელი ლაკმუსის ქაღალდს და აფარებენ საათის მინას. კოლბს ათავსებენ წყლის აბაზანაზე. შედარებას ახდენენ 5 წუთის შემდეგ.

გამოკვლევა კალციუმის მარილებზე

კალციუმის მარილთა ხსნარები მათი კონცენტრაციის მიხედვით ოქსალატის ხსნართან იძლევიან თეთრ წვრილკრისტალურ ნალექს ან თეთრ სიმღვრივეს. რომელიც არ ქრება ძმარმჟავ მიმაგებით და ადვილად იხსნება ქლორწყალბადმჟავას ან აზოტ მჟავას მიმატებით.

რეაქციის ზღვრული მგრძნობელობაა 0.0035 მგ (3.5 მკგ კალციუმ-იონი 1 მლ ხსნარში. 0.003 მგ კალციუმ-იონი 1 მლ ხსნარ ში რეაქციის დროს იძლევა კარგად შესამჩნევ სიმღვრივეს.



კალციუმის განსაზღვრა არაორგანულ ნაერთებში

საკვლევი პრეპარატის ხსნარის 10 მლ, რომელიც მომზადებულია შესაბამისი კერძო სტატიის მიხედვით, უმატებენ 1 მლ, ამიაკის ხსნარის 1 მლ და ამონიუმის ქლორიდის ხსნარის 1 მლ, ამიაკის ხსნარის 1 მლ და ამონიუმის ოქსალატის ხსნარის 1 მლ. შეურევენ და 10 წუთის შემდეგ ადარებენ ეთალონს, რომელიც შეიცავს 10 მლ ეთალონური ხსნარი ბ-ს და იმავე რაოდენობა რეაქტივებისაგან, რაც მიმატებული აქვს საკვლევ ხსნარს.

საკვლევ ხსნარში წარმოქმნილი სიმღვრივე არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონს.

კალციუმ-იონის ეთალონური ხსნარი: შუდმივ მასამდე 100-105° გაშრობილ კალციუმის კარბონატის 0.749 გ ათავსებენ 100 მლ ს მოცულობის გამზომ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ წყალს და სულფენენ. შემდეგ თანდათან უმატებენ განზავებულ ქლორ მჟავას სანამ არ გაიხსნება და ნახშირორჟანგის ბუშტე ების გამოყოფის შეწყვეტის შემდეგ მოცულობას წვლით ნიშნულამდე (ხსნარი ა).

ა ხსნარის 10 მლ ათავსებენ 1 მლ ბამბუთის გამჭოლ კოლბაში და მოცულობას წვლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ბ). ეს ხსნარი შეიცავს 0,03 მგ (30 მკგ) კალციუმ-იონს12 მლ-ში.

გამოკვლევა რკინის მარილებზე

ორ და სამვალენტიანი რკინის მარილთა ხსნარები კონცენტრაციის მიხედვით ამიაკის არეში სულფოსალიცილის მჟავასთან იძლევა ფერილსულფოსალიცილატის კომპლექსების მოყავისფრო-წითელ ან ყვითელ ხსნარებს.

რეაქციის ზღვრული მგრძნობელობაა 0,00005 მგ (0,05 მკგ) რკინა (II) ან (III) იონი 1 მლ ხსნარში. 0.003 მგ (3 მკგ) რკინა (II) – ან (III) იონი 1 მლ ხსნარში ამ რეაქციის დროს იძლევა კარგად შესამჩნევ ყვითელ შეფერილობას.

განსაზღვრას ახლენენ შემდეგნაირად: საკვლევი პრეპარატის ხსნარის 10 მლ. რომელიც მომზადებულია კერძო სტატიის მიხედვით, უმატებენ სულფოსალიცილის მჟავის ხსნარის 2 მლ, ამიაკის ხსნარის 1 მლ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ ეთალონს, რომელიც შეიცავს 10 მლ ეთალონური ხსნარი გ-ს და იმ რაოდენობა რეაქტივებისაგან, რაც დამატებული აქვს საკვლევ ხსნარს.

საკვლევ ხსნარში წარმოქმნილი შეფერილობა არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონს.

რკინის მარილების განსაზღვრა მაგნიუმის ნაერთებში. იქნება ისე, როგორც აღწერილია ზემოთ, მაგრამ ამიაკის მიმატებამდე პრეპარატის ხსნარს უმატებენ 0,5 მლ ამონიუმის ქლორიდის ხსნარს.

რკინის მარილის განსაზღვრა ალუმინის ნაერთებში. პრეპარატის ხსნარს, რომელიც მომზადებულია კერძო სტატიის მიხედვით, უმატებენ სულფოსალიცილმჟავის ხსნარის 5 მლ და ჰიდროქსილამინ ჰიდროქლორიდის ხსნარის 2მლ. მიღებული შეფერილობას აყარებენ ეთალონს, რომელიც შეიცავს 10 მლ ეთალონური ხსნარი გ-ს და იმავე რაოდენობა რეაქტივებისაგან, რაც დამატებული აქვს საკვლევ ხსნარს.

*რკინის მარილების განსაზღვრა ორგანულ ნაერთებ*ში პრეპარატის წონაკის ხელფაზური ნაცარის ამჟავებენ წყ ამბაზანაზე გაცხელებით 2მლ კონცენტრირებული ქლორწყალმ მეავით და უმატებენ 2 მლ წყალს.

ტიგელის შიგთავსს თუ საჭიროა ჩაფილტრავენ სინჯარ ტიგელს და ფილტრატს ჩარეცხავენ 3 მლ წყლით და მიუმატ ფილტრატს. ხსნარს ანეიტრალებენ ამიაკის კონცენტრირებ ხსნარით და მოცულობას წყლით შეავსებენ 10 მლ-მდე. შედე იქნება ასკ. რაოდენც ზემით არის მითითებული.

რკინის (III) იონის ეთალონური ხსნარი. რკინის შემცველო რკინა-ამონიუმის შაბში ხაზღვრავენ მეთოდით, რომელიც აღწერ ლია ხაძქლორკინისათვის. პრეპარატის 2.5 გ (ხვეტი წონ ხსნიან წყალში 100 მლ-იან გამზომ კოლბაში და მოცულობ წყლით შეავსებენ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 20 მლ გადააქ მიღებისხვეიბაან კოლბაში, უმატებენ 10 მლ ქლორწყალბადმჟა და კალიუმის იოდიდის 2გ. ჩარეცხავენ და ტოვებენ ბნე ადგილას 30 წუთით. შემდეგ უმატებენ 50 მლ წყალს და ტიტრა ნატრიუმის თიოსულფატის 0.1 მოლ/ლ ხსნარით (ინდიკატორი სახამებელი). ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის 1 მლ შეს ბამება 0.005585 გ რკინას.

მიღებული შედეგების სიფრთხილეზე ამოხსნებენ რკინა (III) იონის 0,1% ხსნარს, რისთვისაც რკინა-ამონიუმის შაბის გამ გლილ რაოდენობას ხსნიან წყალში 100 მლ-იან გამზომ კოლბა უმატებენ 1 მლ ქლორწყალბადმჟავას და მოცულობას წყლ შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ა).

ა ხსნარის 15 მლ ათავსებენ 500 მლ-იან გამზომ კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ბ). ბ ხსნარის 10 მლ ათავსებენ 100 მლ-იან გამზომ კოლბაში და მოცულობა წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი გ). ეს ხსნარი შეიცავს 0,003 მ რკინის იონს (III) იონს 1 მლ-ში. გ ხსნარი გარგისია მხოლოდ ახლის დღის ოდეს.

ᲒᲐᲛᲝᲙᲕᲚᲔᲕᲐ ᲗᲣᲗᲘᲘᲡ ᲛᲐᲠᲘᲚᲔᲑᲖᲔ

თუთიის მარილები კონცენტრაციით მიხედვით კალიუმის ფერო ციანიდთან იძლევა თეთრ ნალექს ანსამღვრიოს, რომელიც არ იხსნება განზავებულ მეავებში.

რეაქციის ზღვრული მგრძნობელობაა 0.001 გ (1 მკგ) თუთიის იონი 1 მლ ხსნარში. 0,005 მ (5 მკგ) თუთიის იონი 1 მლ ხსნარში ამ რეაქციის დროს იძლევა კარგად შესამჩნევ ნიმღვრიეს.

განსაზღვრას ახდენენ შემდეგნაირად. საკვლევი პრეპარატის ხსნარის 10მლ. რომელიც მოშზადებულია შესაბამისი კერძო ხერხით მიხედვით, უმატებენ 2 მლ ქლორწყალბადმეავას, კალიუმის ფერიციანიდის ხსნარის 5 წვეთს და 10 წუთის შემდეგ აორებენ ეთალონს, რომელიც შეიცავს 10 მლ ეთალონურ ხსნარ ბ-ს და იმავე რაოდენობა რეაქტივებს, რაც მიმატებული აქვს საკვლევ ხსნარს. საკვლევ ხსნარში წარმოქმნილი ნიმღვრიეც არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონს.

$$Zn^{2+} + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow ZnK_2[Fe(CN)_6]\downarrow + 2K^+$$

შენიშვნა. საკვლევ ხსნარში ლერწყი შეფერილობის წარმოქმნის შემთხვევაში, რომელიც ხელს უშლის ნეფელომეტრულ შეფარებას, საჭიროა რკინის წინასწარ დაკილება. რისთვისაც საკვლევ სსნარს აცხელებენ ადუღებამდე, უმატებენ ამიაკის ხსნარის მკვეთრი სუნის მიღებამდე და ხარეცხავენ ფილტრავენ. ფილტრატში სახლვრავენ თუთიას.

თუთიის იონის ეთალონური ხსნარი. მკლმე მასამდე წინასწარ გამოწრთობილ თუთიის ჯანგის 0,625 გ ხსნიან 10 მლ ზოტმეავაში, გადააქვთ 500 მლ ზამტვების გამზომ კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ა). ხსნარის 1 მლ ათავსებენ 200 მლ ზამტვების გამზომ კოლბაში, უმატებენ 4 წვეთ ზოტმეავას და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ბ). ეს ხსნარი შეიცავს 0,005 მგ (5 მკგ) თუთიის იონს 1 მლ-ში.

გამოკვლევა მძიმე მეტალთა მარილებზე

ტყვიის მარილთა ხსნარებს ნატრიუმის სულფიდის ან გერდწყალბადის ხსნარებთან კონცენტრაციის მიხედვით იძლევა შავ ნალექს ან შეკ შეფერილობას.

0,0005 მგ (0,5 მკგ) ტყვიის იონი 1 მლ ხსნარში ამ რეაქციდრის იძლევა შესამჩნევ შეკ შეფერილობას 6-დან 8 სმ სიმაქ ფენაში დაკვირვებისას (მურძნობელობის შეფარი).

$$Me^{2+} + S^{2-} \rightarrow MeS\downarrow$$

მძიმე მეტალების განსაზღვრა პრეპარატის ხსნარებში

საკვლევი პრეპარატის ხსნარის 10 მლ, რომელიც მცირე დებულია შესაბამისი ქერძო სტანდარტის მიხედვით, უმატებენ 1 ან განზავებულ ძმარმჟავას, 2 წვეთ ნატრიუმის სულფიდის ხსნარს შეურევენ და ერთი წუთის შემდეგ აფარებენ ეთალონს, რომელიც შეიცავს 1 მლ ეთალონური ხსნარი A-ს, იმავე რაოდენობა რეაქტივებისაგან, რაც მიმარებული აქვს საკვლევ ხსნარს და 9 მლ წყლისაგან.

შეფერილობაზე დაკვირვებას ახდენენ 1,5 სმ დიამეტრის სინჯარაში თეთრ ფონზე. შესადარებელ ხსნარებში დასაშვებია მხოლოდ გაფერების სუსტი ოპალესცენცია, რომელიც იძლევა ნატრიუმის სულფიდი.

შეფერილობაზე დაკვირვებას ახდენენ 1,5 სმ დიამეტრის სინჯარაში თეთრ ფონზე. შესადარებელ ხსნარებში დასაშვებია მხოლოდ გაფერების სუსტი ოპალესცენცია, რომელიც გამოიწვევს ნატრიუმის სულფიდიდან.

შენიშვნა. პრეპარატებში, რომლებიც რკინას შეიცავენ 001%-ზე და მეტი რაოდენობით, მძიმე ლითონთა განსაზღვრა ხდება შესაბამისი ქერძო სტანდარტის მიხედვით, რკინის დაცილების შემდეგ.

მძიმე მეტალთა განსაზღვრა ორგანული პრეპარატების ნაცარში

გაფერმჟავას თანაობით მიღებულ 1 გ ორგანული ნაერთების ნაცარს აწურავენ ცხაურზე გაცხელებით 2 მლ ამონიუმის აცეტატის ნაჯერი ხსნარით, რომელიც განეიტრალებულია ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით. (იხ. შენიშვნა 1). უმატებენ 3 მლ წყალს, ფილტრავენ მცირე ზომის უნაცრო ფილტრში, რომელიც წინასწარ ჩარეცხილია 1 % ძმარმჟავით და შემდეგ ცხელი წყლით. ბოთლსა და ფილტრს ჩარეცხავენ 5 მლ წყლით და ხსნარებს მოერთებენ. მიღებულ ხსნარში მძიმე ლითონების განსაზღვრავენ ისე, როგორც მითითებულია ზემოთ.

ეთალონის მოსამზადებლად ბრომჟში ათავსებენ პრეპარატის წინასწარ საჭირო რაოდენობის გოგირდმჟავას და შემდეგ იქცევიან ისე, როგორც საკვლევი პრეპარატის დროს. მხოლოდ ბრომჟს და ფილტრს ჩარეცხავენ 3 მლ წყლით, რის შემდეგ ფილტრატს უმატებენ 2 მლ ეთალონურ B ხსნარს.

შენიშვნა. 1. ამონიუმის აცეტატის ნაჯერ ხსნარს ანეიტრალებენ შემდეგნაირად: თავდაპირველად უმატებენ ფენოლფთალეინს და ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 30% ხსნარს ვარდისფერ შეფერილობამდე, შემდეგ კი ჭარბ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს ანეიტრალებენ ამონიუმის აცეტატის ნაჯერი ხსნარით დიე ვარდისფერ შეფერილობამდე.

2. პრეპარატში რკინის არსებობა მძიმე ლითონთა ნაცარში განსაზღვრას ხელს არ უშლის.

ტყვიის იონის ეთალონური ხსნარი. ახლად გადაკრისტალებული ტყვიის აცეტატის 0,915 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ნამტვრიანი კოლბაში, უმატებენ 1 მლ განზავებულ ძმარმჟავას და ზოგჯერობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ა). ა ხსნარის 1 მლ ათავსებენ 100 მლ ნამტვრიანი კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე (ხსნარი ბ). ბ ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0005 მგ (5 მკგ) ტყვიის იონს. ბ ხსნარი გამოსადეგია მხოლოდ მისი მომზადების დღეს.

ᲒᲐᲛᲝᲙᲕᲚᲔᲕᲐ ᲓᲐᲠᲘᲨᲮᲐᲜᲖᲔ

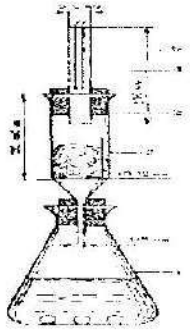
თუ წარმოებულის სტატიაში არ არის სპეციალური მითითება გამოკვლევის ხერხზე, I მეთოდით.

მეთოდი I

დარიშხანის ნაერთები თუთიასა და ქლორწყალბადმჟავას გოგირდმჟავას მოქმედებით აღდგება დარიშხანოვან წყალბადამდე, რომელიც ხიდლიის დიქლორიდით გაჟღენთილ ქაღალდით შეხებით შეფერავს მას ნარინჯისფრად ან ყვითლად კონცენტრაციის მიხედვით. ქაღალდის ოდნავის ხსნარით დამუშავების შემდეგ კი იძლევა მუქ-ყავისფერს.

დარიშხანის მიხიმალური რაოდენობა, რომელიც შეიძლება აღმოჩნდეს ამ მეთოდით სარეაქციო არეში, არის 0.0005 მ (0,5 მკგ).

განსაზღვრის მეთოდი. კოლბაში (იხ.სურათი), სადაც მითავსებულია შესაბამისად მომზადებული ნივთიერება (იხ. ქვემოთ) უმატებენ 10-12 წვეთ კალის დიქლორიდის ხსნარს, გარკვეული თუთიის 2 გ (დარიშხანისაგან სუფთა) და მაშინვე ახლად ვენ საცობს, რომელშიც ჩადგმულია ხელსაწყო. კოლბის შიგთავსს ფრთხილად შეანჯღრევენ და ტოვებენ ერთი საათით. ამ დროის სარეაქციო ნარევის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 20°. პარალელურად მეორე ანალოგიურ ხელსაწყოში დებენ საკონტროლო ცდას ყველა ზემოთ აღნიშნული რეაქტივებით და დარიშხანის ეტალონური ხსნარის 0,5 მლ. ერთი საათის შემდეგ ხიდლიის დიქლორიდით გაჟღენთილ ფილტრის ქაღალდს ათავსებენ კალეშის თიხის ხსნარში. 10 წუთის შემდეგ კალეშის თიხის ხსნარს გადმოღვრიან, ფილტრის ქაღალდს რამდენჯერმე კარგად ნარეცხავენ წყლით, დეკანტაციით, იმავე ჭიქაში და აშრობენ ფილტრის ქაღალდებს შორის. საკვლევ ხსნარიანი ხელსაწყოდან ამოღებული ფილტრის ქაღალდის ზოლი არ უნდა იყოს შეფერილობით მისი შეფერილობის ინტენსივობა არ უნდა აღემატებოდეს საკონტროლო ცდად აღებულს.



$As_2O_3 + 6Zn + 12HCl \rightarrow 6ZnCl_2 + 2AsH_3\uparrow + 3H_2O$

$AsH_3 + HgCl_2 \rightarrow AsH_2(HgCl) + HCl$

$AsH_3 + 2\,HgCl_2 \rightarrow AsH(HgCl)_2 + 2\,HCl$

$AsH_3 + 3\,HgCl_2 \rightarrow As(HgCl)_3 + 3\,HCl$

$AsH_3 + As(HgCl)_3 \rightarrow As_2Hg_3\downarrow + 3HCl$

სურათი №11. დარიშხანის განსაზღვრის ხელსაწყო

დარიშხანის ეთალონური ხსნარი დარიშხანოვანი ანჰიდრიდის 0,0132 გ ათავსებენ 100 მლ ჩამჭერობის გამზომ კოლბაში, ხსნიან 10 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარში (0,1 მოლ/ლ), ანეიტრალებენ გოგირდმჟავას ხსნარით (0,05 მოლ/ლ) და მოცულობას ჭდემდე შეავსებენ ახლადახადუღარი წყლით (ხსნარი ა). ა ხსნარის 1 მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამჭერობის გამზომ კოლბაში და მოცულობას ჭდემდე შეავსებენ ახლადახადუღარი წყლით (ხსნარი ბ). ამ ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,001 მგ (1 მკგ) დარიშხანს 1 მლ-ში ან 0,0005 მგ (0.5 მკგ) 0,5 მლ-ში.

ხსნარი ბ ვარგისია მხოლოდ მისი მომზადების დღეს

ᲞᲠᲔᲞᲐᲠᲐᲢᲔᲑᲘᲡ ᲛᲝᲛᲖᲐᲓᲔᲑᲐ ᲛᲐᲗᲨᲘ ᲓᲐᲠᲘᲨᲮᲐᲜᲘᲡ ᲒᲐᲜᲡᲐᲖᲦᲕᲠᲘᲡᲐᲗᲕᲘᲡ

ᲐᲠᲐᲝᲠᲒᲐᲜᲣᲚᲝ ᲞᲠᲔᲞᲐᲠᲐᲢᲔᲑᲘ

ა) რომლებიც არ შეიცავენ აზოტმჟავას, ნიტრატებს, გოგირდწყალბადს, გოგირდოვან ანჰიდრიდს და ფისფიტებს: შესაბამის ზომის სტატიაში მითითებულ პრეპარატის წონაკს ათავსებენ დარიშხანის გამოსაკვლევი ხელსაწყოს კოლბაში I (იხ. სურათი) და უმატებენ 20 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას.

ბ) აზოტმჟავა, ნიტრატები, ნიტრიტები და ნაერთები, რომლებიც კვლევის პროცესში გამოიყოფენ პალოგენებს, გოგირდწყალ-

ბას, გოგირდმჟავა ანიდრიდს და ფოსფინებს: შესაბამის კერძო სტატიაში მითითებულ საკვლევი პრეპარატის წონაკს ათავსებენ დარიშხანის განსახღვრის ხელსაწყოს კოლბაში 1, უმატებენ 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ადუღებენ 40 წთ. შემდეგ ცხელ ხსნარს უმატებენ 4 მლ პერჰიდროლის კოლბის კედლის ნაწილებით, ისევ ადუღებენ 10-15 წთ, აცივებენ და უმატებენ 10 მლ წყალს.

ორგანული პრეპარატები

შესაბამის კერძო სტატიაში მითითებულ საკვლევი პრეპარატის წონაკს ათავსებენ დარიშხანის განსახღვრავი ხელსაწყოს კოლბაში 1, უმატებენ 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ადუღებენ დაახლოებით 40 წთ. შემდეგ ცხელ ხსნარს ფრთხილობით, კოლბის კედელზე ნელ-ნელა უმატებენ 4 მლ პერჰიდროლს, აცხელებენ კიდევ 10-15 წთ, აცივებენ და უმატებენ 20 მლ წყალს.

შენიშვნა. წინასწარი დამუშავების შემთხვევაში ადწერილ მკვლევებში ცალკეული გადახრა მითითებულია შესაბამის კერძო სტატიებში.

თუთიის მომზადება. ლითონური თუთიის ნაკრებს, რომელიც არ შეიცავს დარიშხანს, დაამუშავებენ ქლორწყალბადმჟავით ზედაპირის გაწმენდის მიზნით. ნარეცხავენ წყლით და ინახავენ წყლის ფენის ქვეშ.

სინდიყის დიქლორიდის ხსნარით გაჟღენთილი ქაღალდის მომზადება. უნაცრო ფილტრის ქაღალდს დაასველებენ სინდიყის დიქლორიდის ნაჯერი სპირტხსნარით, სპირტს აორთქლებენ და პროცესს იმეორებენ 4-5 ჯერ, შემდეგ ქაღალდს აშრობენ ოთახის ტემპერატურაზე.

ინახავენ კარგად დაგლახურულ ქილებში.

ტყვიის აცეტატის ხსნარით გაჟღენთილი ბამბის მომზადება. ჰიგროსკოპიულ ბამბას კარდაგ გაჟღენთავენ ტყვიის აცეტატის ხსნარით და აშრობენ ოთახის ტემპერატურაზე, ინახავენ კარგად დახურულ ქილებში. ხელსაწყოში ბამბის ტამპონის ცვლით ორჯერ განსაზღვრის შემდეგ.

მეთოდი II

II მეთოდს იყენებენ დარიშხანთან ერთად ხელფასი და ანტიმონის განსაზღვრის შემთხვევაში. აგრეთვე დარიშხანის განსაზღვრისას სტიბიუმის, ბისმუთის, სინდიყის და გერმანიუმის ორგანულ ნაერთებში, სულფიდების და სულფატების შემცველ და სპეციალურ სხვა შემთხვევაში. II მეთოდის გამოყენების შესახებ მითითებულია შესაბამის კერძო სტატიებში.

დარიშხანის ნაერთების თანდათანობით გაცხელებისას ფოსფორორგანული ნაერთისა და ქლორწყალბადმჟავასთან, აღდგება ლითონური დარიშხანი და მისი კონცენტრაციის მიხედვით წარმოიქმნება შეკე ნალექი ან შეკე შეფერილობა.

რეაქციის ზღვრული მგრძნობელობაა 0.01 მგ დარიშხანი 10 მლ სარეაქციო ნარევში. თუ აღებული პრეპარატის წონაკში არის 0.01 მგ დარიშხანი, ქვემოთ აღწერილი მეთოდით გამოკვლევისას მიიღება ხსნარის შესამჩნევი შეკე შეფერილობა.

განსაზღვრის მეთოდი

წინასწარი დამუშავების შემდეგ, რომელიც აღწერილია შესაბამის კერძო სტატიაში, აღებულ წონაკს ათავსებენ ხინკარაში, უმატებენ ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტის ხსნარის 5 მლ და ათავსებენ მდუღარე წყლის აბაზანაზე 15 წუთის განმავლობაში. საკვლევ ხსნარში არ უნდა შეიმჩნეოდეს შეკე შეფერილობა ან შეკე ნალექი.

შეკე შეფერვისას ან შეკე ნალექის მიღების შემთხვევაში, ხინკარაში გაცივების შემდეგ უმატებენ 3 მლ წყალს, 5 მლ ეთერს და გულმოდგინედ შეანჯღრევენ. დარიშხანის არსებობის შემთხვევაში ხითხეთა ხსნარზე წარმოიქმნება შეკე ფარდა.

$$NaH_2PO_2 + HCl \rightarrow NaCl + H_3PO_2$$

$$As_2O_3 + 3H_3PO_2 \rightarrow 2As\downarrow + 3H_3PO_3$$

$$As_2O_3 + 5H_3PO_2 \rightarrow 2As\downarrow + 5H_3PO_3$$

ხ ს ნ ა დ ო ბ ა

ფარმაკოპეაში ხსნადობად იგულისხმება ნივთიერების უნარი გაიხსნას სახელმწიფო ფარმაკოპეაში მითითებულ გამხსნელებში სხვადასხვა გამხსნელებში ხსნადობის მაჩვენებლები მითითებულია კერძო სტატიებში. თუ ხსნადობა პრეპარატის სიწმინდის მაჩვენებელია, მაშინ ამის შესახებ კერძო სტატიაში სპეციალური არის მითითებული. ნივთიერებათა ხსნადობის აღსანიშნავად ფარმაკოპეაში მიღებულია პირობითი ტერმინები (ცხრილში გადმოცემულია), რომელთა მნიშვნელობებიც მოცემულია ცხრილში.

ცალკეულ შემთხვევებში მოცემულია ნივთიერებისა და გამხსნელის კონკრეტული თანაფარდობები.

ცხრილი № 11ნივთიერებათა ხსნადობის ხარისხი

პირობითი ტერმინები	1 გ ნივთიერების გასახსნელად საჭირო გამხსნელის რაოდენობა (მლ),
ძალიან ადვილად ხსნადი	1- მდე;
ადვილად ხსნადი	1-ზე მეტი 10 – მდე;
ხსნადი	10-ზე მეტი 30 – მდე;
ზომიერად ხსნადი	30-ზე მეტი 100 – მდე;
მცირედ ხსნადი	100-ზე მეტი 1000 – მდე;
ძალიან მცირედ ხსნადი	1 000-ზე მეტი 10 000-მდე;
პრაქტიკულად უხსნადი	10 000-ზე მეტი;

ხსნადობის განსაზღვრის მეთოდი:

პრეპარატის წონაკი შეაქვთ არჩეულ გამხსნელში და შეკუნტავად ანჯღრევენ 10 წუთის განმავლობაში 20 ± 2^0 C. შეიძლება ათეული წონაკი წინასწარ მოიხარისხოს.

სუსტად ხსნადი ნივთიერებებისათვის, რომელთაც გასახსნელად ესაჭიროება 10 წუთი, დასაშვებია 30^0C – მდე გაცხელება წყლის აბაზანაზე დაკვირვების ახლდენ ხსნარის 20 ± 2^0C -მდე გაცივების. 1 წუთის განმავლობაში ენერგიულად შეჯანჯღრევის შემდეგ ხელა ხსნადი ნივთიერებებისათვის ხსნადობის პირობები მოთითებულია კერძო სტატიებში.

ნივთიერება ითვლება გახსნილად, თუ გამაყვალ სინათლეზე დაკვირვებისას ხსნარში არ აღინიშნება ნივთიერების ნაწილაკები.

მღვრიე ხსნარების წარმომქმნელი სუბსტანციის კერძო სტატიაში უნდა იყოს შესაბამისი მითითება.

სითხეების შეფერილობის განსაზღვრა

სითხეების შეფერილობას განსაზღვრავენ ვიზუალურად, შესაბამის ეთალონებთან შედარებით. საკვლევ ხსნარსა და ეთალონს შესადარებლად აღებენ თანაბარი რაოდენობით. ადარებენ ერთნაირი მინისა და დიამეტრის სინჯარებში, დღის სინათლეზე, თეთრ ფონზე.

საკვლევი ნიმუშის შეფერილობა ეთალონის იდენტური უნდა იყოს ან მისი შეფერილობის ინტენსივობა არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონის ტონს. სითხეს, რომელიც უფერო უნდა იყოს, ათვალიერებენ ზემოდან, სითხის მთელ ფენაში, თეთრ ფონზე. უფერად ითვლება სითხე, რომლის ფერი არ განსხვავდება წყლისაგან, ხსნარების შემთხვევაში კი – შესაბამისი გამხსნელისაგან.

სითხეების შეფერილობის განსაზღვრა (I მეთოდი)

<u>საწყისი ხსნარების მომზადება</u>

ხსნარი: მოხრესილი კობალტის ქლორიდის ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$ მ.მ. 237,73) დაახლოებით 6.00 გ (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ ჩამტვირთავის გამოზომ კოლბაში, ხსნიან გოგირდმჟავაში (0,1 მოლ/ლ) და შეავსებენ ჭდემდე.

ხსნარში კობალტის ქლორიდის რაოდენობას საზღვრავენ შემდეგნაირად: კობალტის ქლორიდის ხსნარის 5 მლ ათავსებენ მილეხილსაცობიან 250 მლ ჩამტვირთავის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 5 მლ წყალბადის ზეჟანგის 3% ხსნარს, 30 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, ნარევს ადუღებენ უკუმაცივრით 10 წუთის განმავლობაში, აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე, უმატებენ 2 გ

კალიუმის იოდიდს და 15 მლ გოგირდმჟავას 50% ხსნარს. გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (0,1 მოლ/ლ) ინდიკატორი – სახამებელი.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 1 მლ შეესაბამება 0,02379 გ კობალტის ქლორიდს.

კობალტის ქლორიდის ხსნარის მოცულობას ისე ამზადებენ, რომ მიღებული ხსნარის 1 მლ-ში იყოს 0,060 გ კობალტის ქლორიდი.

ხსნარი ბ: მოხრეხილი კალიუმის დიქრომატის ($K_2Cr_2O_7$ მ.მ. 294,18) 0,4900გ ხსნიან გოგირდმჟავაში (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ნამტვრობის გამზომ კოლბაში და მოცულობას გოგირდმჟავით (0,1 მოლ/ლ) შეავსებენ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 1მლ უნდა შეიცავდეს 0,0049გ კალიუმის დიქრომატს.

ხსნარში კალიუმის დიქრომატის შემცველობას შემდეგნაირად ვახდენენ: კალიუმის დიქრომატის ხსნარის 20 მლ ათავსებენ მიღებსალაბობიან, 250მლ ნამტვრობის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 30 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, 1 გ კალიუმის იოდიდს, აფორებენ სიბნელეში 5 წუთის განმავლობაში. შემდეგ უმატებენ 80 მლ წყალს და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (0,1 მოლ/ლ). (ინდიკატორი – სახამებელი). შეფერილობის მწვანე ფერში გადასვლამდე.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 1 მლ შეესაბამება 0,004903 გ კალიუმის დიქრომატს.

ხსნარი გ: მოხრეხილი სპილენძის სულფატის ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$ მ.მ. 249,68) დაახლოებით 6,00 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან გოგირდმჟავაში (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ნამტვრობის გამზომ კოლბაში და მოცულობას გოგირდმჟავით (0,1 მოლ/ლ) შეავსებენ ჭდემდე).

ხსნარში სპილენძის სულფატის შემცველობას ვახდენენ შემდეგნაირად: სპილენძის სულფატის ხსნარის 10 მლ ათავსებენ მიღებსალაბობიან, 250 მლ ნამტვრობის კოლბაში, უმატებენ 40 მლ

ოდს, 4 მლ განზავებულ ძმარმჟავას, 3 გ კალიუმის იოდიდს, ტიტრავენ გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (0,1 მოლ/ლ), (ინდიკატორი – სახამებელი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 1 მლ შეესაბამება 0,02497 გ სპილენძის სულფატს. სპილენძის სულფატის ხსნარის მოცულობას განაზავებენ ისე, რომ მიღებული ხსნარის 1 მლ-ში იყოს 0,060 გ სპილენძის სულფატი.

ხსნარი დ: რკინის ქლორიდის ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$ მ.მ. 270,30) დაახლოებით 4,50 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან გოგირდმჟავაში (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ნამტვრობის გამზომ კოლბაში და მოცულობას გოგირდმჟავით 0,1 მოლ/ლ) შეავსებენ ჭდემდე.

ხსნარში რკინის ქლორიდის შემცველობას განსაზღვრავენ შემდეგნაირად: რკინის ქლორიდის ხსნარის 10 მლ მოათავსებენ მიღებსალაბობიან, 250 მლ ნამტვრობის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 4 გ კალიუმის იოდიდს, აფორებენ 15 წუთის განმავლობაში, ოთახის ტემპერატურაზე. შემდეგ უმატებენ 100 მლ წყალს და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (0,1 მოლ/ლ) ხსნარით, (ინდიკატორი – სახამებელი).

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 1 მლ შეესაბამება 0,02703 გ რკინის ქლორიდს.

რკინის ქლორიდის ხსნარის მოცულობას განაზავებენ ისე, რომ მიღებული ხსნარის 1 მლ-ში იყოს 0,045 გ რკინის ქლორიდი.

საწყისი ხსნარები ვარეულია 1 წელი.

<u>ძირითადი ხსნარების მომზადება</u>

ძირითად ხსნარებს ამზადებენ საწყისი ხსნარების – ტყვიის ქლორიდის (ა), კალიუმის დიქრომატის (ბ), სპილენძის სულფატის (გ) და რკინის ქლორიდის (დ) გოგირდმჟავახსნართან (0,1 მოლ/ლ) შემდეგი თანაფარდობით შერევით:

ძირითადი ხსნარი	ა ხსნარი მგ	ბ ხსნარი მგ	გ ხსნარი მგ	დ ხსნარი მგ	გოგირდმ. (0.1 მილ/ლ)
I	35,00	8,00	17,00	40,00	-
II	9,50	10,70	1,90	4,00	77,90
III	40,50	6,30	6,10	12,00	35,10
IV	3,50	10,40	26,10	4,00	62,00

ძირითადი ხსნარები გარეშეა 1 ცალი

ეთალონების მომზადება

შესადარ ეთალონებს ამზადებენ ძირითადი ხსნარებიდან გოგირდმჟავით (0,1 მილ/ლ) განზავებით. ეთალონები უნდა იყოს ბიალს 5-5 მლ, შეკვრით ჭერმეტულად დალუქულ ხანაარებში ა 5 მლ-იან მირისფერ ამპულებში. ხანგრძლივად შიფრახილებით

№1,2,3,4 – ეთალონები გარეშეა 4 ცალ; №5,6,7 ეთალონებ. მხოლოდ ახლ დ მომზადებული.

ეთალონის ნომერი	ყავისფერი ტონის ეთალონები		ცისფერი ტონის ეთალონები		მწვანე ტონის ეთალონები			
	შკალა ა		შკალა ბ		შკალა გ		შკალა დ	
	ძირითადი ხსნარი I, მლ	გოგირდმჟავე (0,1 მილ/ლ) მლ	ძირითადი ხსნარი II, მლ	გოგირდმჟავე (0,1 მილ/ლ) მლ	ძირითადი ხსნარი III, მლ	გოგირდმჟავე (0,1 მილ/ლ) მლ	ძირითადი ხსნარი IV, მლ	გოგირდმჟავე (0,1 მილ/ლ) მლ
1	100,00	-	100,00	-	100,00	-	100,00	-
2	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
3	25,00	75,00	25,00	75,00	25,00	75,00	25,00	75,00
4	12,50	87,50	12,50	87,50	12,50	87,50	12,50	87,50
5	6,30	93,70	6,30	93,70	6,30	93,70	6,30	93,70
6	3,10	96,90	3,10	96,90	3,10	96,90	3,10	96,90
7	1,60	98,40	1,60	98,40	1,60	98,40	1,60	98,40

საკვლევი ხსნარის ეთალონთან შედარების დროს ეთალონის ტიპის გარდა უთითებენ შკალასაც: მაგ. X სიარის შეფერილობა ა ცალა ალემატებიდეს №5 ეთალონს.

შენიშვნა: გოგირდმჟავას ხსნარი (0.1 მილ/ლ): ნელა და წყალხსნად, მუდმივი შერევით 6მლ კონცენტრირებულ გოგირდ- H_2SO_4 ს ნახსნამენ 1020 მლ წყალში.

ხიმიკატების შეფერილობის განსაზღვრა (II მეთოდი)

I. საწყისი ხსნარების მომზადება

ა ხსნარი - 0,100გ წინასწარ მოხრეხილ და 100-105 C-ზე შეშრობილ წონამდე გამოშრობილ კალიუმის დიქრომატს ($K_2Cr_2O_7$) ა ოთხეულენ 500მლ-იან გაშრომ კოლბაში და მიღებულობას შეავსებენ ბიდისტილირებული წყლით.

ბ ხსნარის 1მლ შეიცავს 0.2მგ კალიუმის დიქრომატს ($K_2Cr_2O_7$)

ბხსნარი - 2,975გ წინასწარ მოხრეხილ კობალტის ქლორიდს ($CoCl_2 * 6H_2O$) გადაიტანენ 500მლ-იან გაშრომ კოლბაში, უმატებენ 1,5მლ. ქლორწყალბადმჟავას და მიღებულობას შეავსებენ ბიდისტილირებული წყლით.

გ ხსნარის 1მლ შეიცავს 5.95მგ კობალტის ქლორიდს ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$)

გ ხსნარი - 5,000გ წინასწარ მოხრეხილ სპილენძის სულფატს ($CuSO_4 * 5H_2O$) გადაიტანენ 500მლ-იან გაშრომ კოლბაში, უმატებენ 6.5მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და მიღებულობას შეავსებენ ბიდისტილირებული წყლით.

დ ხსნარის 1მლ შეიცავს 10,0მგ სპილენძის სულფატს ($CuSO_4 * 5H_2O$)

საწყისი ხსნარები გარეშეა 6 თვე

II. ძირითადი ხსნარების მომზადება

ძირითად ხსნარებს ამზადებენ საწყისი ხსნარების სხვადასხვა მოცულობების შერევით

№	ძირითადი ხსნარი, მლ	ა ხსნარი, მლ	ბ ხსნარი, მლ	გ ხსნარი
1	I	70	30	–
2	II	55	45	–
3	III	40	60	–
4	IV	25	75	–
5	V	17	35	7
6	VI	10	50	5
7	VII	60	–	30

ძირითადი ხსნარები გარგისია 3 თვე

III. ეთალონების მომზადება

შესადარებელ ეთალონებს ამზადებენ ძირითადი ხსნარების გამოხდილი წყლისგანსაზღვრული მოცულობების შერევით.

№	ეთალონების ტონი													
	ქვითელი				ყვითელი				იისფერი				მწვანე	
	ლიმონმჟავა		ბისმალი		ლიმონმჟავა		დისმალი		ლიმონმჟავა		ბისმალი		ლიმონმჟავა	
	ძირითადი ხსნარი I, მლ	წყალი, მლ	ძირითადი ხსნარი II, მლ	წყალი, მლ	ძირითადი ხსნარი III, მლ	წყალი, მლ	ძირითადი ხსნარი IV, მლ	წყალი, მლ	ძირითადი ხსნარი V, მლ	წყალი, მლ	ძირითადი ხსნარი VI, მლ	წყალი, მლ	ძირითადი ხსნარი VII, მლ	
1	5,0	–	5,0	–	5,0	–	5,0	–	5,0	–	5,0	–	5,0	
2	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1
3	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2
4	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3
5	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4

სითხეების გამჭვირვალობისა და სიმღვრივის განსაზღვრა

სითხეების გამჭვირვალობასა და სიმღვრივეს განსაზღვრავენ საკვლევი სითხის გამხსნელთან ან ეთალონთან შედარებით.

განსაზღვრას ახდენენ 40 მმ სიმძლავრის ელექტრო ნათურის სინათლეზე, გამავალ შუქზე, შავ ფონზე, ვერტიკალურად ჩახოაგებულ სინჯარებში.

სითხეს მიიჩნევენ გამჭვირვალედ, თუ მისი შეუიარაღებელი თვალით დათვალიერებისას არ შეინიშნება გაუხსნელი ნაწილაკები ცალკეული ერთეულ ბოჭკოების გარდა. შესადარებლად იყენებენ სითხის მოსამზადებლად აღებულ გამხსნელს.

ეთალონური ხსნარები უნდა იყოს ახლად მომზადებული. შესადარებლად აიღებენ ეთალონური ხსნარისა და საკვლევი სითხის თანაბარ რაოდენობას (5 მლიდან 10 მლ). ადარებენ უფერო მინის ან ერთნაირი ტონის, ერთნაირი დიამეტრის მჭიდრო მილებსილაკობიან სინჯარაში.

შეფერილი სითხეების სიმღვრივეს განსაზღვრავენ კომპარატორში. შაკვლევი სითხის ნაწილს ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში, კომპარატორში აგვერდის გვერდ ათავსებენ სინჯარებს ტოლტრული და გაუფილტრავი სითხით; გაუფილტრავი სითხის შემცველ სინჯარას გამხსნელით, გაფილტრული სითხის შემცველ – რეცეპტობით ათავსებენ სიმღვრივის ეთალონებს გაუფილტრავი სითხის სიმღვრივის შესაფერისი ეთალონის შერჩევამდე. შედეგებს ათვალიერებენ 40 მმ სიმძლავრის ნათურის სინათლეზე.

სითხეების გამჭვირვალობისა და სიმღვრივის განსაზღვრა (I მეთოდი)

სიმღვრივისგან სახსნელებენ თალხონებს ამზადებენ ჰიდრაზინის სულფატის ანჩქსამეთილენტეტრამინისაგან.

1. *ჰიდრაზინის სულფატის ხსნარის მომზადება.* ჰიდრაზინის სულფატის 0,50 გ ათავსებენ 50 მლ ჩამტეობის გამზომ კოლბაში, ხსნიან 40 მლ წყალში, შეურევენ, მოცულობას წყლით შეავსებენ ჯამდე და აჟიტაციებენ 6 სთ.

2. *ჟელატინიანი ხსნარების ხსნარის მომზადება.* 3 ცალ ჟელატინიანი ხსნარის ხსნისთვის პიპეტით ან ბიურეტით აღებენ 5 მლ წყალში.

3. *საწყისი ეთალონის მომზადება.* პიპეტით ან ბიურეტით ხსნარის 25 მლ ათავსებენ ჟელატინიანი ხსნარის ხსნარის 25 მლ. გულმოდგინედ შეურევენ და აღუნიშნავენ 24 სთ. პიპეტ. ან ბიურეტის და ჟელატინიანი ხსნარების ათვის პიპეტით ან ბიურეტით.

საწყისი ეთალონი გარეთია 2 თვის მიღებიდან კოლბაში შენახვისას.

შენიშვნა. განზავების წინ საწყისი ეთალონს, ძირითად ეთალონს და ეთალონურ ხსნარებს გულმოდგინედ შეანჯღრევენ წყლის განმავლობაში.

4. *ძირითადი ეთალონის მომზადება.* საწყისი ეთალონის 5 მლ აღებენ პიპეტით, ათავსებენ 1 ლ ნიმუშების გამზომ კოლბაში, მოცულობას წყლით შეავსებენ ზედმეტ და შეურევენ.

5.*ეთალონური ხსნარების მომზადება.* I,II,III,IV ეთალონური ხსნარების მოსამზადებლად ძირითად ეთალონს აღებენ პიპეტით ან ბიურეტით, ათავსებენ 100 მლ ნიმუშების გამზომ კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ზედმეტ.

შემადგენლობა	ეთალონური ხსნარები			
	I	II	III	IV
ძირითადი ეთალონი, მლ	5	10	30	50
წყალი, მლ	95	90	70	50

ხიმიზების გამჭვირვალეობისა და ხიმღვრივების ანსახღვრა (II მეთოდი)

ეთალონად გამოყენებულია თვითო თიხის განსახღვრული ნიმუშისგან მომზადებული ხსნარი.

თვითო თიხას წინასწარ ცრიან № 46 ხვრელში, აღებენ ზუსტ წონაკებს, გადაიტანენ მცირე ზომის ქიმიურ ჭიქებში, შეუმატებენ 100-150 მლ გამოხდილ წყალს და რაოდენობრივად გადაიტანენ გამზომ კოლბებში. შეანჯღრევენ კარგად და მოცულობას შეავსებენ ზედმეტ გამოხდილი წყლით.

ხათხე თიხების გამჭვირვალედ, თუ იგი სიმღვრივეთი არ აღემატება №5 სიმღვრივის ეთალონს. სიმღვრივის სხვადასხვა ხარისხს კი ხასიათვენ საკვლევი ხსნარების შედარებით №4,№3,-№2 და №1 ეთალონებთან. მომზადებული ეთალონური ხსნარი ვარგისია 5-6 საათის განმავლობაში.

ეთალონების მომზადება

ეთალონის ნომერი	თვითო თიხის წონაკი (გ)	წყალი (მლ)
1	0,0400	500 - მდე
2	0,0300	500 - მდე
3	0,0200	500 - მდე
4	0,0100	500 - მდე
5	0,0050	1000 - მდე

აძროლადი ნივთიერებების და ფქლის განსაზღვრა გაცხოვრობის მეთოდი

ნივთიერების წონაკს ათავსებენ წინასწარ გამომშრალ, აწონილ ბიუქსში და გამოაშრობენ მუდმივ მასამდე (გამოშრობის პირობები, ტემპერატურა და წონაკი მითითებულია შესაბამის სტატიაში). თუ გამოშრობას ახდენენ გაცხელებით, მაშინ გასაცივებლად თავდია ბიუქსს. ხახერაკთან ერთად ათავსებენ ექსიკატორში 50 წუთის განმავლობაში. შემდეგ ახურავენ თავს და წონიან. პირველად წონიან გამოშრობიდან 2 საათის შემდეგ (თუ კრძო სტატიაში სხვა დრო არ არის მითითებული). შემდგომ წონვას ახდენენ ყოველი გამოშრობიდან 1 საათის შემდეგ.

3. ყინშერის რაოდენობითი ტიტრის მეთოდი

ქ. ყინშერის რეაქტივი წარმოადგენს გოგირდის (IV)ოქსიდის და პირიდინის ხსნარს მეთილის სპირტში. ამ რეაქტივის წყალთან ურთიერთქმედება მიმდინარეობს ორ სტადიად სტექიომეტრულად შემდეგნაირად გამოისახება:

$$J_2 + SO_2 + H_2O + 3C_5H_5N \rightarrow 2C_5H_5N{\cdot}HJ + C_5H_5NSO_3$$

$$C_5H_5NSO_3 + CH_3OH \rightarrow C_5H_5N{\cdot}HSO_4CH_3$$

ქ.ყინშერის რეაქტივის საშუალებით შეიძლება ჰიდრატული წყლის რაოდენობრივი განსაზღვრა. ასევე შესაძლებელია ორგანული ასევე არაორგანულ ნაერთებში. სხვადასხვა გამხსნელებსა და აქროლად ნაერთებში.

ქ. ყინშერის რეაქტივის საშუალებით შეიძლება ჰიდრატული წყლის რაოდენობრივი განსაზღვრა. ასევე საერისტალიზაციო წყალი.

აღნიშნულ მეთოდებში გამოყენებული რეაქტივები ინახება ხსნარებში ძლიერ მჟავისკოჭიანია და ამიტომ საჭიროა სათანადო ტიტრის მიღება მათი არმოსფერული ხისტებისაგან დასაცავად.

გამტვრისათვის იყენებენ ჩელანწყალს, რომელიც წარმოადგენს დახშულ ხისტემას და შეიცავს მაშრობმილიანი ბიურეტის (კალციუმის ქლორიდი; ხილიკაგელ-ინდიკატორი და აქ. რეაქტივის მისაწოდებელი ჭურჭლის და ბიურეტზე მიერთებული სატრარი კოლბისაგან. კოლბაც უნდა ჰქონდეს მაშაგრებელი მაშრობი მილიკატიტრას ახდენენ შეცმიეი მორეგის პირობებში რასთვისაც მისახერხებელია მაგნიტური სარეველის გამოყენება.

განსაზღვრის მეთოდი. სინჯის ზუსტ წონაკს, რომელიც შეიცავს დაახლოებით 0.03-დან 0.05 გ-მდე წყალს, ათავსებენ 100 მლ ხამტეობის მშრალ კოლბაში, რომელიც წინასწარ ნახშირებულია 5 მლ მეთილის სპირტი. შეურევენ 1 წუთის განმავლობაში და ტიტრავენ ქ. ყინშერის რეაქტივით.

ტიტრის დასასრულის განსაზღვრა შეიძლებელია როგორც ვიზუალურად, ყვითელი შეფერილობის მიწითალო-ყავისფერში გადასვლის შემდეგ. ასევე ელექტრომეტრული ტიტრით „დენის სრულ შეწყვეტამდე" (იხ. ტიტრის ელექტრული მრუდი). ამ უკანასკნელ დროს, ტიტრის ბოლოს დენის ცვლილება იმდენად მკვეთრად

არის გამოხატული, რომ მისი განსაზღვრისათვის გრაფიკის აგება საჭიროებული არ არის. მიღებული ტექნიკის გამოყენების შესაძლებლობა ელექტროდებზე მოსდებენ პლატინის სხვაობას 0,01 და 0,05 ვ-მდე.

პარალელურად ტიტრავენ 5 მლ მეთილის სპირტს (საკონტროლო ცდას). წყლის შემცველობას პროცენტებში (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{(\alpha - \delta) \cdot T \cdot 100}{b}$$

სადაც:

α - ქ. ყინშერის რეაქტივის მოცულობაა, რომელიც დაიხარჯა ძირითადი ცდის გატიტვრის დროს მლ;

δ - ქ. ყინშერის რეაქტივის მოცულობაა, რომელიც დაიხარჯა საკონტროლო ცდის დროსმლ;

b – სინჯის წონა კი გ;

T- ქ. ყინშერის რეაქტივის ტიტრი;

ქ. ყინშერის რეაქტივის მომზადება. ქ. ყინშერის რეაქტივი ბიუჯეტშია ორი ხსნარის №1 და №2 სახით, რომელთაც ხმარების წინ შეურევენ 1:2,17 მოცულობითი თანაფარდობით. ამზადებული რეაქტივის ტიტრი დაახლოებით უნდა იყოს 0,004 გ/მლ. განზავებულ რეაქტივს 0,0001 გ/მლ ტიტრით, ამზადებენ მიღებული ხსნარის შერევით მეთილის სპირტთან 1:1 დაიყენებენ მხოლოდ ტიტრის საბოლოო წერტილის ელექტრომეტრული განსაზღვრის ორის.

ტიტრის განსაზღვრა. დაახლოებით 0,04 გ წყალს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ ხამტეობის კოლბაში, რომელშიც წინასწარ ჩასხმულია 5 მლ მეთილის სპირტი და ტიტრავენ ქ.ყინშერის რეაქტივით.

პარალელურად ტიტრავენ 5 მლ მეთილის სპირტს. ტიტრს ქ. ყინშერის რეაქტივის 1 მლ-ზე (W) გამოითვლიან ფორმულით:

$$W = \frac{a}{\delta - b}$$

სადაც:

a - წყლის წონაკია გ-ში;

ბ- კ. ფიშერის რეაქტივის რაოდენობა, რომელიც დაიხარჯა წყლის წონაკის გატიტვრაზე, მლ;

b - კ.ფიშერის რეაქტივის რაოდენობა, რომელიც დაიხარჯა საკონტროლო ცდაზე მლ.

განზავებული რეაქტივის ტიტრის დასადგენად წყლის წონაკს იღებენ დაახლოებით 0.01გ.

რეაქტივის ტიტრს ადგენენ ყოველი გამოყენების წინ.

კ.ფიშერის რეაქტივს ინახავენ მშრალად, ხინათლისგან მოფრთხილებით, მჭიდროდ თავდახურულ მინის ჭურჭელში.

შენიშვნა: 1. თუ კ.ფიშერის რეაქტივის მოსამზადებლად №1 ან №2 ხსნარები არ არის, მათ ამზადებენ შემდეგნაირად:

ხსნარი №1:

ეთილით გაცივებულ ჭურჭელში, რომელშიც მოთავსებულია 110გ პირიდინი, გაატარებენ გაშრობილ გოგირდოვან ანჰიდრიდს წონის 27 გ-ით გახრდამდე. ხსნარი ვარგისია 6 თვე.

ხსნარი №2:

ნარინჯისფერ, მილესილსაცობიან ჭურჭელში ათავსებენ 600 მლ (475 გ) მეთილის სპირტს და 75გ იოდს; თავსახურს მოარგებენ, შეურევენ და ტოვებენ იოდის სრულ გახსნამდე.

ხსნარი ვარგისია ხანგრძლივი დროის განმავლობაში.

2. აღწერილ მეთოდში გამოყენებული პირიდინი და მეთილის სპირტი არ უნდა შეიცავდეს 0,1%-ზე მეტ წყალს.

3. მეთილის სპირტში უხსნად მყარ ნივთიერებებში წყლის განსაზღვრისას, კარგად დაწრილმანებული ნივთიერების წონაკს შეანჯღრევენ მეთილის სპირტთან და ტიტრავენ კ. ფიშერის რეაქტივით. ზოგი ნივთიერება ან ნივთიერებათა ნარევი შეიძლება გაიხსნას ძმარმჟავაში. ქლოროფორმში, პირიდინსა და სხვა გამხსნელებში. წონაკის მეთილის სპირტთან ან სხვა რომელიმე გამხსნელთან შენჯღრევისას დრო მიეთითება კერძო ხელსაწყოში.

4. კ.ფიშერის რეაქტივი არ გამოიყენება ნაერთთა ანალიზის დროს რომელთაგან ერთ-ერთი მაინც შედის რეაქციაში რეაქტივის კომპონენტებთან, მაგ. ასკორბინის მჟავა, მერკაპტანები, ლითონთა ჰიდრატები, ალდეჰიდები, კეტონები და სხვა.

5. კარბონილურ ნაერთებსა და ციანჰჟავებში წყლის განსაზღვრაგად გამოიყენება კ.ფიშერის მოდიფიცირებული რეაქტივი, რომელშიც მეთილის სპირტის ნაცვლად გამოყენებულია N,N-დიმეთილფორმამიდი.

ქანგბადის არეში დაწვის მეთოდი

ქანგბადიან ატმოსფეროში ნივთიერებათა დაწვის მეთოდი გამოიყენება ჰალოგენების (ქლორი, ბრომი, იოდი, ფტორი, ჯოგირდი და ფოსფორი) განსასაზღვრავად.

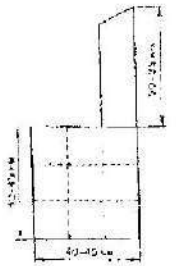
მეთოდის არსი მდგომარეობს ორგანულ ნივთიერებათა დაშლაში ქანგბადის არეში დაწვით. წვის პროდუქტების მშთანთქმელ სითხეში გახსნასა და ხსნარში იონების სახით არსებულ ელემენტთა შემდგომ განსაზღვრაში.

დაწვას ახდენენ 750-1000 მლ ნამტვრობის, მილესილსაცობიან, ოერმომდგრადი მინის კონუსურ ან მრგვალძირიან კოლბში.

კოლბის საცობში მირისილულია 0,7-0,8 მმ დიამეტრის პლატინის მავთული, რომელიც ბოლოვდება პლატინისვე კალათით ან სპირალით (დამჭერი) რომელიც კოლბის ფსკერიდან დაცილებულია 1.5-2 სმ-ით.



ხერხი №12ქანგბადში წყის ხელსაწყო



ხერხი №13 ფილტრის ქაღალდის ბაკნის სქემა

დაწვრილმანებული ნივთიერების 0.05გ (ზუსტი წონა) მოათავსებენ ფილტრის ქაღალდზე, რომელსაც ამზადებენ პაკეტის ფორმის და უტოვებენ ვიწრო ზოლს. ხითხის გამოკვლევისას წონას ათავსებენ კაპილარში ან პლატინოლუხის კაფსულაში. ძნელად აქროლადი ნივთიერებისათვის დასაშვებია ქაღალდის ორმაგი ან სამმაგი ტის გამოყენება.

საკვლევი ნივთიერებების გამოკვლევისას ფტორიდ იონზე კაფსულის ან გაცვეთილი ქაღალდის პაკეტის კაფსულებსა და კაპილარებს შეახვევენ ფილტრის ქაღალდის პაკეტში. ფტორქმნად ნივთიერებათა ანალიზის დროს წონას უმატებენ 3-5 მგ პარაფინს.

სარეაქციო კოლბაში ჩაასხამენ წყალს ან სხვა რომელიმე შესათანადო ხითხეს და 3-5 წუთის განმავლობაში მასში გააბარებენ აირგამტარ მილაკს. შემდეგ ფილტრის ქაღალდის თავისუფალ ბოლოს მოუკიდებენ ცეცხლს და კოლბას მყისიერად მჭიდროდ ახურავენ წყლით შესველებულ საცობს. დაწვის პროცესში საცობის სველად დაჭერაა საჭირო. დაწვის შემდეგ კოლბას ტოვებენ 30-60 წუთის პერიოდულად ურევენ და შემდეგ ხარისხიანად ურევენ საკვლევი ფტორიდის შესაფერისი მეთოდით.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

შენიშვნა: მუშაობისას საჭიროა სიფრთხილე (დამცავი სათვალე, დამცავი ქვრანი).

რაოდენობრივი ანალიზის ძირითადი მეთოდები

მჟავებისა და ტუტეების ტიტვრა (ნეიტრალიზაცია)

მჟავათა და ფუძეთა ტიტვრის ანუ ნეიტრალიზაციის მეთოდი ეწოდება მოცულობითი ანალიზის მეთოდს, რომელსაც საფუძვლად უდევს მჟავათა და ფუძეთა ურთიერთგანეიტრალება.

მჟავათა და ფუძეთა ურთიერთგანეიტრალების დროს, ხდება ნაკლებად დისოცირებული ელექტროლიტის – წყლის წარმოქმნა:

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

$$H_3O^+ - OH^- \rightarrow 2H_2O$$

ნეიტრალიზაციის მეთოდს, რომელსაც ფუძის რაოდენობა ან მჟავის ტიტრიანი ხსნარით აღვიდიმეტრია ეწოდება. ხოლო, რომელსაც მჟავის რაოდენობა ისაზღვრება ტუტის ტიტრიანი ხსნარით ალკალიმეტრია ეწოდება.

აღვიდიმეტრიულ ტიტვრას იყენებენ სუსტი და ძლიერი ფუძეების, ფუძემარილების, სუსტ მჟავათა მარილების და ორგანული ფუძეების რაოდენობრივ ანალიზში, ხოლო ტიტრიან ხსნარად გამოიყენება სხვადასხვა კონცენტრაციის ქლორწყალბადმჟავას და გოგირდმჟავას ხსნარები.

ალკალიმეტრიულ ტიტვრას იყენებენ ძლიერი და სუსტი მჟავების მარილების, სუსტი ფუძემარილების და ორგანული მჟავების ნივთიერებების რაოდენობრივ ანალიზში. ხოლო ტიტრიან ხსნარებად გამოიყენება სხვადასხვა კონცენტრაციის ნატრიუმის ან კალიუმის ჰიდროქსიდის ტიტრიანი ხსნარები.

მჟავა-ფუძე ტიტვრის დროს ეკვივალენტობის წერტილის გამოსახვრა ხდება ვიზუალურად – ქიმიური ინდიკატორების საშუალებით და ინსტრუმენტული მეთოდებით.

სამკურნალო ნაშალებების ანალიზისთვის უმთავრესად იყენებენ ინდიკატორებს, რომლებიც ორგანული ნაერთებია და ამლავნებენ სუსტ მჟავა და სუსტ ფუძე თვისებებს. მათი შეფერილობა იცვლება ხსნარში წყალბად იონთა კონცენტრაციის მიხედვით. ისინი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

– ფტალეინური ინდიკატორები (ფენოლფტალეინი და თიმოლფტალეინი), რომლებიც უფერულია მჟავა არეში და ძლიერილია ტუტე ხსნარებში.

– სულფოფტალეინური ინდიკატორები, რომელთა შორის გამოიყენება ფენოლ წითელი, კრისტალ იისფერი.

– აზოინდიკატორები (მეთილ ნარინჯი და მეთილ წითელი), რომლებიც ტუტე არის გაზრდით იცვლიან ფერს წითლიდან ყვითლამდე.

დალექვითი ტიტვრის მეთოდები

დალექვითი ტიტვრის მეთოდი ეწოდება ანალიზის მეთოდს, რომელსაც საკვლევი ნივთიერების რაოდენობა ისაზღვრება ამ დალექვისათვის დახარჯული ტიტრიანი ხსნარის მოცულობით. დალექვითი ტიტვრის მეთოდში გამოყენებული ქიმიური რეაქცია უნდა იძლეოდეს პრაქტიკულად უხსნად, მყარშიდა შემადგენლობის ნაერთს. მკვეთრი დასრულების წერტილი ადვილად ფიქსირებადი უნდა იყოს; არ უნდა მიმდინარეობდეს გვერდითი რეაქციები, რომელიც გავლენას მოახდენს ტიტრის შედეგზე.

დალექვითი ტიტვრის მეთოდები დაიწყეს რეაქტივის მიხედვით იყოფა არგენტომეტრულ, მერკურომეტრულ და კომპლექსწარმომქმნელ მეთოდებად.

დალექვითი ტიტვრის მეთოდს, რომელსაც ტიტრანტად გამოყენებულია ვერცხლის ნიტრატი არგენტომეტრული ეწოდება. არგენტომეტრული მეთოდი გამოიყენება ქლორიდების, ბრომიდების, იოდიდების და როდანიდების რაოდენობითი განსაზღვრისათვის. იმისდა მიხედვით, თუ რომელი ინდიკატორია გამოყენებული არგენტომეტრულ მეთოდში არსებობს მორის, ფოლჰარდის და ფაიანსის მეთოდებს.

მორის მეთოდი

მორის მეთოდს საფუძვლად უდევს ვერცხლის იონსა და Cl^-, Br^- იონებთან ურთიერთქმედების რეაქციები:

$$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$$

$$Ag^+ + Br^- \rightarrow AgBr\downarrow$$

მეთოდში ტიტრიან ხსნარად გამოყენებულია ვერცხლის ნიტრატი, ხოლო ინდიკატორად კალიუმის ქრომატი. მორის მეთოდი გამოიყენება ქლორიდების და ბრომიდების განსაზღვრისათვის. იოდიდები ამ მეთოდით არ ისაზღვრება, რადგან ნალექის გამოყოფილი ვერცხლის იოდიდი ადსორბირებას შეუთავსებს

იონების ქრომატს და ვერცხლის ქლორიდის წერტილის განსაზღვრა ძნელებულია.

ქლორ-იონის შემცველი ხსნარის მორის მეთოდით განსაზღვრის დროს, პირველად ილექება ვერცხლის ქლორიდის თეთრი ფერის ნალექი:

$$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$$

სოლო შემდეგ, როცა ქლორ იონი პრაქტიკულად გამოყოფილია ვერცხლის ქლორიდის სახით, წარმოიქმნება ვერცხლის ქრომატის ნალექი, რომელიც აგურისფერ წითელი შეფერილობისაა.

$$2Ag^+ + CrO_4^{2-} \rightarrow Ag_2CrO_4\downarrow$$

ანალოგიურად ხდება ბრომიდების განსაზღვრაც.

მორის მეთოდით ტიტვრა უნდა მიმდინარეობდეს ნეიტრალურ არეში, რადგან მჟავა არეში ვერცხლის ქრომატი იხსნება და ტიტრის ბოლო წერტილის დაფიქსირება ძნელია, ტუტე არეში კი გამოილექება ვერცხლის ოქსიდის ნალექი.

$$2Ag^+ + 2OH^- \rightarrow Ag_2O + H_2O$$

ასევე განსაზღვრას ხელს უშლისBa^{2+}, Bi^{3+}, Pb^{2+} იონების მსგავლების არსებობა, რადგან ქრომატ-იონი ამ იონებთან წარმოქმნის ნალექს.

მორის მეთოდით ტიტრება უნდა ხდებოდეს ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე, რადგან ტემპერატურის აწევით Ag_2CrO_4-ის ხსნადობა იზრდება.

ფოლჰარდის მეთოდი

ფოლჰარდის მეთოდი დამყარებულია ჭარბი ვერცხლის ნიტრატის ტიტრიანი ხსნარით ჰალოგენიდების დალექვაზე და სტანდარტული ამონიუმის თიოციანატის ხსნარით ჭარბი ვერცხლის ნიტრატის გატიტვრაზე. ფოლჰარდის მეთოდითისაზღვრება ქლორიდებიც, ბრომიდებიც და იოდიდებიც.

ამ მეთოდში ინდიკატორად გამოყენებულია რკინა ამონიუმის შაბი – $(NH_4)\,Fe(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O$. ხოლო ტიტრიან ხსნარად –

ვერცხლის ნიტრატი და ამონიუმის თიოციანატი. საკვლევ ხსნარს ბიურეტიდან ემატება ზუსტად განსაზღვრული მოცულობა ვერცხლის ნიტრატის ტიტრიანი ხსნარის – ეს მოცულობა უნდა იყოს უფრო მეტი, ვიდრე საჭიროა ანალიზურების სრულად დაძლევისათვის. ჭარბ ვერცხლის ნიტრატს კი ტიტრავენ ამონიუმის როდანიდის ხსნარით. ვიდრე ხსნარში არის ვერცხლის ნიტრატი, ამონიუმის როდანიდი მასთან რეაგირებს და წარმოქმნის თეთრ ფერის –AgSCN. როდესაც დამთავრდება რეაქცია Ag^+ და SCN^- იონებს შორის, შემდეგი წვეთი ამონიუმის როდანიდის ხსნარის შედის რეაქციაში ინდიკატორთან და მიიღება წითელი ფერის რკინის როდანიდი – $Fe(SCN)_3$.

$$Ag^+ + SCN^- \rightarrow AgSCN\downarrow$$

$$Fe^{3+} + 3SCN^- \rightarrow Fe(SCN)_3\downarrow$$

ფოლგარდის მეთოდით ტიტრი უნდა მიმდინარეობდეს მჟავე არეში, ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ძლიერ დამჟანგავებს და სინდისის მარილებს.

ფაიანსის მეთოდი

ფაიანსის მეთოდი დამყარებულია ადსორბციული ინდიკატორების გამოყენებაზე, რომლებიც სუსტი ორგანული ფუძეა და ფერის ცვლილება მკვეთრად წერტილში, ნალექის ზედაპირზე მიმდინარე რეაქციის შედეგად ხდება.

ფაიანსის მეთოდში გამოიყენება ადსორბციული ინდიკატორები ეოზინი, ფლუორესცეინი, დიქლორფლუორესცეინი.

მკვეთრ წერტილში ნალექის ზედაპირი ინდიკატორ ფლუორესცეინთან გარდისფრად იფერება, დიქლორფლუორესცეინთან – მუქწითელფერად, ხოლო ეოზინთან – წითელ ფერად. ამ ინდიკატორების გამოყენება მდგომარეობს იმაში, რომ ტიტრირების დროს გატიტვრისას იქნება შეფერილი ანიონის შემცველი ნალექის ზედაპირი დამუხტული იქნება უარყოფითად. ტიტრის ბოლომდე ინდიკატორის შეფერილი ანიონები ადსორბირდება ნალექის ზედაპირიდან და ნალექი შეფერილ რჩება, ხოლო როცა ტიტრი დამთავრდება – მკვეთრ წერტილში ნალექის ზედაპირის ელექტრული მდგომარეობა იცვლება და შეფერილი ანიონების მიმაგრება ხდება ნალექის ზედაპირზე, რაც ნალექის შეფერვას იწვევს.

ფაიანსის მეთოდით განისაზღვრება Cl^-, Br^-, I^-, CN^-, NCS^- იონები, თუმცა ეშვიათად გამოიყენება და მას იყენებენ ძირითადად ოფთოლების რაოდენობრივი განსაზღვრისთვის.

ჟანგვა-აღდგენითი მეთოდები

ჟანგვა-აღდგენითი ტიტრის მეთოდს საფუძვლად უდევს ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციები. თუ საკვლევ ნივთიერებას აქვს უნარი გასცეს ელექტრონები, ე. ი. იმოქმედოს როგორც აღმდგენელი, მაშინ ის შეიძლება განისაზღვროს შესაბამისი დამჟანგველის სტანდარტული ხსნარით და პირიქით. ტიტრის ბოლო წერტილი ვიზუალურად ისაზღვრება სპეციალური ჟანგვა-აღდგენითი ინდიკატორებით (ფერროინი, დიფენილამინი), სპეციფიკური ინდიკატორით (მაგალითად, სახამებელი – იოდომეტრიის) ან ინდიკატორის გარეშე (პერმანგანატომეტრიაში ინდიკატორად თვითონ ჭარბი ტიტრანტი ხსნარი გამოიყენება). გარდა ამისა, ტიტრის ბოლო წერტილი შეიძლება განისაზღვროს პოტენციომეტრული მეთოდით.

ფარმაცევტულ ანალიზში ვრცელდება ჟანგვა-აღდგენითი ტიტრის მეთოდები: იოდომეტრია, ბრომატომეტრია, პერმანგანატომეტრია და სხვა.

იოდომეტრია

იოდომეტრული მეთოდი დამყარებულია თავისუფალი იოდის იოდიდ იონამდე აღდგენის და იოდიდ იონის თავისუფალ იოდამდე ჟანგვის რეაქციაზე. ამგვარად, იოდომეტრიას საფუძვლად უდევს ორი ტიპის რეაქცია:

1. რომელსაც იოდი დამჟანგველია, ე. ი. ის აღდგება

$$I_2 + 2e \rightarrow 2\,I^-$$

2. რომელსაც იოდი აღმდგენელია, ე. ი. ის იჟანგება.

$$2I^- - 2e \rightarrow I_2$$

იოდომეტრული მეთოდით შეიძლება განისაზღვროს რიგი დამჟანგველები (ბიხრომატ-იონი, Cr^{6+}-იონის მდგ). ასევე ალკალიმეტრული (ბიხრომატ-ს თან ითანმდგ).

იოდომეტრული მეთოდით შეიძლება განსაზღვრულ იქნეს დამჟანგველები, რომლებიც რაოდენობრივად კალიუმის იოდიდს I^--იონებისგან იოდს – I_2 ახლ ისახლეებთან ერთად სხვა ბერმანგანატები, დიქრომატები, ბისმუტის (III) მარილები, რკინის (III) მარილები, თავისუფალი ქლორები და სხვა.

დამჟანგველი რეაგირებს ჭარბ კალიუმის იოდიდთან I_2 არეში. ამ დროს გამოიყოფა იოდის რაოდენობა, რომელიც დამჟანგველის რაოდენობის ტოლფასია. გამოყოფილი იოდი იტიტრება ზუსტი კონცენტრაციის ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით. ამგვარად შეიძლება განისაზღვროს დამჟანგველის რაოდენობის განსაზღვრა. რომელიც იოდის გაიტიტრა დახარჯული თიოსულფატის რაოდენობის ტოლფასია.

უმეტესობა დამჟანგველებისა პირდაპირ თიოსულფატით შეიძლება გაიტიტრის, რადგან ტოლფასიანი წვრილი ოქსიდირება შეუძლებელია, ამიტომ მათი იოდომეტრული განსაზღვრისათვის გამოიყენება ორი მეთოდი – ნარჩენების ტიტრა.

თავიდან რეაქცია მიდის დამჟანგველსა და კალიუმის იოდიდს შორის მეტად არეში. შემდგომისათვის იყენებენ გოგირდმჟავას ქლორწყალბად მჟავას. მაგ:

$$K_2Cr_2O_7 + 6KI + 7H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 4K_2SO_4 + 3I_2$$

გამოყოფილი იოდი იტიტრება თიოსულფატის ხსნარით

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

იოდომეტრული მეთოდით ალკალოიდების განსაზღვრა უმთავრესად შემდეგნაირად ხდება. ალკალოიდს ბიხრომატის მჟავა ხსნარს იოდის ტიტრანტი ხსნარის ჭარბ რაოდენობას და რეაქციაში შეუსვლელ იოდის რაოდენობას ნატრიუმის თიოსულფატით ტიტრავენ.

იოდომეტრულ მეთოდში ინდიკატორად გამოყენებულია სახამებლის ხსნარი. სახამებელი ძალიან მგრძნობიარე და სპეციფიკური ინდიკატორია, რომელიც იოდთან ლურჯი ფერის ადსორბციული ნაერთის წარმოქმნის. სახამებელი ამცირებლად ტიტრის პირველ წვეთს დაიმატებ, რადგანაც დარჩენილია იოდის მცირე რაოდენობა და სხსარს აქვს ღია ყვითელი შეფერილობა. სახამებლის ადრე დამატება, როცა იოდი დიდი რაოდენობითაა, იწვევს ტიტრის გაჭიანურებას, რადგან იოდსა და სახამებელს შორის წარმოქმნება ნაერთი, რომელიც ძალიან ნელა შედის რეაქციაში თიოსულფატთან.

იოდომეტრიაში გამოყენებულია ძირითადად იოდისა და თიოსულფატის ტიტრიანი ხსნარები.

პერმანგანატომეტრია

პერმანგანატომეტრია ეწოდება ტიტრიმეტრიის მეთოდს, რომელიც სტანდარტულ-სამუშაო ხსნარად გამოყენებულ კალიუმის პერმანგანატის სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებს. ტიტრას ახდენენ ძლიერ მჟავა არეში, უმთავრესად გოგირდმჟავას ხსნარში. ქლორწყალბადმჟავას და აზოტმჟავას გამოყენება არ არის რეკომენდირებული, რადგან ამ მჟავებთან ტიტრება მიხდეს გვერდითი რეაქციები.

მჟავა არეში MnO_4^- – იონი აღდგება უფერულ Mn^{2+}-იონამდე:

$$MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

MnO_4^- – იონი $KMnO_4$-ის ხსნარს ამკრავს ისთვერ შეფერილობას და ტიტრის დროს ეკვივალენტურ წერტილში ხსნარი

უფერულდება. ამიტომაც ინდიკატორის როლს ასრულებს თვითონ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარი.

პერმანგანატომეტრული მეთოდი გამოიყენება უმთავრესად აღმდგენელი თვისებების მქონე ნივთიერებების: წყალბადის ზეჟანგის, ხარისპის ნიტრიტის, აღდგენილი რკინის და სხვა რაოდენობითი განსაზღვრისათვის.

ბრომატომეტრია

მეთოდი დაფუძნებულია კალიუმის ბრომატის ტიტრირებულ ხსნარის გამოყენებაზე, რომელიც მჟავე არეში ძლიერ დამჟანგველს წარმოადგენს:

$$BrO_3^- + 6H^+ + 6e \rightarrow Br^- + 3H_2O$$

ჩვეულებრივ საანალიზო ხსნარს ტიტრავენ წინ უმატებენ კალიუმის ბრომიდს, რომელიც ბრომატთან ურთიერთქმედებს მჟავა არეში გამოყოფს ბრომს, გამოყოფილი ბრომი კი გამოიყენება რიგორც დამჟანგველი:

$$Br_2 + 2e \rightarrow 2Br^-$$

ინდიკატორად პირდაპირი ბრომატომეტრული განსაზღვრის დროს გამოიყენება უმთავრესად მჟავა – ფუძე ინდიკატორი (მეთილნარინჯი, მეთილ წითელი, კონგო წითელი), რომლებიც ტიტრირების ბოლო წერტილში შეუქცევადად იჟანგებიან ჭარბი დამატებული (უფერულდებიან). უკუტიტრის დროს ჭარბ ბრომს ხაზღვრავენ იოდომეტრულად.

$$Br_2 + 2KI \rightarrow I_2 + 2KBr$$

$$I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

ბრომატომეტრული მეთოდი გამოიყენება ისეთი სამკურნალო საშუალებების რაოდენობითი განსაზღვრისათვის, რომლებიც აღმდგენელებს წარმოადგენენ. მაგ.: ფენოლსალიცილის, ფენოლის სხვა. ასევე გამოიყენებიან პირველადი არომატული ამინების ფენოლების განსაზღვრისათვის, რომლებიც ეფუძნება ელექტროფილური ჩანაცვლების – ბრომირების რეაქციებს.

კომპლექსონომეტრიული ტიტრა

კომპლექსონომეტრიული ტიტრა ეფუძნება კათიონების კომპლექსონებთან-ამინოპოლიკარბონმჟავებთან და მათ მარილებთან კომპლექსწარმოქმნის რეაქციებს. წარმოქმნილ კომპლექსაერთებს უწოდებენ კომპლექსონატებს.

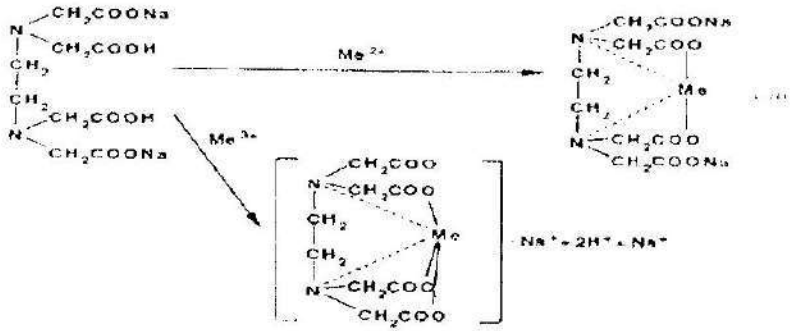
ამჟამად ცნობილი კომპლექსონებიდან შედარებით ფართოდ გამოიყენება ეთილენდიამინტეტრაძმარმჟავას დინატრიუმის მარილი, რომელიც ლიტერატურაში გვხვდება ტრილონ ბ, კომპლექსონ III, სელატონ III და სხვა სახელწოდებით. ტრილონ ბ სხვადასხვა სახის კათიონებთან სტექიომეტრიულ ურთიერთობაში (1:1) წარმოქმნის მდგრად და წყალში კარგად ხსნად კომპლექსონატებს. კომპლექსონომეტრია გამოიყენება კალციუმის, მაგნიუმის, თუთიის, ბისმუთის, ტყვიის და ალუმინის ფარმაცევტულ პრეპარატებში რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის.

ინდიკატორებს, რომლებიც გამოიყენება ვიზუალური განსაზღვრისათვის, ეწოდება მეტალინდიკატორები. ისინი ორგანული საღებავებია და უნარი აქვთ შეცვალონ შეფერილობა კათიონებთან კომპლექსური ნივთიერების წარმოქმნისას. მეტალინდიკატორებს კომპლექსონომეტრიისათვის შეარჩევენ ისე, რომ მათი ურთიერთქმედება განსახაზღვრავი კათიონებთან იყოს შექცევადი და მკაფიოდ გამოსული კომპლექსების მდგრადობა შესამჩნევად მცირე იყოს ტიტრირებისას წარმოქმნილი კომპლექსონატების მდგრადობასთან შედარებით.

ტრილონ ბ-ით პირდაპირ ტიტრვას ატარებენ შემდეგნაირად: საანალიზო ხსნარს ამატებენ ბუფერულ ხსნარს, რომელსაც აქვს pH-ის საჭირო მნიშვნელობა და მცირე რაოდენობით მეტალინდიკატორს. ექვივალენტობის წერტილში ხსნარის შეფერილობა იცვლება თავისუფალი მეტალინდიკატორის ფერიდან იმ შეფერილობამდე, რომელიც ახასიათებს მის კომპლექსს ტიტრანტის კათიონთან.

უკუტიტრირებისას ტრილონ ბ-ს სიჭარბეს, რომელიც არ შედის ნაერთში განსახაზღვრავ კათიონთან, ატიტრავენ pH-ის

განსახღვრულ ზნიშვნელობაზე და შესაბამისი მეტალოხელატი თანაარსებობისას თუთიის, მაგნიუმის, ტყვიის და სხვა მარა ხსნარებით.



კათიონების განსაზღვრის მეთოდი

ალუმინი: პრეპარატის ზუსტ წონაკს (0,02-0,03 გ ალუმინის შესაბამისს) ხსნიან 2 მლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარში (1მოლ/ლ) და 50 მლ წყალში. ამატებენ 50 მლ ტრილონ ბ ხსნარს (0,05 მოლ/ლ) და ანეიტრალებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით (1 მოლ/ლ). ინდიკატორია მეთილწითელი. ხსნარს აცხელებენ ადუღებამდე და აყოვნებენ მდუღარე წყლის აბაზანაზე 10 წუთის განმავლობაში, შემდეგ აცივებენ, უმატებენ 0,05 გ ქსილენოლნარინჯის ინდიკატორულ ნარევს, 5 მლ ჰექსამეთილენტეტრამინის ტრილონ ბ-ს ნაშთს ტიტრავენ ტყვიის ნიტრატის ხსნარით (0,05 მოლ/ლ) მოყვარდისფერი-ისფერი შეფერილობის მიღებამდე.

1 მლ ტრილონ ბ ხსნარს (0,05 მოლ/ლ) შეესაბამება 0,00135 გ ალუმინი.

ბისმუთი: პრეპარატის ზუსტ წონაკს (0,1-0,1 გ ბისმუთის შესაბამისს) ხსნიან, როგორც მითითებულია კერძო სტატიაში, ამატებენ 50 მლ წყალს და განზავებულ აზოტმჟავას ან ამონიუმის ხსნარს წვეთობით მიმატებით pH მიჰყავთ 1,0-2,0-მდე. ამატებენ 0,1 გ ქსილენოლ ნარინჯისფერის ხსნარს და ნელ-ნელა ტიტრავენ ტრილონ ბ-ს ხსნარით (0,05 მოლ/ლ) ყვითელი შეფერილობის წარმოქმნამდე.

1 მლ ტრილონ ბ ხსნარს (0,05 მოლ/ლ) შეესაბამება 0,01045 გ ბისმუთი.

კალციუმი: პრეპარატის ზუსტ წონაკს (0,04-0,05 გ კალციუმის შესაბამისს) ხსნიან, როგორც მითითებულია კერძო სტატიაში, წყალში ან განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში და ახდენენ განსაზღვრას ქვემოთ მოყვანილი რომელიმე მეთოდით.

1. ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ 100 მლ-მდე და ტიტრავენ ტრილონ ბ ხსნარით (0,05 მოლ/ლ). გაიტიტვრის ბოლოს ამატებენ 4 მლ 30% ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, ჩნდება ჭიასფერი შეფერილობა; აგრძელებენ გატიტვრას ვარდისფერის ფერში გადასვლამდე.

2. ხსნარის მოცულობა წყლით დაიყვანეთ 50 მლ-მდე. ამატებენ 10 მლ ბუფერულ ხსნარს pH 9,5 – 10,0-ით; 0,1 გ ინდიკატორულ ნარევს ან ინდიკატორ – ქრომ მუქი-ლურჯის ხსნარის 7 წვეთს და ტიტრავენ ტრილონ ბ (0,05მოლ/ლ) ხსნარით მოლურჯო-იისფერი შეფერილობის მიღებამდე.

1 მლ ტრილონ ბ ხსნარი (0,05 მოლ/ლ) შეესაბამება 0,002004 გ კალციუმს.

ტყვია: პრეპარატის ზუსტ წონაკს (0,1-0,2 ტყვიის შესაბამისს) ხსნიან, როგორც მითითებულია კერძო სტატიაში, ამატებენ 50მლ წყალს, 0,05გ ქსილენოლნარინჯის ინდიკატორულ ნარევს, 5გ ჰექსამეთილენტეტრამინს და ტიტრავენ ტრილონ ბ (0,05 მოლ/ლ) ხსნარით ყვითელი შეფერილობის მიღებამდე.

1 მლ ტრილონ ბ ხსნარის (0,05 მოლ/ლ) შეესაბამება 0,011035 გ ტყვია.

მაგნიუმი: პრეპარატის ზუსტ წონაკს (0,02-0,03 გ მაგნიუმის შესაბამისს) ხსნიან, როგორც მითითებულია კერძო სტატიაში, ამატებენ 50 მლ წყალს, 10 მლ ბუფერულ ხსნარს pH 9,5 – 10,0-ით; 0,1 გ ბუფერულ ნარევს ან ერიოქრომ T შავი ინდიკატორის ხსნარის 7 წვეთს და ტიტრავენ ტრილონ ბ ხსნარით (0,05 მოლ/ლ) ლურჯ შეფერილობამდე.

1 მლ ტრილონ ბ ხსნარს (005 მოლ/ლ) შეესაბამება 0,001215 გ მაგნიუმი.

თუთია: პრეპარატის ზუსტ წონაკს (0,06-0,08 გ თუთიას შესაბამისს) ხსნიან, როგორც მითითებულია კერძო სტატიაში, ამატებენ 50 მლ წყალს, 0,05 გ ქსილენოლნარინჯის ინდიკატორის ნარევს, 5 გ ჰექსამეთილენტეტრამინს და ტირავენ ტრილონ B (1 მლ ტრილონ B ხსნარს (0,05 მოლ/ლ) შეესაბამება 0,003265 გ თუთია.

ინდიკატორები კომპლექსონომეტრიული ტიტრისათვის

კალკონკარბონმჟავა

3-ოქსი-4-(2-ოქსი-4-სულფო-1-ნაფტილაზო)-2-ნაფტოემჟავა (საანალიზოდ სუფთა)

$C_{21}H_{14}N_2O_7S$

შეში ყავისფერი ფხვნილია ოისფერი ტონით. წყალში ცუდად ხსნადია; ხსნადია 50% აცეტონში, სპირტში, ადვილად ხსნადია ტუტე ხსნარებში.

ტუტე არეში (pH>12,0) აქვს ცისფერი შეფერილობა, ხოლო მის კომპლექსებს კალციუმთან იმავე პირობებში აქვს მოწითალო-იასამნისფერი. პირდაპირი გატიტვრისას შეფერილობა გადადის ცისფერში.

ინდიკატორის ნარევი. 0,1 გ ინდიკატორს და 10 გ უწყლო ნატრიუმის სულფატს მოხრესავენ როდინში და ურევენ.

ინდიკატორის ხსნარი. 0,025 გ ინდიკატორს ხსნიან 100 მლ 50% სპირტში ან აცეტონში.

ვარგისობის ვადა 2 თვე.

100 მლ გამოტირ ხსნარზე იღებენ 0,1 გ ინდიკატორის ნარევს ან 3 მლ ინდიკატორის ხსნარს.

მჟავური ქრომმუქი-ლურჯი

2-(5-ქლორ-2-ოქსიფენილ)-აზო-1,8-დიოქსინაფტალინ-3,6-დისულფო

მჟავის დინატრიუმის მარილი. (საანალიზოდ სუფთა)

$C_{16}H_9ClN_2Na_2O_9S_2$

მუქი ყავისფერი შეფერილობის ერთგვაროვანი ფხვნილი. წყალი არეში (pH 9,5-10,0) აქვს მოლურჯო-იისფერი შეფერილობა, ხოლო მის კომპლექსებს კალციუმთან, მაგნიუმთან და თუთიასთან იმავე პირობებში – მოწითალო-ალუბლისფერი შეფერილობა.

პირდაპირი გატიტვრით მოწითალო-ალუბლისფერი შეფერილობა გადადის მოლურჯო-იისფერში.

ინდიკატორის ნარევი. 0,25 ინდიკატორისა და 25 გ ნატრიუმის ქლორიდს (ქიმიურად სუფთა) მოხრესავენ როდინში და შეურევენ.

ინდიკატორის ხსნარი. 0,5 გ ინდიკატორს ხსნიან 10 მლ ამიაკის ბუფერულ ხსნარში (pH 9,5-10,0) და ხსნარის მოცულობა მიაყენებენ 100 მლ-მდე 95%-იანი სპირტით.

ვარგისობის ვადა 1 თვე.

50 მლ გამოტირ სითხეზე იღებენ დაახლოებით 0,1 გ ინდიკატორის ნარევს ან ინდიკატორის ხსნარის 7 წვეთს.

ერიოქრომ შავი T

1-(1-ოქსი-2-ნაფტილაზო)-6-ნიტრო-2-ნაფთოლ-4-სულფომჟავას ნატრიუმის მარილი. (საანალიზოდ სუფთა)

$C_{20}H_{12}N_3NaO_7S$

მუქი-ყავისფერი შეფერილობის ერთგვარი ფხვნილი. წყალში ადვილად ხსნადი. ტუტე არეში (pH 9,5-10,0) აქვს ლურჯი შეფერილობა, ხოლო მის კომპლექსებს კალციუმთან, მაგნიუმთან და თუთიასთან იმავე პირობებში – მოწითალო-იისფერი შეფერილობა.

პირდაპირი გატიტვრით მოწითალო-იისფერი შეფერილობა გადადის ლურჯში.

ინდიკატორის ნარევი. 0,25 გ ინდიკატორისა და 25 გ ნატრიუმის ქლორიდს (ქიმიურად სუფთა) მოხრესავენ როდინში და შეურევენ.

ინდიკატორის ხსნარი. 0,25 გ ინდიკატორს და 2,25 გ ჰიდროქსილამინის ჰიდროქლორიდს ხსნიან 50 მლ მეთანოლში.

ვარგისობის ვადა 15 დღე.

50 მლ გახსნარზე იღებენ დახლოებით 0.1 ინდიკატორის ნარევს ან ინდიკატორის ხსნარის 7 წვეთს.

ქსილენოლ ნარინჯი

3,3'-ბის-[N,N'-დი-(კარბოქსიმეთილ)-ამინომეთილ]-0-კრეზოლსულფონფტალეინის ტეტრანატრიუმის მარილი (საანალიზო სუფთა).

$C_{31}H_{28}N_2Na_4O_{13}S$

მოწითალო-ყავისფერი მბრწყინავი კრისტალური ფხვნილი, ადვილად იხსნება წყალში და განზავებულ მჟავებში, სპირტსა და ეთერში უხსნადია, ძლიერ მჟავა ხსნარებში აქვს ყვითელი შეფერილობა, რომელიც pH>2,0 ზე გადადის ყვითელ ფერში, ხოლო არეში (pH>6,0) შეფერილია მოწითალო-იისფრად.

პირდაპირი გატიტვრისას მისი ფერი წითელ შეფერილობიდან გადადის ყვითელში.

ინდიკატორის ნარევი. 0.1 გ ინდიკატორისა 10 გ კალიუმის ნიტრატს მოსრესენ როდინში და შეურევენ. ინდიკატორის ხსნ 0,25 გ ინდიკატორს ხსნიან 100 მლ წყალში.

ვარგისობის ვადა 1 თვე.

50 მლ გახსნარზე იღებენ დაახლოებით 0.1 ინდიკატორის ნარევს ან ინდიკატორის ხსნარის 7 წვეთს.

ბუფერული ხსნარი pH 9,5-10,0

54 გ ამონიუმის ქლორიდს ხსნიან 200 მლ წყალში, ამატებენ 350 მლ 25% ამიაკის ხსნარს და ხსნარის მოცულობას წყლით ავსებენ 1 ლიტრამდე.ვარგისობის ვადა 3 თვე.

ტიტრანტი

ტრილონ ბ ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$

1 მლ ხსნარი შეიცავს 0,01861 გ ეთილენდიამინ -N,N,N' ტეტრაძმარმჟავას დინატრიუმის მარილს დაკრისტალებულს მოლეკულა წყალთან.

მომზადება. 18,8, გ ტრილონ ბ-ს ხსნიან წყალში, ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ 1 ლიტრამდე და ფილტრავენ.

ტიტრის დაყენება. დახლოებით 3,27 გ (ზუსტი წონა) კოპტონურ თუთიას ხსნიან 49 მლ განზავებულ გოგირდმჟავაში 1 ლიტრამდე ბეკეტოვის გამოზომ კოლბაში და ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე.

ბიურეტიდან ზუსტად ამომავენ 25 მლ თუთიის მომზადებულ ხსნარს, ამატებენ 5 მლ ბუფერულ ხსნარს pH 9,5-10,0, დაახლოებით 0,1 გ კრიოქრომ შავი T-ს ინდიკატორულ ნარევს, 70 მლ წყალს, ურევენ და ტიტრავენ ტრილონ ბ (0,05 მოლ/ლ) ხსნარით სპილენძიდან კაშკაშა ლურჯ შეფერილობამდე).

შესწორების კოეფიციენტს (ანგარიშების გათვალისწინებით) ანგარიშობენ შემდეგი ფორმულით, პირველი მეთოდით:

$$K = \frac{25 \cdot a}{1000 \cdot 0{,}003269 \cdot V}$$

ნიტრიტომეტრია

ნიტრიტომეტრია – მოცულობითი ანალიზის მეთოდია, რომლის დროსაც ტიტრანტად იყენებენ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს.

ნიტრიტომეტრულად სახელდებენ ნაერთებს, რომლებიც შეიცავენ პირველად და მეორეულ ამინოჯგუფებს, პიდრაზიდებს, ასევე არომატული ნიტროშენაერთებს ნიტროჯგუფის ამინოჯგუფში გადაყვანის შემდეგ.

განსაზღვრის მეთოდი. პრეპარატის ზუსტ მასას (ან ხოლიბით 0,01 გ/მოლი) ხსნიან 10 მლ წყლისა და 10 მლ განზავებული ქლორწყალბადმჟავას ნარევში. ამატებენ წყალს საერთო მოცულობით 80 მლ, 1 გ კალიუმის ბრომიდს და მუდმივი ტემპერატურის პირობებში ტიტრავენ ნატრიუმის ნიტრიტის (0,1 მოლ/ლ) ხსნარით. ტიტრანტს ჯერ ამატებენ სიჩქარით – 1 წუთში 2 მლ-ს, ხოლო ტიტრის ბოლოს კი 1 წუთში 0,05 მლ-ს.

ტიტვრას ატარებენ ისე, რომ ხსნარის ტემპერატურა შეადგენდეს 15-20^{0}C -ს, თუმცა ზოგიერთ შემთხვევაში საჭიროა გაცივება 0-5^{0}C -მდე.

აქვთალენტურ წერტილს განსაზღვრავენ ელექტრომეტრული მეთოდებით (პოტენციომეტრიული ტიტვრა, ტიტვრა „ძაბვის სრულ შეწყვეტამდე“) ან შიდა ინდიკატორებისა და გარე ინდიკატორების შეშვებით (თიდსახამებლის ქაღალდი).

პოტენციომეტრული ტიტვრისას ინდიკატორული ელექტროდის სახით იყენებენ პლატინის ელექტროდს, ხოლო შესადარი ელექტროდის სახით კი – კალომელის ან ვერცხლის ქლორიდის ნახევარელემენტის ელექტროდს.

გატიტვრას მეთოდით „დენის სრულ შეწყვეტამდე“, ატარებენ საერთო სტატიის „ელექტრომეტრული მეთოდი“ შესაბამისად. მაგნიტფიცირებული სქემის გამოყენებისას ელექტროდებზე მიღებული პოტენციალთა სხვაობა 0,3-0,4ვ.

შიდა ინდიკატორების სახით იყენებენ ტროპეოლინ 00-ს (4 წვეთი ხსნარი), ტროპეოლინ 00-ისა და მეთილენის ლურჯის ნარევს (4 წვეთი ტროპეოლინის ხსნარი და 2 წვ მეთილენის ლურჯის ხსნარი) ნეიტრალურ წითელს (დასაწყისში 2 წვ ხსნარის, ხოლო მიახლოებით ტიტრის ბოლოს 2 წვეთის). ტროპეოლინ 00-ის ან ნეიტრალ წითელის გამოყენებით გატიტვრას ატარებენ წითელი შეფერილობის ყვითელ ფერში გადასვლამდე, ტროპეოლინ 00-ის მეთილენ-ლურჯთან ნარევით – იისფერ-წითელიდან ცისფერ შეფერილობამდე, ხოლო ტროპეოლინ 00-ის ნეიტრალურ წითელთან ნარევით – მაწვნისფერიდან იისფერამდე ლურჯ შეფერილობამდე. გატიტვრას ბოლომდე აყოვნებენ 2 წუთამდე.

თიდსახამებლის ქაღალდის თანაობით გატიტვრას ატარებენ სანამ გახსნარი ხსნარის წვეთი, აღებული 1 წუთის შემდეგ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარის მიმატებიდან, არ გამოიწვევს ქაღალდზე ლურჯი შეფერილობის დაჩას. პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას. ზოგიერთ შემთხვევაში დაყოვნებაა შეიძლება გაიზარდოს, რის შესახებაც უნდა იყოს მითითებული კონკრეტულ სტატიაში.

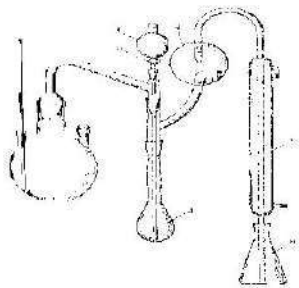
ნიტრიტომეტრული ტიტვრის რეაქციის ტოლობა



აზოტის განსაზღვრა ორგანულ ნაერთებში

აზოტის განსახაზღვრავი ხელსაწყო შედგება დამცავმილიანი ორთქლწარმომქმნელისაგან (1). მაღალქვედანი. მსხვილფორმიანი ცეოლიტი კოლბებისაგან (3). მომჭერიანი ან ონკანიანი ძაბრისაგან (5), ტუტის ნახასხმელისაგან (4), შხეფდამჭერისაგან (6), პირდაპირი მაცივრისაგან (7) და -მიმღებისაგან (8) იხ.სურათი.

კოლბაში (3) ათავსებენ 0,014-0.035 გ აზოტის ექვივალენტური ოდენობის ზუსტ წონას, უმატებენ 1 გ კალიუმის სულფატისა და სპილენძის სულფატის მოსარევად ნარევს (10 :1) და 7 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, კოლბას (3) ათავსებენ დახრილად 45^0-იანი კუთხით, ახურავენ მინის ძაბრს და აღულებენ დია მწვანე ფერის მიღებამდე, შემდეგ დუღილს აგრძელებენ ისევ 30 წთ. ზოგიერთ შემთხვევაში დია ხსნარის მიღების შემდეგ უფრო ხანგრძლივი წვაა საჭირო, რაზეც მითითებული უნდა იყოს შესაბამის გერძო სტატიაში. გაცივებისთანავე კოლბაში (3) ფრთხილად, მოცკეთ ასხამენ 20 მლ წყალს, ისევ აცივებენ და აერთებენ კოლბის ხელსაწყოსთან. ორთქლწარმომქმნელში (1) ასხამენ გოგირდმჟავით შემჟავებულ წყალს, რათა უზრუნველყონ თანაბარი ადუღება, ორთქლწარმომქმნელში (1) ათავსებენ მინის ბურთულაკებს გაძოხდის დაწყებამდე მიმღებში (8) ასხამენ 20 მლ ბორის



სურათი№13. აზოტის განსაზღვრის ხელსაწყო

მცენის ხსნარს და უმატებენ 5 წვეთ შერეულ ინდიკატორს. მაცივრის შიდა მილის (7) ქვედა ბოლო ხაშვებულია უნდა იყოს ბორმილვის ხსნარში, ხელსაწყოს აწყობის დამთავრების შემდეგ მაცივარში (7) უშვებენ წყალს და ორთქლწარმომქმნელში (1) მოთავსებული წყალი მიჰყავთ ადუღებამდე. შემდეგ ძაბრიდან კოლბაში (3) ნელ-ნელა უმატებენ 40 მლ 30% ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს მიმწვრების ან ინგიბის დახმარებით. ხსნარი კოლბაში (3) აუცილებლად უნერგავენ ორთქლს ორთქლწარმოქმნის მეშვეობით. ხელსაწყოს დიდი ტერმებულობისათვის საჭიროა, ძაბრში (4) ჩაუშვებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი. 100 მლ გამონახადს აგროვებენ. გამოხდისას კოლბას ინიციალებენ, ისე, რომ სითხის მოცულობა მასში იყოს მუდმივი გამოხდის დამთავრებისას მიმდებს ხსნიან.

მაცივრის მილი ამოიქცა ხსნარიდან, გარეშედან აცლებენ წყალს ისე, რომ ორთქლის მიწოდებას კოლბაში (3) აგრძელებენ 1-2 წუთ განმავლობაში. ჩანარეცხ წყალს აერთებენ ამავე მიმდებში. ხოლო შემდეგ წვეთებენ ორთქლწარმომქმნელის (1) გახურებას და სასწრაფოდ ხსნიან კოლბას ხელსაწყოდან.

გამონახადს ტიტრავენ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით (0.1 მოლ/ლ). პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ ქლორწყალბადმჟავას (0.1 მოლ/ლ) ხსნარი შეესაბამება 0,001401 გ აზოტს.

შენიშვნა

1. ძნელადწყად ნივთიერებათა მინერალიზაციას შესაძლებელია დამუანგველების გამოყენება. გამოიყენება: 0.0 მგ/ლ სელენი და 0.3 გრ/ლ სპილენძის წყლის ქვითლი ... რაზეც მითითებული უნდა იყოს სპეციალურ სტატიაში.

2. ხელსაწყოს გამოყენების დროს, სადაც სხვადასხვა ... ლების შესაერთებლად გამოყენებულია რეზინის მილები, საცობები, პირველი გამოყენების წინ აუცილებელია ... გამოხარშვა 10 წთ-ის განმავლობაში 5% ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარში და შემდეგ წყლით ჩარეცხვა.

ნაცრის განსაზღვრა

1 გ-მდე გამოსაკვლევ ნივთიერებას ან 3-5 გ დაწვრილმანებულ მცენარეულ ნედლეულს (ხეხილი წინა) ათავსებენ წინასწარ გაშრობილ ფაიფურის, კვარცის ან პლატინის ტიგელში ისე რომ ... ხარისხი იქნეს გახარისხებული ტიგელის ფსკერზე. შემდეგ ტიგლის ფრთხილად აცხელებენ, ანელებენ შესაძლებლობას ნივთიერების ... დაწვას ან აქროლდეს შესაძლებლობისგვარად ... ტემპერატურაზე. დარჩენილი ნახშირიც უნდა დაიწვას ... დაბალ ტემპერატურაზე. რადგანაც ნახშირი დაიწვება ... ალს აძლიერებენ.

ამ შემთხვევაში, რადგანაც ნახშირი მალმდე არ დაიწვება, ... ტიგლის აცივებენ. ანელებენ წყლით ან ამონიუმის ნიტრატის ... ხსნარით, აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე და ნარჩენს ... აწვიალებენ. საქიროებისამებრ ამ ოპერაციას იმეორებენ ... ტიგელში.

... მაღალ მიმდინარეობს ხელსა კავარვარებით (500° C-მდე) ... ნახშირ მილებამდე. უნდა მოვერიდოთ ნაცრის გალღობას ... შეიწოვებინას ტიგლის კედლებზე. გამოწვის დამთავრების ... ცივდეს აცივებენ ექსიკატორში და წონიან.

ორწყალბადმჟავაში უხსნადი ნაცრის განსაზღვრა

... ტიგლის ტიგელში, რომელიც მიღებულია პრეპარატის ან ... ნედლეულის დაწვისას, უმატებენ 15 მლ 10% ... ორწყალბადმჟავას. ტიგელს ახურავენ საათის ძირას და ... 10 წთ. მცენარე წყლის აბაზანაზე. ტიგელში მოთავსე... ... ნაწილობას უმატებენ 5 მლ ცხელ წყალს, ამითვე ნარეცხავენ ... საათის მინასაც. ხსნარს ფილტრავენ უნაცრო ფილტრში. ... ორჯერ ცხელი წყლის მეშვეობით. ფილტრს ნარჩენით ... ცხელი წყლით სანამ არ მიიღებენ ვერეთყით რეაქციას

ქლორიდებზე გადაიტანეთ ისევე ბიგელში, გაამაცივებენ, წვრ
გაავრცელებენ, რათა ის ადვილად შეწოვოს და წაიღოს.

სულფატური ნაცრის განსაზღვრა

ნიმუშის ზუსტ წონას (1 გ-მდე თუ შესაბამის კრისტალში სხვა მითითებული არ არის) ათავსებენ წონასწორ ფაიფურის, ბრილიანტის ან პლატინის ჭიქაში, ასველებენ 1 მლ კონცენტრირებული გოგირდმჟავით და ფრთხილად აცხელებენ ცხაურზე ან ქვაშის აბაზანაზე, სანამ არ შეწყდება მჟავას ორთქლი. შემდეგ გამოწვავენ (500° C-ზე) მკვდარ ნაცრამდე. შეიძლება ერთდროულად ნაცრის გადადებას ან შედუღაბებას ბიგელის ცალებზე. გამოწვის დამთავრებისას ბიგელს აცივებენ ექსიკატორში და წონიან.

ამ შემთხვევაში თუ ნიმუში ოწყის, შეასველებენ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და გამოწვას იმეორებენ.

ინდიკატორები

ინდიკატორები ქიმიური ნივთიერებებია, რომლებიც ტიტრირების დროს გვიჩვენებს, რომ გახსნილი ნივთიერების დამატებული ხსნარის ეკვივალენტური რაოდენობა ეკვივალენტურ წერტილში ინდიკატორის ცვლილება გამოხატება ხილვადად ან ინსტრუმენტულად ცვლილებით.

რეაქციიდან გამომდინარე, რომელსაც იმყარებს ტიტრირების რვა მეთოდში, ინდიკატორებს არჩევენ მჟავურ-ფუძოვან წონასწორობაში და შეწყვილ აღმდგენ-დამჟანგველ მეტრიაში; ადსორბციული (ნალექის წარმომქმნელი) დაფარვა აღწერილია.

ხსნარებს და ინდიკატორულ ნაერთებს ამზადებენ კარგად მოხრეშილი ინდიკატორებისა და „ქიმიურად სუფთა“ ან „ანალიზისათვის სუფთა“ დამზადებული ნივთიერებისაგან. ინდიკატორის წონილებენ 0.001გ სიზუსტით და ხსნიან გამხსნელ კოლბაში, ან შეურევენ ოდენობით მოხრეშილ დამზადებულ ნივთიერებებთან ერთად.

ინდიკატორის ტექნიკა ხსნარის მოხამხადებლად, ინდიკატორის წონა კი ხსნიან ნეიტრალის ბიდისტილატის 1სპირტში (0.02 მოლი) და გადაიტანეთ გამზომ ჭიქაში.

წყალში ხსნადი ინდიკატორებისაგან ამზადებენ 0.04% წყლიან ხსნარს. ტიტრირებისას საჭირო ინდიკატორული რაოდენობა მოითხოვდეს უნდა იყოს კერძო სტატიაში.

ინდიკატორთა ხსნარების დამზადება ძნელია. მიმდინარე კვლევებში ამ ინდიკატორებისაგან თავდაცვის ნაკლებობათა გამოვლენით (რეზორცინოლი, დიმეთილ ბენზილის სულფოთიმოლები) ინდიკატორები და მათი ხსნარები ამ სტატიაში მოთავსებულია ნარინჯისფერ ქილებში ან ფლაკონებში.

ალიზარინ ცოცხალი p

1(N-ნიტროფენილ) ამოხსნადიეთილენდიამინ ნატრიუმი

$C_{12}H_8N_2NaO_5$ მ.მ. 309.2100

მიქსეთაფერი ან მიწისფერი ფხვნილი კრისტალური ფხვნილი ან აგურისფერ-წითელი მბრწყინავი კრისტალებია. მცირედ ხსნადია წყალში და ხარისხში, ადვილად ხსნადია გოგირდმჟავაში.

pH 10.0-12.0 ინტერვალში შეფერილობა ყავისფერიდან ულტრამარინ-წითელში.

ინდიკატორის ხსნარი მოხრეშილი ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან 1 ლ წყლის ბაზასხსნარში. აცივებენ და შეინახავენ 100 ფხ-ში.

ალიზარინ წითელი C

1,2 – დიჰიდროქსიანტრაქინონ -3- სულფონიუ-ნატრიუმის მონოჰიდრატი

$C_{14}H_7NaO_7S \cdot H_2O$ მ.მ. 360.27

მოხარისხვისფერ-ყვითელი ნემსისებრი კრისტალები ან ფხვნილია. ადვილად ხსნადია წყალში და ცხელ სპირტში. პრაქტიკულად უხსნადია ბენზოლში და ქლოროფორმში.

pH 4.6-6.0 ფარგლებში ყვითელი შეფერილობა გადადის იისფერ-წითელში.

ინდიკატორის ხსნარი: 0.1% ხსნარი.

ბრომპირეზოლის მწვანის (ლურჯის)

3',3'',5',5'' ტეტრაბრომ მ-კრეზოლსულფოფტალეინი

$C_{21}H_{14}Br_4O_5S \cdot H_2O$ მ.წ. 698.00

დია ყავისფერი კრისტალური ფხვნილია. მკრთალ ხსნარი წყალში. ხსნადია სპირტში. ხსნადობა ტემპერატურაზე დამოკიდებულია ხსნარებში: არ ხსნადია ეთერში.

pH 3.8 – 5.4 ფარგლებში შეფერილობა ყვითლიდან ქარვისფერ ლურჯში.

ინდიკატორის ხსნარი: 1. ინდიკატორის 0.1 გ რიდან მისხვრეს 7.15 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0,025 მოლ ხსნარი და გახსნის შემდეგ ახლადდანაყრილი და გაცივებული წყლით შეავსებენ 250 მლ-მდე.

2. 0,1% ხსნარი 47%-იან სპირტში.

ბრომფენოლ ლურჯის

3',3'' დიბრომთიმოლსულფოფტალეინი

$C_{27}H_{28}Br_2O_5S$ მ.წ. 624.4

ჰიგროსკოპიული ყვითელი კრისტალური ფხვნილი. პრაქტიკულად უხსნადია წყალში, ხსნადია სპირტში, ეთერში და მწვავე ტუტეებში და აძაში.

pH 6.0-7.6 ფარგლებში შეფერილობა ყვითლიდან ქარვისფერ ლურჯში.

ინდიკატორის ხსნარი.

1. მისხვრილი ინდიკატორის 0,1 გ ხსნიან 50 მლ თბილ სპირტში. აცივებენ და წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

2. ინდიკატორის 0.1 გ რიდანში მისხვრეს 3,2 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0,05 მოლ ხსნართან. გახსნის შემდეგ ახლადდანაყრილი და გაცივებული წყლით შეავსებენ 250 მლ-მდე.

ბრომკრეზოლ ლურჯის

3',3'',5',5'' ტეტრაბრომმ-კრეზოლსულფოფტალეინი

$C_{19}H_{16}Br_4O_5S$ მ.მ. 670.0

ჰიგროსკოპიული ყვითელი კრისტალური ფხვნილია. ხსნადია წყალში, ადვილად – სპირტში, ძნელად ხსნადია ეთერში.

pH 3,0-4,6 ფარგლებში შეფერილობა ყვითლიდან ვარდისფერ იისფერში.

ინდიკატორის ხსნარი: 1. მისხვრილი ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან 50 მლ თბილ სპირტში. აცივებენ და წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

2. ინდიკატორის 0.1 გ რიდანში მისხვრეს 3.0 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0,05 მოლ ხსნართან. გახსნის შემდეგ ახლადდანაყრილი და გაცივებული წყლით შეავსებენ 250 მლ-მდე.

ფენოლ ყვითელი
ორტოკრეზოლსულფოფტალეინი

$C_{14}H_{16}N_2$ მ.წ. 225.23

ყვითელი კრისტალური ფხვნილი ან ოქროსფერი ფერფლები. პრაქტიკულად არ ხსნადია წყალში, ხსნადია სპირტში, ჰექსადეკანში, ეთერში და მინერალურ ზეთებში.

pH 2,9-4.0 ფარგლებში შეფერილობა მოწითალოსფერი ფიოლეტოდან ყვითლამდე.

ინდიკატორის ხსნარი: 1. მისხვრილი ინდიკატორის 0,1 გ ხსნიან სპირტში და სპირტითვე შეავსებენ 100 მლ-მდე.

1 ინდიკატორის 0,1 გ ხსნიან ბენზოლში და ბენზოლითვე შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ჩაისულფო ლურჯის

4H,1,N',N' ტეტრაჰიდროქინოლინის ქლორიდ ტრიპანლურიდის 3,7-ბისდიმეთილამინოფენაზინიუმ ქლორიდი)

$C_{27}H_{36}O_6S$ მ.მ. 319.85

ჰიგროსკოპიული კრისტალური ფხვნილია. იხსნება წყალში ყვითელი ფერის ხსნარის წარმოქმნით, რომელიც გაცხელებით გადადის ალისფერში. იხსნება სპირტში, ეთერში და ციკლოჰექსანში.

ადვილად იხსნება ბაძვით განზავებულ სხარებში მჟავე და ფუძეების წარმოქმნით.

pH 1,2 – 2.8 ფარგლებში შეფერილობა წითლიდან ყვითელში და pH 8.0-9.6 ფარგლებში - ყვითლიდან ლურჯში.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0.1 გ მოსრესენ ფაიფურის ჭიქაში 10.75 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.02 მოლ ხსნართან. გაანაწილებენ 250 მლ-მდე ოდნავ გახლადნახშირმჟავიან და გაფილტრავენ წყლით.

ინდიკატორის ხსნარი მეთილის სპირტში: ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან მეთილის სპირტში და მეთილის სპირტით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

თიმოლფტალეინი

2,2' დიმეთილ -5,5'-დი-ი'ხოპროპილფენილფტალეინი

$C_{28}H_{30}O_4$ მ.მ. 430,5

თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო წვრილკრისტალური ფხვნილი პრაქტიკულად არ იხსნება წყალში, იხსნება სპირტსა და აცეტონში.

pH 9.4-10.6 ფარგლებში შეფერილობა ლურჯიდან ფერადში.

ინდიკატორის ხსნარი: მოხრესილი ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან სპირტში და სპირტით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

თიმოლფტალეინიანი ქაღალდი: ინდიკატორის ხსნარით აჟღენთავენ თეთრ ფილტრის ქაღალდს და აშრობენ ჰაერხიბნელეში. პარში არ უნდა იყოს შეკვეთის და ამიაკის ორთქლი. ქაღალდს ჭრიან 50 მმ სიგრძისა და 6 მმ სიგანის ზოლებად. ინახავენ ნარინჯისფერ მინაზე საცობიან ქილებში ხანგამძლისაგან დაცულ ადგილას.

ინდიგოკარმინი

ინდიგო -5,5'-დისულფონატ-დინატრიუმი

$C_{16}H_8N_2Na_2O_8S_2$ მ.მ. 466,36

ლურჯი წვრილკრისტალური ფხვნილია. მცირედ იხსნება ცივ წყალში, იხსნება ცხელ წყალში. პრაქტიკულად არ იხსნება სპირტში.

ინდიკატორის მოქმედებით შეფერილობა განისაზღვრება რეაგირებს განგაშ-ალდეჰიდი ინდიკატორი შეფერილობა ლურჯიდან ყვითელში pH 11.6-14 ფარგლებში.

ინდიკატორის ხსნარი: 1. მოხრესილი ინდიკატორის 0,25 გ 11 სმ³ ცხელ წყალში. აცივებენ და წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე. 0.1% ხსნარი.

კალიუმის ქრომატი

K_2CrO_4 მ.მ. 194.20

ყვითელი კრისტალებია. ადვილად იხსნება წყალში, პრაქტიკულად უხსნადია სპირტში. ფერცხლის ნიტრატის ხსნართან ნეიტრალურ არეში იძლევა წითელ ნალექს.

ინდიკატორის ხსნარი: კალიუმის ქრომატის 5 გ ხსნიან 1 სმ³-ში და წყლითვე შეავსებენ 100 მლ-მდე. გასატიტრი ხსნარის 100 სმ³-ზე ატანენ ინდიკატორის ხსნარის 1-2 მლ.

კალციონი

$C_{30}H_{15}N_4Na_3O_{22}S_6 \cdot H_2O$ მ.მ. 1108,8

რეაქტივი შეიცავს 15%-მდე ბელასპოვან ტანს და 4-8 % ნატრიუმის ქლორიდს. შავი ფხვნილია ისფერი ელვით. ადვილად იხსნება წყალში და პრაქტიკულად უხსნადია ორგანულ გამხსნელებში. ტუტე არეში (ოპტიმალურად pH11-13) აქვს ლურჯი შეფერილობა, ამავე არეში მას კომპლექსნაერთებს აქვს გარდისფერი შეფერილობა.

ათრდაპირი ტიტრირების შეფერილობა გარდისფერიდან გადადის ლურჯში.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0,1 გ ხსნიან 100 მლ წყალში. ხსნარი გამოსადეგია 1 თვის განმავლობაში.

ქრომო ვიოლეტი

დიფენილ-4,4'-ბის-(2-ამინო-1-ნაფტალინ-4სულფონატ ნატრიუმი)

$C_{32}H_{22}N_6Na_2O_6S_2$ მ.მ. 696,7

მუქი-ყითელი ფხვნილია. ძნელად ხსნება ცივ წყალში, ტუტეებში, ადვილად ხსნება სპირტსა და ცხელ წყალში. პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში ორგანულ გამხსნელში.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან 20 მლ სპირტში და წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ქრომატალ ინდიგო

ბენზოლიდენ-პარა-როზანილინის ქლორიდი

$C_{24}H_{20}ClN_3$ მმ 403.0

დიაგნოსტიკური ბრწყინვალების მუქი-მწვანე ფერის კრისტალები ან კრისტალური ფხვნილია. ხსნება წყალში, სპირტში და უწყლო ძმარმჟავაში.

უწყლო არეში ტიტრირების შეფერილობა იისფერიდან (ტუტე მიდლერა-მწვანეს (ნეიტრალური გავლით გადადის მოყვითალო-მწვანეში (მჟავე).

ინდიკატორის ხსნარი უწყლო ძმარმჟავაში: 0.1% ხსნარი უწყლო ძმარმჟავაში.

ძმრომჟა

სადებავი, რომელსაც გამოიყოფენ მცენარე Curcuma longa L. ფესვურიდან (ოჯ. zigiberaceae.)

კურკუმას ნაყენი: 20 გ გამოშრობილ და ჭრილებად დაფქულ ფესვურას დაასხამენ 4 ცალკე წყალზე (თითოეულზე 100 მლ) ყოველ ცალკეულ გამჭვირვალე ხსნარს გადაწურავენ. ნაშთს გააშრობენ 100-105°. შემდეგ დაახსნიან 100 მლ სპირტს, ტოვებენ დღე და ფილტრავენ.

კურკუმის ქაღალდი: თეთრ, მკვრივ ფილტრის ქაღალდს გაჟღენთავენ კურკუმის ნაყენით და აშრობენ ბნელში. რომელიც შეიცავს მჟავებისა და ამიაკის ორთქლს, სინათლისაგან მოშორებით. ქაღალდს ჭრიან 50 მმ სიგრძის და 6 მმ სიგანის ზოლებად.

ქაღალდის მგრძნობელობას ხარისხავენ შემდეგნაირად: ბორმჟავას 0.001გ ხსნიან 5 მლ წყლისა და 1 მლ ქლორწყალბადმჟავას ნარევში. მიღებულ ხსნარში ჩაყურისავენ კურკუმის ქაღალდის ზოლს. 1 წუთის შემდეგ ქაღალდს სითხიდან ამოიღებენ და აშრობენ. ყვითელი შეფერილობა გადადის ყავისფერში. შემდეგ ქაღალდს შეახვლებენ ამიაკის ხსნარით. შეფერილობა გადადის მოწითალო-შავში.

ლაკმუსი

მცენარეული ლურჯა პიგმენტი.

მუქი ლურჯი ფერის, მცირე ზომის ნაჭრები, ნაწილობრივ ხსნება წყალში და სპირტში ლურჯი ფერის ხსნარების წარმოქმნით. მჟავის მიმატებით ხსნარი იღებს წითელ შეფერილობას, რომელიც ტუტის ხსნარის ჭარბი მიმატებით კვლავ გადადის ლურჯში pH 5.8-8.0.

ინდიკატორის ხსნარი: 10 გ მოხრეშილი ლაკმუსისა და 40 მლ სპირტის ნარევს აცხელებენ უკუმაცივრით 1 საათის განმავლობაში, დაიცლებენ, ხსნარს დაამატებენ ნალექს და ისევ ცხელებენ. ამ ოპერაციას იმეორებენ კიდევ ორჯერ, 30-30 მლ სპირტით. ამგვარად, გარეცხილ ლაკმუსს დაასხამენ თანაბარ ოდენობა წყალთან და სითხეს კვლავ გადაწურავენ.

ნაშთს გამოწვლილავენ 50 მლ წყალთან დუღილით, აცივებენ და ფილტრავენ.

50 მლ წყალს უმატებენ 5 წვეთ ინდიკატორის ხსნარს, მიღებულ ხსნარს უმატებენ 1 წვეთ 0.1 მოლ მჟავას ან ტუტეს. შეფერილობა უნდა შეიცვალოს.

ლაკმუსის ლურჯი ქაღალდი: ლაკმუსის ლურჯ ხსნარს აშრატებენ 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას. ვიდრე წვეთი ნაყენის ფერის შემდეგ ფილტრის ქაღალდზე დატანილი არ დატოვებს თეთრ და არა წითელ ლაქას. მიღებული ხსნარით გაჟღენთავენ ფილტრის თეთრ ქაღალდს და შემდეგ აშრობენ შენობაში სადაც, მჟავების და ამიაკის ორთქლისაგან მოშორებით. ქაღალდს ჭრიან 50 მმ სიგრძისა და 6 მმ სიგანის ზოლებად.

0,01 მოლ მჟავას ხსნარით შესველებული ქაღალდის ზოლი წითელ უნდა შეიფეროს წითლად.

ლაკმუსის წითელი ქაღალდი: ლაკმუსის ხსნარს უმატებენ ... მთლ შეფას ხსნარს იმ რაოდენობით, რომ მიიღოს ხსნ ... ვარდისფერი შეფერილობა. მიღებული ხსნარით გაჟღენთავ ... მითითებულ ფილტრის ქაღალდს და ამოუშვებენ ... ქაღალდის ზედაპირ 1 წვეთი 0.01 მთლ ტუტის ხსნარით შესვლ ... ხას მიმანიშნე უნდა მიიღოს ლურჯი ფერი.

ლურჯი და წითელი ლაკმუსის ქაღალდები უნდა ინახებოდ ... კარგად თავსახურებულ შიშის ქილებში.

მჟავა ძრომ მუქი-ლურჯი

1,8-დიოქსი-2-(2-ოქსიფენილაზო)-ნაფტალინ-3,6-დისულფოხმე ... ნარევში.

$C_{16}H_{10}N_2Na_2O_9S_2$ მ.წ. 484.4

მუქი-ყავისფერი ერთგვაროვანი ფხვნილია. ტუტე არეში (pH 9,5-10,0) აქვს მიღებული ხსნარი შეფერილობა, იმავე პირობებ ... ინდიკატორების კომპლექსიანების კალციუმთან, მაგნიუმთა ... თუთიასთან აქვს წითელი ფერი.

პირდაპირი ტიტრირებას შეფერილობა წითელიდან გადადის მიღებულ ... ხსნარში.

ინდიკატორული ნარევი: ინდიკატორის 0.25 გ და ქიმიურად ... სუფთა ნატრიუმის ქლორიდის 25 გ მოსრესენ რიგიანში ... კარგად შერევენ.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0.5 გ ხსნიან 10 მლ ... ამიაკურ ბუფერულ ხსნარში (pH 9,5-10,0) და სპირტით შეავსებ ... 100 მლ-მდე. 50 მლ განზავებულ ხსნარზე იტიტრებენ 0.1 ... ინდიკატორულ ნარევს ან ინდიკატორის ხსნარის 6-7 წვეთს.

მჟავა ძრომ-შავი სპეციალური

ქრომოგენ შავი სპეციალური T-00, ერიოქრომ შავი ტ ... 1-(2-ჰიდროქსინაფტილა'ზო-2)-ნიტრო-2-ნიტრო-2-ნაფტალინ-4-სულფოხმოვანი ნატრიუმი.

$C_{22}H_{12}N_3NaO_7S$ მ.წ.461,4

მუქი ყავისფერი ერთგვაროვანი ფხვნილია. ხსნება სპირტ ... მცირედ ხსნება წყალში. ტუტე (pH 9,5-10,0) არეში აქვს ლურ ...

ქრომატორის კალციუმთან, მაგნიუმთან და თუთიასთან კომპლექსებს იძლევა პირობებში აქვს მოთხრო-წითელი ფერი.

პირდაპირი ტიტრირებას ისხრო-წითელი შეფერილობა გადადის ლურჯში.

ინდიკატორული ნარევი: ინდიკატორის 0.25 გ და ქიმიურად სუფთა ნატრიუმის ქლორიდს 25 გ რიგიანში მოსრესენ და კარგად შერევენ.

ინდიკატორის ხსნარი : ინდიკატორის 0.5 გ ხსნიან 100 მლ სპირტში.

მაგნეზონი

2-ჰიდროქსი-3[(2-ჰიდროქსი-1-ნაფტილ)აზო]-7-ნიტრობენზოლსულფომჟავანატრიუმის მონოჰიდრატი

$C_{16}H_{10}ClN_2NaO_5S \cdot H_2O$ მ.წ. 418.8

მოყავისფრო-წითელი წვრილკრისტალური ფხვნილია. მცირედ ხსნება წყალში, ეთილის, იზოამილის სპირტებსა და აცეტონში. ძნელად ხსნადია ქლორიფორმში, ბენზოლში, ტოლუოლსა და ეთერში. ტუტე არეში (pH 9,8-11,2) არეში აქვს მიღებული ისხრო შეფერილობა, მაგნიუმთან მის კომპლექსს იმავე პირობებში აქვს მკვეთრი-წითელი ფერი.

პირდაპირი ტიტრირებას შეფერება მკვეთრი წითელიდან გადადის მიღებულ ისხრში.

ინდიკატორის ხსნარი : ინდიკატორის 0,01 გ ხსნიან 100 მლ ეთანოლში.

ხსნარი მდგრადია 2 თვის განმავლობაში.

მეთილ წითელი

4'-დიმეთილამინოაზობენზოლ-2-კარბონმჟავა

$C_{15}H_{15}N_3O_2$ მ.წ. 269.29

მოწითალო-ისხრო მბრწყინავი კრისტალები ან მუქი-წითელი კრისტალური ფხვნილი. მცირედ ხსნება წყალში, ხსნება სპირტში, ნაკლებად – მჟავიან სპირტში. ხსნადია მწვავე ტუტეებში და კარბონატებში.

pH 4,2-6,2 ფარგლებში შეფერილობა წითლდება ყვითელში.

ინდიკატორის ხსნარები: 1. მოხერხებული ინდიკატორის 0,1 ხსნიან 60 მლ სპირტში და წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

4. ინდიკატორის 0,1 გ რაოდენობა მოხერხებულ 18,6 მლ 0,02 მოლ ნატრიუმის პიდროქსიდის ხსნარით ან განზავებულ ნატრიუმის ტუტის ხსნარში და ნარევს ავსებენ წყლით 250 მლ-მდე.

ანალიზის ჩატარება

პიდრიოდანმონოაზობენზილ ნატრიუმის მარილის პიდრატი

$C_{14}H_{14}N_2NaO_4S$ მ.წ. 327.34

ნარინჯისფერი, ხიდროსკოპული ფხვნილი ცხიმის კრისტალებს ჰგავს. ადვილად ხსნადია წყალში, ოდნავ ხსნადია სპირტში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

pH 3,0-4,4 ფარგლებში შეფერილობა წითლდება ნარინჯისფერში. ფერის გადასვლა გამოიყენება ტიტრირების ბოლო წერტილის დასადგენად.

ინდიკატორის ხსნარი: 0,1% ხსნარი, ხსნის ცხელ წყალში.

ინდიკატორის ნაჯერი ხსნარი ამზადებენ: ინდიკატორის 0,1 გ ეწონებენ 100 მლ ბიუტანოლში და ტრიტურირებენ 1 საათის განმავლობაში ფილტრავენ.

ანალიზის ობიექტი

ბენზილ-, ბენზი- და ალკილბენზოლ ბარბიტურმჟავების პიდროქლორიდების ნარევი

$C_{24}H_{28}ClN_3$ მ.წ. 393.96

მწვანე ფერის ფხვნილია დითიონური ეხიზარებით. ხსნის წყალში, სპირტში, მეთანოლსა და ეთანოლში.

pH 0,1-1,5 ფარგლებში შეფერილობა მწვანედან ვარდისფრამდე იცვლება.

ინდიკატორის ხსნარი:ინდიკატორის 0,1% ხსნარი.

ინდიკატორის ხსნარი უწყლო ძმარმჟავაში: ინდიკატორის 0,1 ხსნარი უწყლო ძმარმჟავაში. ეყენებენ ახლადგამოხდილებულ ხსნარს.

მეთილენისა და მეთილლურჯის ნარევი 2:1

ინდიკატორის ხსნარი: მეთილ წითელის 0,1% სპირტიანი ხსნარის 100 მლ შეურევენ მეთილენ ლურჯის 0,1% სპირტიანი ხსნარის 50 მლ.

pH 5,4 ბირთვებში ინდიკატორი იცვლის ფერს მოიისფრო-წითელიდან მწვანედ.

მეთილი

მიწის მჟავას ამონიუმის მარილის პიდრატი

$C_8H_8N_6O_9 \cdot H_2O$ მ.წ. 302.20

მუქი წითელი ფხვნილია. მცირედ იხსნება წყალში. ტუტე არეში (pH 11,0) შეფერილობის ხსნარს აქვს იისფერი შეფერილობა: ამ ლაქტიმიან მის კომპლექსს ამავე პირობებში აქვს ნარინჯისფერი.

პირდაპირი ტიტრირებას შეფერილობა ნარინჯისფერიდან ვარდის იისფერში.

ინდიკატორის ნარევი: ინდიკატორის 0,25 გ და ქიმიურად სუფთა ნატრიუმის ქლორიდის 25 გ მოხერხებულ ჭურჭელში ურევენ.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0,25 გ ხსნიან 100 მლ წყალში. ეყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

კასაბიერი ხიხის 50 მლ-ზე იღებენ დაახლოებით 0,1 გ ინდიკატორულ ნარევს ან ინდიკატორის ხსნარის 3-5 წვეთს.

ანტრალ წითელი

1 ამინო-7-დიმეთილამინო-2-მეთილფენაზინის პიდროქლორიდი.

$C_{15}H_{16}N_4 \cdot HCl$ მ.წ. 288.78

მოწითალო-მოყავისფრო ფხვნილია. ადვილად იხსნება წყალში, ხსნარი- სპირტში.

pH 0,8 –8,0 ფარგლებში შეფერილობა წითლდება ფიოლეტში.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0,1 გ ხსნიან წყალში და წყალთან შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ინდიკატორის ხსნარი უწყლო ძმარმჟავაში: ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან უწყლო ძმარმჟავაში და იმავე მჟავით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ნატრიუმის ტეტრაბორატი

ტეტრაბორმჟავანატრიუმის მარილი

$C_{24}H_8Br_4Na_2O_5$ მ.მ. 691.9

აგურისფერ-წითელი ფხვნილია. ადვილად ხსნადია წყალში, ძნელად სპირტში, პრაქტიკულად ეთერში, ბენზოლში და სხვა ორგანულ ხსნარებში. ინდიკატორის ხსნარები: 1. მისრესილი ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან 100 მლ წყალში.

2. მისრესილი ინდიკატორის 0.5 გ ხსნიან 100 მლ წყალში.

პიროკატეხინ იისფერი

პიროკატეხინსულფოფტალეინი

$C_{19}H_{14}O_7S$ მ.მ. 386.37

მოყავისფრო-წითელი ფხვნილია. ადვილად ხსნადია წყალში და სპირტში, ძნელად – ეთერში, ბენზოლში, პრაქტიკულად არ ხსნადია არაპოლარულ გამხსნელებში. მჟავე pH 2-3 ინდიკატორს აქვს ყვითელი შეფერილობა. ბისმუთის კომპლექსს იმავე პირობებში აქვს ლურჯი ფერი.

იისფერის ტიტრირებას შეფერილობა ლურჯიდან გადააქვს ყვითელში. ტუტე არეში ინდიკატორს აქვს მოწითალო-იისფერი შეფერილობა. მაგნიუმსა და თუთიასთან მის კომპლექსებს პირობებში აქვს მოწვანო-ლურჯი ფერი.

მაგნიუმისა და თუთიის ტიტრირებას შეფერილობა მოწ. ლურჯიდან გადადის მოწითალო იისფერში.

ინდიკატორი ხსნარი: ინდიკატორის 0.1 გ ხსნიან 100 მლ წყალში. ვარგისია 1 თვე.

100 მლ ხსნარის გასატუტრად იღებენ ინდიკატორის ხსნარის მლ.

რკინაამონიუმის შაური

$FeNH_4(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ მ.მ. 482.2

ღია იისფერი კრისტალებია, ჰაერზე გამოქარწყლდება. ხსნადია 3 ნაწილ წყალში, პრაქტიკულად არ ხსნადია სპირტში. წყალხსნარს აქვს მჟავა რეაქცია. როდანიდის ხსნარებთან იძლევა წითელ შეფერილობას.

ინდიკატორის ხსნარი: რკინაამონიუმის შაბის 30 გ ხსნიან 100 მლ წყალში; ხსნარს უმატებენ განზავებულ აზოტმჟავას ყავისფერი ფერილობის მოქვითალო-მწვანეში გადასვლამდე.

ხსნარს ინახავენ სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

სახამებელი

თეთრი, ნაზი ფხვნილია, სუნისა და გემოს გარეშე. ქვემოთ აღწერილი მეთოდით მომზადებული 1% ხსნარის 5 მლ განზავებული 100 მლ წყლით იოდის 0,1 მოლ ხსნარის 2 წვეთთან უნდა ლურჯად მკვეთრ ლურჯ შეფერვას.

ინდიკატორის ხსნარი: სახამებლის 1 გ როდინში მოხრესენ 5 მლ წყალთან ფაფისებური მასის მიღებამდე და ნარევს ფრთხილად, შუდმივი მორევით ჩაასხამენ 100 მლ მდუღარე წყალში. ადუღებენ 2-3 წუთი იდნავ ოპალესცირებული სითხის მიღებამდე.

ხსნარი ვარგისია 3 დღე.

შენიშვნა: კარტოფილის სახამებლის ბუბკის მომზადებისას, ზემოთ აღწერილი მეთოდით მომზადებულ ხსნარს ავტოკლავში ადუღებენ 120°-ზე 1 საათის განმავლობაში.

სახამებლის ხსნარი კალიუმის იოდიდით: კალიუმის იოდიდის 0.5 გ ხსნიან 100 მლ ახლადმომზადებული სახამებლის ხსნარში. ხსნარი ვარგისია მხოლოდ 24 საათის განმავლობაში.

იოდსახამებლიანი ქაღალდი: ფოროვან უნაცრო ფილტრის ქაღალდს გაჟღენთავენ სახამებლის კალიუმის იოდიდიანი ხსნარით და შრობენ ბნელ ადგილას, ჰაერზე, რომელიც არ შეიცავს აზოტის ჟანგს. ქაღალდს ჭრიან 50 მმ სიგრძის და 6 მმ სიგანის ზოლებად.

იოდსახამებლიანი ქაღალდის ზოლი 1 წვეთი 0,1 ნ ქლორწყალბადმჟავას სხსნარით შესველებისას მაშინვე არ უ გალურჯდეს. იოდსახამებლიან ქაღალდს ახასიათებს ნარინჯ მინის ქილებში მიღებისაგანმაინი თავსასურათ, ბნელ ადგილ

სულფარსაზინი

(2-არსონი-4-ნიტროფენილ)1,4დიაზიამინოაზობენზილ-4-სულფონატ ნატრიუმი

$C_{18}H_{14}AsN_6NaO_3S$ მ.მ. 572.3

თეთრი-ყვითელი ფხვნილია, იხსნება წყალში, ადვი იხსნება ბორაქსის ხსნარში. ჩვეულებრივ იხსნება ეთილის სპირტში, პრაქტიკულად არ იხსნება ორგანულ გამხსნელებში.

ბორაქსულ ბუფერულ ხსნარში (pH 9,2) ინდიკატორის ყვითელი შეფერილობა; ტუტეხსნარ მის კომპლექსს იმავე ფ ებში აქვს ვარდისფერი.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0.05 გ ხსნიან 100 ბორაქსის 0.05 მოლ ხსნარში.

ვარგისია 15 დღე.

ტრიპოლი 00

4-[(ანილინოფენილ)აზო]-ბენზოლსულფომჟავაკალიუმში (ნატრიუმ

$C_{18}H_{14}KN_3O_3S$ მ.მ. 391.47

ნარინჯისფერ-ყვითელი ფხვნილია ან ოქროსფერი მბრწყინ კრისტალები, იხსნება ცხელ წყალსა და სპირტში.

pH 1,4-3,2 ფარგლებში შეფერილობა წითლიდან ვარდის ში.

ინდიკატორის ხსნარი: მოსრესილი ინდიკატორის 0,1 გაცხელებით ხსნიან წყალში. აცივებენ და წყლით შეავსებენ 1 მლ-მდე.

ინდიკატორის ხსნარი მეთილის სპირტში: ინდიკატორის 0, უმატებენ 100 მლ მეთილის სპირტს და დროდადრო ანჯღრ (დაახლოებით ერთ საათს) შემდეგ ფილტრავენ.

ტრიპოლი 000-II

β-ნაფტოლნარინჯა, β-ოქსინაფტალინ-1-აზო-3-ბენზოლსულფონატ სტრიუმი.

$C_{16}H_{11}N_2NaO_4S$ მ.მ. 350.33

ნარინჯისფერი ფხვნილია. იხსნება ცივ წყალში, უკეთ – ცხელში. კარგად იხსნება სპირტში. 105-110°-ზე გამოშრობის შემდეგ წონაში დანაკარგი არ უნდა იყოს 2%-ზე მეტი.

უნივერსალური ინდიკატორი

მომზადება:0,1გ ბრომთიმოლლურჯას,0,1გ მეთილ წითელს, 0,1გა-ნაფთოლფტალეინს, 0,1გთიმოლფტალეინს და 0,1 გ ფენოლფტალეინს ხსნიან მცირე რაოდენობა სპირტში და შემდეგ სპირტით შეავსებენ 500 მლ-მდე.

ინდიკატორი ფერს იცვლის pH 4-11 ფარგლებში.

pH	შეფერვა	pH	შეფერვა
4	წითელი	8	მწვანე
5	ნარინჯისფერი	9	მოლურჯო-მწვანე
6	ყვითელი	10	მოლურჯო-იისფერი
7	მომწვანო-ყვითელი	11	მოწითალო-იისფერი

უნივერსალური ინდიკატორის ფერის ცვლილებას ამოწმებენ ბუფე რული ნარევებით.

ფენოლწითელი

ფენოლსულფოფტალეინი

$C_{19}H_{14}O_5S$ მ.მ. 54.38

წითელიფხვნილია. ძნელად იხსნება წყალში, სპირტსა და ეთერში, ადვილად იხსნება მწვავე და ნახშირმჟავაშტეა სსნარებში.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 0,1 გმოსრესწნროდინში 14,1 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0,02 მლ ხსნარითან.

ახსნის შემდეგ ახლად ანადუღარი და გაცივებული წყლით ჩ ვებენ 250 მლ-მდე.

ფენოლფტალეინი

3,3' – ბის (ჰიდროქსიფენილ) ფტალიდი

$C_{20}H_{14}O_4$ მმ. 752.5

pH 8.2-10.00 ფარგლებში შეფერილობა ფუქსიდან გადადის წითელში.

ფენოლფტალეინი თეთრი ფხვნილია. წყალში ცხელ ხსნარში იხსნება.

ინდიკატორის ხსნარი: ინდიკატორის 1 გ სხსნიან სპირტში და სპირტით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ცხრილი№12. pH-ის ინტერვალები და ფერადდებოდა ფერის ცვლა

ინდიკატორი	pH-ის ინტერვალი	ფერის ცვლილება
მეთილ იისფერი	0,1 – 1,5	ყვითელი-მწვანე
კრეზოლ-წითელი	0,5 – 2,5	წითელი-ყვითელი
თიმოლ ლურჯი	1,2 – 2,8	წითელი-ყვითელი
ბრომფენოლის 00	1,3 – 3,2	წითელი-ყვითელი
მეთილ იისფერი	1,5 – 3,2	მწვანე-იისფერი
დიმეთილ ყვითელი	2,9 – 4,0	წითელი-ყვითელი
მეთილ ნარინჯი	3,0 – 4,4	წითელი-ყვითელი
ბრომფენოლ ლურჯი	3,0 – 4,6	ყვითელი-ლურჯი
კონგო წითელი	3,0 – 5,2	მოლურჯო-იისფერ-წითელი
ბრომკრეზოლ მწვანე	3,8 – 5,4	ყვითელი-ლურჯი
ალიზარინ წითელი C	3,7 – 5,2	ყვითელი-იისფერი
მეთილ წითელი	4,2 – 6,3	წითელი-ყვითელი
ლაკმოიდი	4,0 – 6,4	წითელი-ლურჯი
ბრომკრეზოლ ძოწისფერი	5,2 – 6,8	ყვითელი-ძოწისფერი
ბრომთიმოლლურჯი	6,0 – 7,6	ყვითელი-ლურჯი
ნეიტრალ წითელი	6,8 – 8,0	წითელი-ყვითელი
ფენოლ წითელი	6,8 – 8,4	ყვითელი-წითელი
კრეზოლ წითელი	7,2 – 8,8	ყვითელი-ჟოლოსფერ-წითელი
α-ნაფთოლფტალეინი	7,3 – 8,7	მწვანე-მოშავო-ლურჯი
კრეზოლძოწისფერი	7,6 – 9,2	ყვითელი-ძოწისფერ-წითელი

თიმოლლურჯი	8,0 – 9,6	ყვითელი-ლურჯი
ფენოლფტალეინი	8,2 – 10,0	უფერო-წითელი
თიმოფტალეინი	9,3 – 10,5	უფერო-ლურჯი
ალიზარინ ყვითელი R	10,1 – 12,1	ყვითელი-ლიდისფერი
ნატრიუმისფერი Ж	11,5 – 14,0	ყვითელი-ნარინჯისფერ-წითელი

ᲝᲥᲢᲝᲜᲘᲡ ᲮᲡᲜᲐᲠᲔᲑᲘ

ᲖᲝᲒᲐᲓᲘ ᲨᲔᲜᲘᲨᲕᲜᲔᲑᲘ

სტატია „ტიტრიანი ხსნარები“ გადამუშავებულია ᲘᲣ ერთეულთა სახელების მოქმედებაში შეტანისა და IUPAC-ის რეკომენდაციების ხაზგასმულზე. რადგან ᲘᲣ სახელებში ნივთიერების რაოდენობის ძირითადი ერთეული არის მოლი, ნორმალური ხსნარები გადაყვანილია მოლურში და შესაბამისად „შენიშვნაში“ აღნიშნებულია „პირობითი ნაწილაკის“ ცნებაც.

ტიტრიანი ქიმიკატები მიღებულია ანალიტიკაში გამოყენებული სუფთა კონცენტრატის ხსნარების.

ტიტრიანი ხსნარის ტიტრანტი კონცენტრაცია გამოითვლება მოლი რიცხით, ტიტრით ან განსახღვრული ნივთიერების მიმართ ტიტრით.

მოლარობა,ეს არის ერთ ლიტრ ხსნარში ნივთიერების რაოდენობა, გამოსახული მოლებში. მოლარობა გამოითვლება რიცხვის ნ ხსნილი ნივთიერების რაოდენობის ფარდობა ხსნარის მოცულობასთან V სად ტარდება – მოლ/ლ)

ნორმა, ეს არის ერთ მოლეკულურ ხსნარში ნივთიერების რაოდენობა, გამოსახული ეკვივალენტში. ტიტრი გამოითვლება რიცხვის ნ ხსნილი ნივთიერების მასის ფარდობა ხსნარის მოცულობასთან V_1 სადაც ტარდება – გრ/მლ).

განსახღვრული ნივთიერების მიმართ ტიტრანტის ტიტრი, ეს არის ეკვივალენტური ნივთიერების მოცემული ტიტრანტის 1 მლ-ში ქიმიურად რაოდენობა. გამოსახული გრამებში. განსახღვრული ნივთიერების მიმართ ტიტრს გამოითვლიან ტიტრანტის

მოლარობის ან ტიტრის მიხედვით, ოპერაციის დროს მაგალითად რეაქციის ხშირად მნიშვნელოვანი ტიტრის კოეფიციენტის და ხშირად ნივთიერებათა მოლური მასების ურთიერთმიმართებით (ე. წ. მიღება – გ/მოლ).

შენიშვნა: მოლი არის ნივთიერების რაოდენობა, რომელიც შეიცავს იმდენ სტრუქტურულ ერთეულს, რამდენი ატომიც არის ნახშირბადის იზოტოპის (12) 0.012 კგ-ში (12 გრამ მოლი შეიცავს ნივთიერების $6{,}022\cdot10^{23}$ (ავოგადროს რიცხვი) სტრუქტურულ ერთეულს. სტრუქტურულ ერთეულად შეიძლება გამოყენებული იქნას ატომი, მოლეკულა, იონი, ელექტრონი და ა.შ. ამ ნაწილების სიდიდეს ისე შეარჩევენ, რომ ყოველი მათგანი განსაზღვრების გადაიქცეს ან შეცნობის ერთეულის გადაიქცეს ამ განმარტებებით რეაქციების და რომლებიც საჭიროდ ეძლევა ანალიზის მიღებული შედეგის ასეთ ხაზგასმის, ატომის ან მოლეკულის ადსახსნელად მიღებულ ცნებაში „ბრტყელი ნაწილაკი" (36)

სტრუქტურული სტრუქტურული ერთეულების და ბრტყელი ნაწილაკების სახეში ერთეული ნახშირბადერთეული ატომის ატომური ერთეული შეესაბამება ½ შესაბამისად, ნივთიერების 1 მოლის მასა გამოსახული გრამებში, რიცხობრივად ატომურ ერთეულებში (ნახშირბადერთეული გამოსახული, ასე უფრო სტრუქტურული ერთეულის ტიტრი.

ტიტრიანი ხსნარების მოსამზადებლად იყენებენ ქიმიურად სუფთა ნივთიერებებს, ასეთი ნივთიერებების წონაკს ხსნიან ან ხსნარი მოცულობის ამოდენიმე ან გაიყვანენ ზუსტად ან ნაკლებ წყალში ან სხვა გამხსნელში და გულმოდგინედ შერევენ.

ტიტრიანი ხსნარების მომზადება შესაძლებელია შესაძლებელია ფიქსიხანალებითაც.

თუ ნივთიერების საჭიროდ სუფთა სახით მიღება არ ხერხდება, ან მისი კონცენტრაცია იცვლება ხსნარის შენახვისას, ეს ამჯობინებენ მოახლოებითი, ტიტრის ზუსტი კონცენტრაციის სა ვიდრე გამოთვლების მიხედვით არის საჭირო.

მიღებული ხსნარის ტიტრს ადგენენ სტანდარტული ტიტრიანი ხსნარის (ფიქსიანალი), ან სხვა ქიმიურად სუფთა. შესახებ მოცემული ნივთიერების ზუსტი წონაკის მიხედვით.

ტიტრის დადგენისას გასატიტრ ხსნარს იღებენ პიპეტით და ბიურეტიდან ატიტრებენ საკონტროლო ცდას.

ხსნარის კონცენტრაციის გამოთვლას ქვემოთ აღწერილი სამი ერთი მეთოდით.

I მეთოდი.

ქიმიურად სუფთა ნივთიერების წონაკის მიხედვით, მოლარობას (M მოლ/ლ) გამოთვლიან ფორმულით:

$$M = \frac{a \cdot 1000}{A \cdot V}$$

სადაც:

a - ქიმიურად სუფთა ნივთიერების წონაკი გრამებში;

A - ქიმიურად სუფთა ნივთიერების პირობითი ნაწილაკების მოლური მასა გ/მოლ-ებში;

V - წონაკის გატიტვრაზე გახარჯული ხსნარის მოცულობა მილილიტრებში;

1000 - ხსნარის 1 ლ-ში მილილიტრების რაოდენობა.

II მეთოდი

ცნობილი კონცენტრაციის მქონე ტიტრიანი ხსნარის მიხედვით. მოლარობას გამოთვლიან ფორმულით:

$$M = \frac{M_e \cdot V_e}{V}$$

სადაც:

M_e - იმ ნივთიერების მოლარობაა, რომლის მიხედვითაც მომზადებულია ტიტრი, მოლ/ლ

V_e - იმ ხსნარის მოცულობა, რომლის მიხედვითაც დგინდება ტიტრი, მლ;

V - იმ ხსნარის მოცულობაა, რომლის მოლარობასაც ადგენენ მილილიტრებში.

მომზადებული ტიტრიანი ხსნარებისათვის გამოთვლილ შესწორების კოეფიციენტს მოლეკულისათვის (K), რომელიც მიღებული ტიტრიანი ხსნარის რეალურად მიღებული კონცენტრაციის შეფარდებას თეორიულთან. კოეფიციენტი K უნდა იყოს 0.98-დან 1.02 ფარგლებში. თუ K არ ემვება ნორმებში, ხსნარი შესაბამისად უნდა განზავდეს ან გაიზარდოს კონცენტრაცია.

თუ საჭიროა მომზადებული ტიტრიანი ხსნარის განზავება 1 ლ მიღებულ მნიშვნელობას გამოაკლებენ 1-ს და სხვაობას გაამრავლებენ 1000-ზე. მიღებული ნამრავლი შეესაბამება წყლის რაოდენობას მლ-ში, რომელიც უნდა დაემატოს გასანზავებელ ტიტრიანი ხსნარის 1 ლ-ს.

თუ საჭიროა მომზადებული ტიტრიანი ხსნარის კონცენტრაციის გაზრდა, 1-ს გამოაკლებენ K-ს მიღებულ მნიშვნელობას და სხვაობას გაამრავლებენ 1 ლ ტიტრიანი ხსნარის მოსამზადებლად აღებული ნივთიერების გრამების რაოდენობაზე. მიღებული ნამრავლი შეესაბამება ნივთიერების იმ რაოდენობას გ-ში, რაც უნდა დაემატოს მომზადებული ტიტრიანი ხსნარის 1 ლ-ს.

ტიტრის შესწორების კოეფიციენტის, K-ს გამოთვლა საჭირო ხდება 3 გაიტერის შედეგით. თუ დახარჯული ტიტრანტის რაოდენობა არ განსხვავდება ერთმანეთისგან 0.05 მლ-ზე მეტად, K-ს გამოსათვლელად აიღებენ საშუალო არითმეტიკულს. სხვაობა თუ სხვაობა აღემატება 0.05 მლ-ს, აქტიურებულია ტიტრანტის არითმეტიკის განმეორება სასურველი შედეგის მიღებამდე. იმისათვის, რომ K-ს გამოთვლისას ცდომილება არ იყოს 0.01 %-ზე მეტი, საჭიროა ტიტრანტზე დახარჯულ ტიტრანტის არა ნაკლებ 20 მლ.

ტიტრანტზე დახარჯული ტიტრანტის მოცულობის (მლ) ზომას, წესისამებრ, ანგარიშობენ ორ ათწილადის სიზუსტით (მაგ: თიხის ხსნარი, კალიუმის პერმანგანატის ხსნარი) – ერთ ათწილადის სიზუსტით.

ყველა ტიტრიანი ხსნარის აღწერისას უთითებენ ხსნარის 1 ლ-ში ქიმიურად სუფთა ნივთიერების ოდენობრივ შემცველობას.

ტიტრიან ხსნარებს ინახავენ თიხის ტუმბერატურაზე. სპეციალების შემთხვევაში ჰაერის სინესტის, ნახშირორჟანგის და მზის ულტრაისფერი სხივებისაგან მოფრთხილებით.

ამონიუმის როდანიდის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

NH_4SCNმ.მ. 76,12

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,007612 გ ამონიუმის როდანიდს.

მომზადება. ამონიუმის როდანიდის 7,7 გ ხსნიან წყალში 1 ლ მარკოლის გამზომ კოლბში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულამდე.

ტიტრის დადგენა. ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 25 მლ უმატებენ 50 მლ წყალს, 2 მლ აზოტმჟავას, 2 მლ რკინა-ამონიუმის შაბის ხსნარს და ტიტრავენ ამონიუმის როდანიდის მომზადებული ხსნარით მოცეთალი-ყავისფერ შეფერილობამდე. ხსნარის მოლარობას გამოითვლიან მეორე მეთოდით.

ბრომატომეტრიის ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

ე. ნ. $[1/2\ H_2SO_4]$

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,002452 გ გოგირდმჟავას.

მომზადება. გოგირდმჟავას ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ათავსებენ 200 მლ ხარჯვითობის გამზომ კოლბში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულამდე.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0,1 გ (ზუსტი წონა) ნატრიუმის კარბონატს, რომელიც გამოწრთობილია ისე, როგორც მითითებულია გოგირდმჟავას ხსნარის (1 მოლ/ლ) ტიტრის დადგენისას, ხსნიან 50 მლ წყალში და ტიტრავენ გოგირდმჟავას მომზადებული ხსნარით მეთილნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი მეთილნარინჯი).

მოლარობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

ბრომატომეტრიის ხსნარი (1 მოლ/ლ)

ე. ნ. $[1/2\ H_2SO_4]$

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,04904 გ გოგირდმჟავას.

მომზადება. ნელა და ფრთხილად, მუდმივი მორევით, 1 კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას ასხამენ 1020 მლ წყალში.

ტიტრის დადგენა. ქიმიის ანალიზზე მლაშეების ცალ 280°-დან 300°-ზე მუდმივ წონამდე გაახურებენ ნატრ ბიკარბონატის დაახლოებით 5 გ.

მიღებული ნატრიუმის კარბონატის 1 გ (ზუსტი წონა) 100 მლ წყალში და ტიტრავენ გოგირდმჟავას მომზადებ ხსნარით მიღარდისფერი-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინ ტორი – მეთილნარინჯი). მილერობას გამოთვლას პირ მეთოდით.

გოგირდმჟავის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

3. ნ. [1/2 H_2SO_4]

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,004904 გ გოგირდმჟავას.

მომზადება. ნელა და ფრთხილად, მუდმივი მორევით, 3 კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას ასხამენ 1020 მლ წყალში.

ტიტრის დადგენა. 0.15 გ (ზუსტი წონა) ნატრიუმის კარ ნატს, რომელიც გამოწრთობილია ისე, რომორც მითითებულ გოგირდმჟავის ხსნარის (1 მოლ/ლ) ტიტრის დადგენისას, ხსნიან მლ წყალში და ტიტრავენ გოგირდმჟავის მომზადებული ხსნა მიღარდისფერ-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (იხ. მეთილ რინჯი).

მილერობას გამოთვლას პირველი მეთოდით.

გოგირდმჟავის ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,002452 გ გოგირდმჟავას.

მომზადება. გოგირდმჟავის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ზუსტად გადაზომავენ ბიურეტიდან 200მლ ჩამჭეობას გამო კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა.მომზადებული ხსნარის ტიტრის შესწორე კოეფიციენტი ისეთივე იქნება, როგორიც ჰქონდა ხაწყის, 0,1 მოლ/ლ გოგირდმჟავის ხსნარს.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

გოგირდმჟავის ხსნარი (0,01 მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0004904 გ გოგირდმჟავას.

მომზადება. გოგირდმჟავის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ-ს ზუსტად გადაზომავენ ბიურეტიდან 1000 მლ ჩამჭეობას გამოხმ კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. მომზადებული ხსნარის ტიტრის შესწო ფის კოეფიციენტი ისეთივე იქნება, როგორიც ჰქონდა ხაწყის, 0.1 მოლ გოგირდმჟავის ხსნარს.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

ვერცხლის ნიტრატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

$AgNO_3$მ.მ. 169,87

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,01699 გ ვერცხლის ნიტრატს.

მომზადება. ვერცხლის ნიტრატის 17 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ზომის კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0,15 გ (ზუსტი წონა) ნატრიუმის ქლორიდს, რომელიც ორჯერ არის გადაკრისტალებული წყლით წყლიდან და გამოწრთობილია ტიგელში 250-დან 300°-მდე, ხსნიან 59 მლ წყალში და ტიტრავენ ვერცხლის ნიტრატის მომზადებული ხსნარით წითელი ნალექის წარმოქმნამდე (იხილეთ ქრომატი – ვერცხლის ქრომატი).

მილერობას გამოთვლას პირველი მეთოდით.

იხსნება მცირე ფერის, მილეხსნადობით მინის ჭურჭელში, ხანგრძლივად დაცვით ანალიზს.

ვერცხლის ნიტრატის ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

$AgNO_3$

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,008495 გ ვერცხლის ნიტრატს.

მომზადება. ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ათავსებენ 200 მლ ჩამჭეობას გამოხმ კოლბაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0,08გ (ზუსტი წონა) ნატრიუმის ქლორიდს, რომელიც ორჯერ არის გადაკრისტალებული,

წყლიდან და გამოწრთობილია ტიგელში 250-დან 300°-მდე. სსნა 50 მლ წყალში და ტიტრავენ ვერცხლის ნიტრატის მომზადებული ხსნარით მოწითალო ნალექის წარმოქმნამდე (ინდიკატორი – კალიუმის ქრომატი).

მიღებულობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ვერცხლისწყლის (II) ნიტრატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

ე.წ. [1/2 $Hg(NO_3)_2$]

$Hg(NO_3)_2$მ.წ. 324.60

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,01623 გ ვერცხლისწყლის (II) ნიტრატს.

მომზადება. ვერცხლისწყლის (II) ნიტრატის 17,2 გ ხსნიან მლ კონცენტრირებულ აზოტმჟავაში და 50 მლ წყალში ინ ჩამჭიდიან კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულამდე.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0,15 გ (ზუსტი წონა ნიტრიუმის ქლორიდს, რომელიც ორჯერ არის გადაკრისტალებული წყლიდან და გამოწრთობილია ტიგელში 250-დან 300° მდე. ხსნიან 50 მლ წყალში და ტიტრავენ ვერცხლისწყლის (II) ნიტრატის მომზადებული ხსნარით მოვარდისფერო-ყვითელ შეფერილობის დიფენილკარბაზონში ნალექამდე (იხილეთ დანართი 5).

მიღებულობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

იოდის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

ე.წ. [1/2 I_2]

I_2მ.წ. 253.80

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,01269 გ იოდს.

მომზადება. კრისტალური იოდის 13 გ ხსნიან 36 გ კალიუმის იოდიდის და 50 მლ წყალში 1 ლ ჩამჭიდიან კოლბაში მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულამდე.

ტიტრის დადგენა. ნიტრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 25 მლ უმატებენ 25 მლ წყალს და ტიტრავენ ამოზსნებული ხსნარით ლურჯ შეფერილობამდე. (ინდიკატორი – სახამებელი)

მიღებულობას გამოითვლიან მეორე მეთოდით.

ტიტრს ადგენენ ხსნარის ყოველდღიური გამოყენების წინ.

ინახება მიღებსიმკვრივიანებულ, შავი შუშის ბოთლში, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

იოდის ხსნარი (0,01 მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,001269 გ იოდს.

მომზადება. იოდის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ათავსებენ 1 ლ ჭიქებიანის გამზომ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულამდე.

ტიტრის დადგენა. ნიტრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,01 მოლ/ლ) 25 მლ უმატებენ 25 მლ წყალს და შემდეგ იქნეთან ისე, როგორც მითითებულია იოდის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) ტიტრის დადგენისას.

ხსნარი მარაგად არ მზადდება.

იოდმონოქლორიდის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

ე.წ. [1/2 JCl]

JClმ.წ. 162.36

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,008118 გ იოდმონოქლორიდს.

მომზადება. კალიუმის იოდიდის 5,53 გ, კალიუმის იოდატის 1,55 გ ათავსებენ მიღებსიმკვრივიანებულ შავი შუშის ჭურჭელში, უმატებენ 50 მლ წყალს, 40 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას და ანარევებენ რეაქციის დროის გამოყოფილი იოდის მთლიანად გახსნამდე. შემდეგ უმატებენ 10 მლ ქლოროფორმს, გადააქვთ შუშის ძაბრში და კვლავ შეანჯღრევენ. თუ ქლოროფორმიანი შრე ყვითელია იისფრად, წვეთობით უმატებენ 1% კალიუმის იოდატის ხსნარს და ძლიერად ანჯღრევენ ქლოროფორმიანი შრის გაუფერულებამდე. თუ ქლოროფორმის ფენა უფერო დარჩა, წვეთობით უმატებენ 1% კალიუმის იოდიდის ხსნარს ხასიათი გარდისფერის რამდენიმე წამით შენარჩუნებამდე. დაიყოვნებენ განშრევებამდე. წყლიან ფენას აშორებენ ძლ ჩამჭიდიან კოლბაში და მიღებულობას წყლ-

ით შეკვეთენ ჭდემდე ხსნარს უნდა ჰქონდეს ლიმონისფერი ფერი.

ტიტრის დადგენა. იოდმიხაქლორმჟავის მომზადებული 1 მლ-ის 25 მლ ათავსებენ მიდუღებლადებულ კოლბაში, უმატებენ 3 მლ კალიუმის იოდიდს და 15 წუთით ათავსებენ სიბნელეში. შემდეგ ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (0,1 მოლ/ლ)

ტიტრს ადგენენ ხსნარის ყოველი გამოყენების წინ.

ინახება მიდუღებადებულ, შუქი ფერის შიშის ჭურჭელში სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

კალიუმის იოდომჟავას ს ი რ ტ ი ა ნ ი ხ ს ნ ა რ ი (0,5 მოლ/ლ)

КОНФ. 56.11

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.02806 გ კალიუმის იოდომჟავას.

მომზადება. კალიუმის იოდომჟავას 33 გ ხსნიან 20 მლ წყალში 1 ლ ჩამჭერების გამოხმ კოლბაში და მიღებულობას ქალაქ შეინახავენ გასუფთავებული სპირტით. ამოვნებენ 24 სთ. ხსნარს დეკანტირებით გადაიტანენ კარგად მორეცხილ, რეზინის საცობით შიშის ჭურჭელში.

შენიშვნა

გასუფთავებული სპირტის მომზადება.

1 ლ 95% სპირტისა და 10 გ კალიუმის იოდომჟავას ხსნიან ადუღებენ უკუმაცივრით 30 წთ-ის განმავლობაში. შემდეგ ხსნარს გადადენიან.

ტიტრის დადგენა. ქლორწყალბადმჟავას ხსნარის (0.5 მლ) 25 მლ ტიტრავენ კალიუმის იოდომჟავას მომზადებული ხსნარით და ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – ფენოლფთალეინი) ხსნარის მიღებულობას გამოითვლიან შემდეგ მეთოდით.

ხსნარის ტიტრს ადგენენ ყოველი გამოყენების წინ.

ინახება რეზინის საცობით კოლბაში, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

კალიუმის იოდომჟავას ს ი რ ტ ი ა ნ ი ხ ს ნ ა რ ი (0,1 მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.005611 გ კალიუმის იოდომჟავას.

მომზადება. კალიუმის იოდომჟავას ხსნარის (0,5 მოლ/ლ) 200 მლ ათავსებენ 1 ლ ჩამჭერების გამოხმ კოლბაში და მიღებულობას ქალაქ შეინახავენ გასუფთავებული სპირტით.

ტიტრის დადგენა. ქლორწყალბადმჟავას ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 25 მლ ტიტრავენ კალიუმის იოდომჟავას მომზადებული ხსნარით ნესლერიზაციის მეფერილობამდე (ინდიკატორი – ფენოლფთალეინი). ხსნარის მიღებულობას გამოითვლიან შემდეგ მეთოდით.

ხსნარის ტიტრს ადგენენ ყოველი გამოყენების წინ.

ინახება რეზინის საცობით კოლბაში, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

კალიუმის იოდომჟავას წ ყ ა ლ - ს ი რ ტ ი ა ნ ი ხ ს ნ ა რ ი (0,1 მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.005611 გ კალიუმის იოდომჟავას.

მომზადება. კალიუმის იოდომჟავას 66 გ ხსნიან 450 მლ წყალში 1 ლ ჩამჭერების გამოხმ კოლბაში და მიღებულობას ქალაქ შეინახავენ ჭდემდე გასუფთავებული სპირტით. ხსნარს ამოვნებენ 24 სთ შემდეგ ხოთხენ დეკანტირებით გადაიტანენ რეზინის საცობით შიშის ჭურჭელში.

ტიტრის დადგენა. ქლორწყალბადმჟავას ხსნარის (1 მოლ/ლ) 25 მლ ტიტრავენ კალიუმის იოდომჟავას მომზადებული ხსნარით. ნესლერიზაციის შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფთალეინი). ხსნის ოის მიღებულობას გამოითვლიან შემდეგ მეთოდით.

ტიტრს ადგენენ ხსნარის ყოველი გამოყენების წინ.

ინახება რეზინის საცობით შიშის კოლბაში, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

კალიუმის იოდომჟავას წ ყ ა ლ - ს ი რ ტ ი ა ნ ი ხ ს ნ ა რ ი (0,05მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.002806 გ კალიუმის იოდომჟავას.

მომზადება. კალიუმის იოდომჟავას სპირტიანი ხსნარის (0,5 მოლ/ლ) 100 მლ ათავსებენ 1 ლ ჩამჭერების შიშის კოლბაში, უმა-

ცეზეგ 400 მდე წყალის და მიღებულობას ჭდემდე ატანებენ გაცივებულ სპირტით.

ტიტრის დადგენა. ძმარმჟავამჟავის ხსნარის (1:10 მოლ/ლ) 25 მლ ტიტრავენ კალიუმის ბიფთალატის მიმზადებულ ხსნარით სუსტად ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი ფენოლფტალეინი).

მიღებულობას გამოითვლიან შემდეგ მეთოდით.

ხსნარს იყენებენ ანალიზისათვის.

ანალიზის ბრომატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

ა.ნ. [1/6 $KBrO_3$]

$KBrO_3$მ.მ. 167.00

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.002784 გ კალიუმის ბრომატს.

მომზადება. კალიუმის ბრომატის 2,80 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ჩამჭედობის გამოხმ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. კალიუმის ბრომატის მიმზადებულ ხსნარის 25 მლ ათავსებენ მიღებულობაზე კოლბაში, მასში ასხურებენ კოლბის ხუფებს და შეანჯღრევენ. შემდეგ, უმატებენ კალიუმის იოდიდს, რომელიც გახსნილია 10 მლ წყალში, ასხურებენ ხუფებს, შეანჯღრევენ და 5 წუთით მიათავსებენ ბნელ ადგილას. გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (0,1 მოლ/ლ) (ინდიკატორი ხახამებელი ხსნარის მიღებულობას გამოითვლიან შემდეგ მეთოდით.

ანალიზა მუქი ფერის, მიღებულობაზე მისის ჭურჭელში, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ანალიზის დიქრომატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

ა.ნ. [1/6 $K_2Cr_2O_7$]

$K_2Cr_2O_7$მ.მ. 294.18

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,004903 გ კალიუმის დიქრომატს.

მომზადება. კალიუმის დიქრომატის დაახლოებით 4,9 გ (ზუსტი წონა) გადაკრისტალებულია ცხელ წყალში

ორჯერ არის მოსრესილი და გაშრობილია 130-დან 150°-მდე მუდმივ წონამდე. ხსნიან წყალში 1 ლ ჩამჭედობის გამოხმ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე. ხსნარის მიღებულობას გამოითვლიან შემდეგ მეთოდით.

ანალიზის იოდატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

ა.ნ. [1/6 KJO_3]

KJO_3მ.მ. 214.00

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,003567 გ კალიუმის იოდატს.

მომზადება. ქიმიურად სუფთა კალიუმის იოდატის დაახლოებით 3,567 გ (ზუსტი წონა), რომელიც წინასწარ გაშრობილია 110°-მდე მუდმივ წონამდე და კარგად არის მოსრესილი, ხსნიან წყალში 1 ლ ჩამჭედობის გამოხმ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. კალიუმის იოდატის მომზადებული ხსნარის 10 მლ ათავსებენ მიღებულობაზე კოლბაში, უმატებენ 100 მლ წყალს, 25 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას, 2 გ კალიუმის იოდიდს და 10 წუთით ათავსებენ ბნელ ადგილას. გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (0,1 მოლ/ლ) (ინდიკატორი – ხახამებელი). ხსნარის მიღებულობას გამოითვლიან შემდეგ მეთოდით.

ანალიზა მუქი ფერის, მიღებულობაზე მისის ჭურჭელში, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ანალიზის პერმანგანატის ხსნარი (0.1 მოლ/ლ)

ა.ნ. [1/5 $KMnO_4$]

$KMnO_4$მ.მ. 158.03

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,003161 გ კალიუმის პერმანგანატს.

მომზადება. კალიუმის პერმანგანატის 3.3 გ ხსნიან 1 ლ წყალში ჩამჭედობის კონუსურ კოლბაში და ხსნარს ადუღებენ 10 წუთის განმავლობაში. კოლბის ანალიზის ხუფებს, ტოვებენ 2 დღე-ღამეს და შემდეგ ფუძერებენ №2 მინის ფილტრში.

ტიტრის დადგენა. ნატრიუმის ოქსალატის დაახლოებით 0,2 გ (ზუსტი წონა) გაშრობილია 110°-ზე მუდმივ წონამდე.

ხსნიან 80 მლ გამოხდილ წყალში, ათხელებენ 100-ამდე ფრთხილად ტიტრავენ კალიუმის პერმანგანატით. მიღებული ხსნარი სუსტი ვარდისფერი შეფერილობამდე უნდა ეფერებოდეს. ხსნარის ტემპერატურა არ უნდა იყოს 60°-ზე ნაკლები. მიღებულ ტიტრანტს ამოწმებენ ხარისხიანი მარილის მეთოდით.

ტიტრს ინახავენ ხსნარის ფიქსალი გამძლეობის ჭურჭელში, სახსნელი შეჩ ფერის. მიღებისთანავე ჭიანის ქაღალდით ხარისხიანად დალუქულ ადგილას.

ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

$NaNO_2$მ.წ. 69.00

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0069 ნატრიუმის ნიტრიტს.

მომზადება. ნატრიუმის ნიტრიტის 7.3 გ ხსნიან წყალში 1 ხარისხიანის გამოხდილ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულზე.

ტიტრის დადგენა. სულფანილმჟავას დაახლოებით 0,2 გ ხარისხი წონა, რომელიც თრუქრ ორის გადაკრისტალებული წყლიდან და შემდეგ წონამდე გამოშრობილი 120°-ზე, ათავსებენ ჩაშლილთან ერლენმეიერის ქილაში და შემდეგ იტკეცებენ იმ რეაგირებულია ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) ტიტრის ტიტრირებას.

მიღებულობას ტემპერატურასთან პირველი მეთოდით.

ტიტრს ინახავენ თრ კუთხეში ერთად.

ინახება შეჩ ფერის, მიღებისთანავე პირის ჭურჭელში, ხარისხიანად დალუქულ ადგილას.

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$მ.წ. 248.17

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,02482 გ ნატრიუმის თიოსულფატს.

მომზადება. ნატრიუმის თიოსულფატის 26 გ და უწყლო სოდის კარბონატის 0.1 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ნიშნულობის გამოხდილ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულზე. ხსნარს ტოვებენ 2 დღე-ღამე ბნელ ადგილზე. ნალექის წარმოქმნის შემთხვევაში, ხსნარს დუღანტაციით დაიცილებენ.

ტიტრის დადგენა. კალიუმის დიქრომატის დაახლოებით 0,15 გ ხარისხი წონა, რომელიც გადაკრისტალებულია ცივი წყლიდან, კარგად მოხრეხილი და გამოშრობილია შემდეგ წონამდე 130-დან 150°-მდე, ხსნიან 50 მლ წყალში მიღებისთანავე კოლბაში, ტიტრებენ 2 გ კალიუმის იოდიდს, 5 მლ ქლორწყალბადმჟავას. ახურებენ სინათლის. რომელიც შესწავლებულია კალიუმის იოდიდის ხსნარით ათავსებენ ბნელ ადგილას მიმწყანი-ყვითელ შეფერილობამდე. შემდეგ უმატებენ 2 მლ სახამებლის ხსნარს და გატიტვრას

ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

$NaNO_2$მ.წ. 69.00

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,00345 ნატრიუმის ნიტრიტს.

მომზადება. ნატრიუმის ნიტრიტის 3,65 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ნიშნულის გამოხდილ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულზე.

ტიტრის დადგენა. სულფანილმჟავას დაახლოებით 0,15 გ ხარისხი წონა, რომელიც თრუქრ ორის გადაკრისტალებული წყლიდან და შემდეგ წონამდე გამოშრობილი 120°-ზე, ათავსებენ ჩაშლილთან ერლენმეიერის ქილაში და შემდეგ იტკეცებენ იმ რეაგირებულია ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) ტიტრის ტიტრირებას.

მიღებულობას ტემპერატურასთან პირველი მეთოდით.

ტიტრს ინახავენ თრ კუთხეში ერთად.

ინახება შეჩ ფერის, მიღებისთანავე პირის ჭურჭელში, ხარისხიანად დალუქულ ადგილას.

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$მ.წ. 248.17

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,02482 გ ნატრიუმის თიოსულფატს.

მომზადება. ნატრიუმის თიოსულფატის 26 გ და უწყლო სოდის კარბონატის 0.1 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ნიშნულის გამოხდილ კოლბაში და მიღებულობას წყლით შეავსებენ ნიშნულზე. ხსნარს ტოვებენ 2 დღე-ღამე ბნელ ადგილზე. ნალექის წარმოქმნის შემთხვევაში, ხსნარს დუღანტაციით დაიცილებენ.

ტიტრის დადგენა. კალიუმის დიქრომატის დაახლოებით 0,15 გ ხარისხი წონა, რომელიც გადაკრისტალებულია ცივი წყლიდან, კარგად მოხრეხილი და გამოშრობილია შემდეგ წონამდე 130-დან 150°-მდე, ხსნიან 50 მლ წყალში მიღებისთანავე კოლბაში, ტიტრებენ 2 გ კალიუმის იოდიდს, 5 მლ ქლორწყალბადმჟავას. ახურებენ სინათლის. რომელიც შესწავლებულია კალიუმის იოდიდის ხსნარით ათავსებენ ბნელ ადგილას მიმწყანი-ყვითელ შეფერილობამდე. შემდეგ უმატებენ 2 მლ სახამებლის ხსნარს და გატიტვრას

აგრძელებენ ცისფერი შეფერილობის დაბა-მწვანეში გადასვლა. მიღებული შედეგების გამოთვლისას პირველი მეთოდით.

ანახება მუქი ყვითელი, მდგრადსაცავებიან მინის ქვრეტა სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარი (0,02 მოლ/ლ)

$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,004964 გ ნატრიუმის თიოსულფატს.

მომზადება. ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 20 მლ ათავსებენ 100 მლ ნამტვრევიან კოლბაში, მიღებულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. კალიუმის დიქრომატის დაახლოებით 0,02 (ზუსტი წონა), რომელიც გაანგარისებულებულია ცხელი წყლით კარგად არის მოსრეული და გამომშრალია მუდმივ წონამდე 140–150°-ზე, ხსნიან წყალში 250 ნამტვრევიან კოლბაში, უმატებენ 0,2 გ კალიუმის იოდიდს, 3 მლ ქლორწყალბადმჟავას, კარგად ანრევენ ხაცობს, რომელიც შენჯღებულია კალიუმის იოდიდის ხსნარით და ათავსებენ ბნელ ადგილას 10 წუთის განმავლობაში, უმატებენ 50 მლ წყალს, ხაცობს ნარეცხავენ წყლით და ტიტრავენ, რაც ზემოთ აღწერილია ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) ტიტრის დადგენისას, მიღებული გამოთვლისას პირველი მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარი (0,01 მოლ/ლ)

$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,002482 გ ნატრიუმის თიოსულფატს.

მომზადება. ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 10 მლ ათავსებენ 100 მლ ნამტვრევიან კოლბაში, მიღებულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. როგორც აღწერილია ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის (0,02 მოლ/ლ) ტიტრის დადგენისას.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი (1 მოლ/ლ)

NaOH∂.∂ 40.00

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0400 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს.

მომზადება. 1. 45გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნიან 50 მლ წყალში, აცივებენ დაახლოებით კარგად მორეული რეზინის ხაცობს და ტოვებენ 1 დღე-ღამე. შემდეგ გამჭვირვალე ხსნარს დეკანტაციით აცილებენ და განზავებენ ახლადდისტილირებული და გაცივებული წყლით 1 ლ-მდე.

2. 50გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნიან 200 მლ წყალში, ფილტრავენ ხსნარს. ნელ-ნელა უმატებენ 20 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. ნალექს აცილებენ დაწდომას და კვლავ უმატებენ ბარიუმის ქლორიდის რამდენიმე წვეთს, რათა დარწმუნდნენ კარბონატ-იონების სრულად დალექვაში. თუ ნალექი ადარ წარმოიქმნა, გამჭვირვალე ხსნარს დეკანტაციით დაიცლიან და განზავებენ ახლადდისტილირებული და გაცივებული წყლით 1 ლ-მდე.

ტიტრის დადგენა. ტიტრის დადგენა ხდება ორი ინდიკატორით: ფენოლფტალეინით და მეთილნარინჯოთი.

1. 1,5გ (ზუსტი წონა) ქიმიურად სუფთა ქარვის მჟავას $C_4H_6O_4\partial.\partial$ 118,09), რომელიც წინასწარ გამომშრალია 95-100°-ზე მუდმივ წონამდე, ხსნიან 100 მლ ახლადდისტილირებულ და გაცივებულ წყალში და ტიტრავენ მომზადებულნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ტიტრიანი ხსნარით სუსტ ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი).

მიღებულობას გამოთვლიან პირველი მეთოდით.

2. ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 1 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარის 20 მლ-ს და ტიტრავენ 1 მოლ/ლ ქლორწყალბადმჟავით მეთილნარინჯოსგრძივ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-მეთილნარინჯო).

მიღებულობას გამოთვლიან მეორე მეთოდით.

ანახებს კარგად თავდახურულ, რეზინის ხაცობიან მინის ჭურჭელში, რომელიც ბიურეტიდან მოთავსებულია და დაცულია ჰაერის ნახშირორჟანგისაგან მიღებით.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი (0,5 მოლ/ლ)

NaOH

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.0200 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს.

მომზადება. 1. 25გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან 25 მლ წყალში, ჭურჭელს დაახურავენ კარგად მორგებულ რეზინის საცობს და ტოვებენ 1 დღე-დამე. შემდეგ გამჭვირვალე ხსნარს დეკანტირებით დაიცლებენ და განაზავებენ ახლადდისტილირებული გაცივებული წყლით 1 ლ-მდე.

2. 25 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან 100 მლ წყალში. მიღებულ ხსნარს ნელ-ნელა უმატებენ 10 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. ნალექს აცდიან დაწდომას და კვლავ უმატებენ ბარიუმის ქლორიდის რამდენიმე წვეთს, რათა დარწმუნდნენ კარბონატ-იონების სრულად დალექვაში. თუ ნალექი აღარ წარმოიქმნა, გამჭვირვალე ხსნარს დეკანტირებით დაიცლებენ და განაზავებენ ახლადდისტილირებული და გაცივებული წყლით 1 ლ-მდე.

ტიტრის დადგენა. ტიტრის დადგენა ხდება ორი ინდიკატორით: ფენოლფტალეინით და მეთილნარინჯით.

1. 0.15გ (ზუსტი წონა) ქიმიურად სუფთა ქარვის მჟავას ($C_4H_6O_4$მ.მ 118,09), რომელიც წინასწარ გამოშრობილია 95-100° ს შეადებენ წონაზე, ხსნიან 100 მლ ახლადდისტილირებულ და გაცივებულ წყალში და ტიტრავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.1 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარით სუსტ ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი).

მილიტრობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

2. ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 1 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარის 20მლ-ს და ტიტრავენ 0.5 მოლ/ლ ქლორწყალბადმჟავით მიყვარდისფრო-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-მეთილნარინჯი).

მილიტრობას გამოითვლიან მეორე მეთოდით.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

NaOH

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0040 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს.

მომზადება. 1. 4.5გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან 5 მლ წყალში, ჭურჭელს დაახურავენ კარგად მორგებულ რეზინის საცობს და ტოვებენ 1 დღე-დამე. შემდეგ გამჭვირვალე ხსნარს დეკანტირებით დაიცლებენ და განაზავებენ ახლადდისტილირებული და გაცივებული წყლით 1 ლ-მდე.

2. 5გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან 20 მლ წყალში, მიღებულ ხსნარს. ნელ-ნელა უმატებენ 2 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. ნალექს აცდიან დაწდომას და კვლავ უმატებენ ბარიუმის ქლორიდის რამდენიმე წვეთს, რათა დარწმუნდნენ კარბონატ-იონების სრულად დალექვაში. თუ ნალექი აღარ წარმოიქმნა, გამჭვირვალე ხსნარს დეკანტირებით დაიცლებენ და განაზავებენ ახლადდისტილირებული და გაცივებული წყლით 1 ლ-მდე.

ტიტრის დადგენა. ტიტრის დადგენა ხდება ორი ინდიკატორით: ფენოლფტალეინით და მეთილნარინჯით.

1. 0.15გ (ზუსტი წონა) ქიმიურად სუფთა ქარვის მჟავას ($C_4H_6O_4$მ.მ 118,09), რომელიც წინასწარ გამოშრობილია 95-100° ს შეადებენ წონაზე, ხსნიან 100 მლ ახლადდისტილირებულ და გაცივებულ წყალში და ტიტრავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.1 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარით სუსტ ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი).

მილიტრობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

2. ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 1 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარის 20 მლ-ს და ტიტრავენ 0.1 მოლ/ლ ქლორწყალბადმჟავით მიყვარდისფრო-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-მეთილნარინჯი).

მილიტრობას გამოითვლიან მეორე მეთოდით.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

NaOH

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.0020 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს.

მომზადება.200 მლ-იან გამოხმაურ კოლბაში ბიურეტიდან ზუსტად ა დაახომავენ 100 მლ 0.1 მოლ/ლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჯვრამდე.

ტიტრის დადგენა. ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ 25 მლ 0.05 მოლ/ლ ქარვის მჟავის ხსნარს და ტიტრავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.05 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარით ინდიკატორი-ფენოლფტალეინის გარდასხვერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინის მოლურობას გამოითვლიან მეორე მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

0.05 მოლ/ლ ქარვის მჟავას ხსნარის მომზადება: 2.9522გ(ზუსტი წონა) ქიმიურად სუფთა ქარვის მჟავა ($C_4H_6O_4$ მ.მ 118,09). რომელიც წინასწარ გამოშრობილია 95-100°-ზე მუდმივ წონამდე. გადაქვთ 1000 მლ-იან გამზომ კოლბაში, ხსნიან ახლადდისტილებულ და გაცივებულ წყალში. მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი (0,02 მოლ/ლ)

NaOH

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0008 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს.

მომზადება. 1000 მლ-იან გამზომ კოლბაში ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ 200 მლ 0.1 მოლ/ლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ 25 მლ 0.02 მოლ/ლ ქარვის მჟავის ხსნარს და ტიტრავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.02 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარით ინდიკატორი-ფენოლფტალეინის გარდასხვერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი).

მოლურობას გამოითვლიან მეორე მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

0.02 მოლ/ლ ქარვის მჟავას ხსნარის მომზადება: 1.4810გ (ზუსტი წონა) ქიმიურად სუფთა ქარვის მჟავა ($C_4H_6O_4$ მ.მ 118,09). რომელიც წინასწარ გამოშრობილია 95-100°-ზე მუდმივ წონამდე. გადაქვთ 1000 მლ-იან გამზომ კოლბაში, ხსნიან ახლადდისტილებულ და გაცივებულ წყალში. მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი (0,01 მოლ/ლ)

NaOH

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0004 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს.

მომზადება. 1000 მლ-იან გამზომ კოლბაში ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ 100 მლ 0.1 მოლ/ლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. ბიურეტიდან ზუსტად გადაზომავენ 25 მლ 0.01 მოლ/ლ ქარვის მჟავის ხსნარს და ტიტრავენ მომზადებული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.01 მოლ/ლ ტიტრიანი ხსნარით ინდიკატორი-ფენოლფტალეინის გარდასხვერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი).

მოლურობას გამოითვლიან მეორე მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

0.01 მოლ/ლ ქარვის მჟავას ხსნარის მომზადება: 0.5904გ (ზუსტი წონა) ქიმიურად სუფთა ქარვის მჟავა ($C_4H_6O_4$ მ.მ 118,09). რომელიც წინასწარ გამოშრობილია 95-100°-ზე მუდმივ წონამდე. გადაქვთ 1000 მლ-იან გამზომ კოლბაში, ხსნიან ახლადდისტილებულ და გაცივებულ წყალში. მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი მეთილის სპირტსა და ბენზოლის ნარევში (0,1 მოლ/ლ)

NaOH

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0040 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს.

მომზადება. ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 4,2 გ ხსნიან 100 მლ მეთილის სპირტში 1 ლ ბრტყელძირა კოლბაში. მოცულობას ავსებენ მუდმივი მოცულობით ბენზოლისა და მეთილის სპირტის ნარევით. (1:4)

შენიშვნა. ძლვრად ხსნარის მიღების შემთხვევაში მას აყოვნებენ 12 საათის განმავლობაში და შემდეგ გამჭვირვალე ხსნარს ტიტრავენ დეკანტაციით.

ტიტრის დადგენა. ქიმიურად სუფთა ბენზოის მჟავას აწონიან 0.1გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 20მლ დიმეთილფორმამიდში, რომელიც განეიტრალებულია ტიტრის წინ მეთილ წითელის დიმეთილფორმამიდიანი ხსნარის მიმართ და ტიტრავენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის მომზადებული ხსნარით იმავე ინდიკატორის თანაობით ყვითელი შეფერილობის ცისფერში გადასვლამდე. მოლურობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ტიტრს ადგენენ სხსარის ეიდგილი გამოყენების წინ.

შენიშვნა. ტიტრის დადგენა უნდა მოხდეს ანალიზამდალებულ პირობებში, რომლისთვისაც განკუთვნილია ხსნარი წარმოებული ანალიზური ანონის აწონილში.

ნატრიუმის მეთილატის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

CH_3ONa მ.წ. 54.02

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.005402 გ ნატრიუმის მეთილატს.

მომზადება. კოლბის ფსკერის ზედა ნაწილზე მიმაგრებულ ლითონურ ნატრიუმის დაახლოებით 2,3 გ შეიტანენ სწრაფად ხსნარის 300 მლ მეთანოლის საპარში 1 ლ ჩამქრალის გამოყენებით, კოლბის თავი ღიად ტოვებენ ქიმიკატის სრულად მოლეკულად გახსნის შემდეგ. ხსნარის მიღებიდან შემდეგ მირჩევნია შეინახონ 2 კვირამდე ბუნებრივად ან ტიტრირებამდე.

ტიტრის დადგენა. ადგენენ იმ რეაგენტის მიმართებით ნატრიუმის მიღებულ ხსნარისათვის მეთანოლის სპირტში (0,1 მოლ/ლ).

ტრილონ ბ ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot H_2O$ მ.წ. 372.24

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.01862 გ ეთილენდიამინ N, N N' N' ტეტრაძმარმჟავას დინატრიუმის მარილის დიჰიდრატს.

მომზადება. ტრილონ ბ 18.8 გ ხსნიან წყალში 1 ლ ჩამქრალ გამოხსნ კოლბში, მიღებული წყლით შეავსებენ ჭდემდე და ფილტრავენ.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 3.27 გ ზუსტი წონა დითონურ თუთიას ხსნიან 40 მლ განზავებულ აზოტმჟავაში ჩამქრალ კოლბში და მიღებული წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

თუთიას მომზადებული ხსნარის 25 მლ შესტენენ 5 მლ ამონიუმ ბუფერულ ხსნარს, 0,1 გ ერიოქრომ შავი ტ ინდიკატორის ნარევს, 70 მლ წყალს. შეკრეფენ ინდიკატორის ჯამხსნამდე და ტიტრავენ ტრილონ ბ ხსნარით იისფერი შეფერილობის დიდ ლურჯ ან ლისფერამდე (ძლიერი ტონის გარეშე). მიღებული გამოთვლებს ხარისხი მეთოდით.

ალუმომჟავის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

$HClO_4$ მ.წ. 100.46

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,01005 გ ქლორმჟავას.

მომზადება. 11 მლ 60% ან 8.5 მლ 70% ქლორმჟავას ათავსებენ 1 ლ ჩამქრალ გამოხსნ კოლბში და უმატებენ 500 მლ ეთილენგლიკოლის მონომეთილის ეთერს.

კოლბს ათავსებენ ცივ წყალში და ხელ-ხელა, შემდეგი მორევით უმატებენ 30 მლ ან 21 მლ (ტიტრაციისთვის) ძმარმჟავას ანჰიდრიდს. გაცივების შემდეგ მოცულობას ჭდემდე შეავსებენ ეთილენგლიკოლის ძმარმჟავით და ტოვებენ 24 სთ. წყლის შემცველობას ანალიზურად კონტროლის მეთოდით. თუ აღმოჩენილია უმატებენ წყლის ან ძმარმჟავას ანჰიდრიდს წყლის 0,01-დან 0.2% შემცველობამდე და ტოვებენ 24 სთ.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0.15 გ ზუსტი წონა ნატრიუმის ბიკარბონატის. რომელიც წინასწარ დაწვრილმანდისპერსულია და გამოშრობილი 120° 2 საათის განმავლობაში. ხსნიან 20 მლ ეთილენგლიკოლის მონომეთილის ეთერის ძმარმჟავა ანჰიდრიდის ხსნარით 2 წვეთი კრისტალ-იისფერის თანაობით. იისფერი ფლუორესცენციის მოხალისებრ-მწვანეში გადასვლამდე. მიღებული გამოთვლებს ხარისხი მეთოდით.

ალუმომჟავის ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

$HClO_4$

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.005025 გ ქლორმჟავას.

მომზადება. ქლორმჟავას (0.1 მოლ/ლ) 50 მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამქრალ გამოხსნ კოლბში და მიღებულობა ეთილენგლიკოლის მონომეთილის ეთერით ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. ადგენენ იმ რეაგენტის მიმართებით, რომელიც მიმაგრებულია ქლორმჟავას (0.1 მოლ/ლ) ხსნარისათვის. კალიუმის ბიკარბონატის წინაც იღებენ 0.08 გ ზუსტი წონა.

ძლიერმჟავის ხსნარი (0,02 მოლ/ლ)

$HClO_4$

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.002010 გ ქლორმჟავას.

მომზადება. ქლორმჟავას ხსნარის (0.1 მოლ/ლ) 20 ათავსებენ 100 მლ ხსნარების გამზომ კოლბაში და მიღებული ეინგლიანი ძმარმჟავით შეავსებენ ჯგუფამდე.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0.15 გ (ზუსტი წ ქლორმჟავის მიღებულ ნატრიუმის ტეტრაბორატს. რომელიც წინასწარ დაწვრილებულია და გამომშრალია 120° C-ზე 2 საათის განმავლობაში, ხსნიან 100 მლ ხსნარების გამზომ კოლბაში, ხსნარს ეინგლიანი ძმარმჟავით და მიღებული ხსნარის 10 მლ ტიტრავენ 10 მლ ეინგლიანი ძმარმჟავის და ტიტრავენ იმავე რეაგენტით, რომელიც მითითებულია ქლორმჟავას (0,1 მოლ/ლ) ხსნარის ტიტრის დადგენისას.

მიღებული შედეგების გათვალისწინებით, გამოითვლება ზემოთ მოყვანილი ფორმულით.

ძლიერმჟავის ხსნარი (0,01 მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.001005 გ ქლორმჟავას.

მომზადება. ქლორმჟავას ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 20 ათავსებენ 100 მლ ხსნარების გამზომ კოლბაში და მიღებული ეინგლიანი ძმარმჟავით შეავსებენ ჯგუფამდე.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0.15 გ (ზუსტი წ ქლორმჟავის მიღებულ ნატრიუმის ტეტრაბორატს. რომელიც წინასწარ დაწვრილებულია და გამომშრალია 120° C-ზე 2 საათის განმავლობაში, ხსნიან 100 მლ ხსნარების გამზომ კოლბაში, ხსნარს ეინგლიანი ძმარმჟავით და მიღებული ხსნარის 5 მლ ტიტრავენ 10 მლ ეინგლიანი ძმარმჟავის და ტიტრავენ იმავე რეაგენტით, რომელიც მითითებულია ქლორმჟავას (0,1 მოლ/ლ) ხსნარის ტიტრის დადგენისას.

მიღებული შედეგების გათვალისწინებით, გამოითვლება ზემოთ მოყვანილი ფორმულით.

ძლიერმჟავის ხსნარი მკრთალის სპირტში (0,1 მოლ/ლ)

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,001005 გ ქლორმჟავას.

მომზადება. 11 მლ 60% ან 8.5 მლ 70% ქლორმჟავას ათავსებენ 1 ლ ხსნარების გამზომ კოლბაში, უმატებენ 500 მლ მკრთალის სპირტს და მიღებული ხსნარის მოცულობას მკრთალის სპირტით შეავსებენ ჯგუფამდე.

ტიტრის დადგენა. დაახლოებით 0.1 გ ნატრიუმის ტეტრაბორატს (ზუსტი წონა), რომელიც წინასწარ ოთხკარ არის გადაკრისტალებული 0.5% სპირტიანი ტეტრაბორატის ხსნარიდან, ხსნიან 10 მლ მკრთალის სპირტში, უმატებენ თანაბარ რაოდენობა ტიტრანტს, 2 წვეთ ბრომთიმოლ-ლურჯის ხსნარს მკრთალის სპირტში და ტიტრავენ მომზადებული ქლორმჟავას ხსნარით მწვანეფერული ფერიდან ვარდისფერში გადასვლამდე. მიღებულობის გამოთვლისათვის ზემოთ მოყვანილი ფორმულა.

ძლიერწყალბადჟანგის ხსნარი (1 მოლ/ლ)

HCl ა.მ. 36.46

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,03646 გ ქლორწყალბადს.

მომზადება. კონცენტრირებული ქლორწყალბადმჟავას (სიმკვრივე 1,19) 85 მლ ათავსებენ 1 ლ ხსნარების გამზომ კოლბაში, მოცულობას წყლით შეავსებენ ჯგუფამდე და კარგად შერევენ.

ტიტრის დადგენა. ქილის ანალიზურ ნატრიუმის კარბონატს 280° დან 300°-მდე შეწვავენ ფხვნილ მდგომარეობამდე და ექსიკატორში გაცივებენ. ნატრიუმის კარბონატის დაახლოებით 5 გ.

მიღებული ნატრიუმის კარბონატის დაახლოებით 1 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 100 მლ წყალში და ტიტრავენ ქლორწყალბადმჟავას მომზადებული ხსნარით მთავარსამეფრო-ხარისხოვან ინდიკატორთან ერთად (ინდიკატორი მეთილნარინჯი). მიღებულობის გამოთვლისათვის ზემოთ მოყვანილი ფორმულა.

ძლიერწყალბადჟანგის ხსნარი (0,5 მოლ/ლ)

HCl

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0.01823 გ ქლორწყალბადს.

მომზადება. კონცენტრირებული ქლორწყალბადმჟავის (ი. ვრიგე 1,19) 42 მლ ათავსებენ 1 ლ ჩამჭეობის გამოხომ კოლ. მიღებლობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე და გულმოდგინედ შე. ვენ.

ტიტრის დადგენა. გამოწრთობილი ნატრიუმის კარბონ. დაახლოებით 0,6 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 100 მლ წყალში. ტიტრავენ ქლორწყალბადმჟავას მომზადებული ხსნარით მე. დისფერო-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – მეთი. ნარინჯი). მიღებულობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ქლორწყალბადმჟავის ხსნარი (0,1 მოლ/ლ)

HCl

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,003646 გ ქლორწყალბადს.

მომზადება. კონცენტრირებული ქლორწყალბადმჟავის (ი. ვრიგე 1,19) 8,5 მლ ათავსებენ 1 ლ ჩამჭეობის გამოხომ კოლ. მიღებლობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე და გულმოდგინედ შე. ვენ.

ტიტრის დადგენა. გამოწრთობილი ნატრიუმის კარბონ. დაახლოებით 0,15 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 50 მლ წყალში. ტიტრავენ ქლორწყალბადმჟავას მომზადებული ხსნარით მე. დისფერო-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – მეთი. ნარინჯი). მიღებლობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ქლორწყალბადმჟავის ხსნარი (0,05 მოლ/ლ)

HCl

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,001823 გ ქლორწყალბადს.

მომზადება. ქლორწყალბადმჟავის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ათავსებენ 200 მლ ჩამჭეობის გამოხომ კოლბაში, მიღებლობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

ტიტრის დადგენა. გამოწრთობილი ნატრიუმის კარბონატი დაახლოებით 0,1 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 50 მლ წყალში და ტი. რავენ ქლორწყალბადმჟავას მომზადებული ხსნარით მეთარ. ფერო-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – მეთილნარა. ნჯი). მიღებლობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

ქლორწყალბადმჟავის ხსნარი (0,02 მოლ/ლ)

HCl

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0007292 გ ქლორწყალბადს.

მომზადება. ქლორწყალბადმჟავის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ათავსებენ 500 მლ ჩამჭეობის გამოხომ კოლბაში, მიღებლობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე და გულმოდგინედ შეურევენ.

ტიტრის დადგენა. გამოწრთობილი ნატრიუმის კარბონატის დაახლოებით 0,05 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 50 მლ წყალში და ტიტრავენ ქლორწყალბადმჟავას მომზადებული ხსნარით მეთარ. ფერო-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – მეთილნარინჯი). მიღებლობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

ქლორწყალბადმჟავის ხსნარი (0,01 მოლ/ლ)

HCl

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,0003646 გ ქლორწყალბადს.

მომზადება. ქლორწყალბადმჟავის ხსნარის (0,1 მოლ/ლ) 100 მლ ათავსებენ 1 ლ ჩამჭეობის გამოხომ კოლბაში, მიღებლობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე და გულმოდგინედ შეურევენ.

ტიტრის დადგენა. გამოწრთობილი ნატრიუმის კარბონატის დაახლოებით 0,25 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 50 მლ წყალში და ტიტრავენ ქლორწყალბადმჟავას მომზადებული ხსნარით მეთარ. ფერო-ნარინჯისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – მეთილნარინჯი). მიღებლობას გამოითვლიან პირველი მეთოდით.

ხსნარს მარაგად არ ამზადებენ.

ცერიუმის სულფატის (0,1 მოლ/ლ)

$Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$მ.მ. 404.3

უწყლოდ მ.წ. 332.24

$[Ce(SO_4)_2 \cdot 2(NH_4)_2 \cdot SO_4] \cdot H_2O$მ.მ. 632.5

უწყლოდ მ.წ. 596.5

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,03322 გ ცერიუმის სულფატს.

მომზადება. ცერიუმის სულფატის 42 გ სხვა. ი წყალში, რომელსაც დამატებული აქვს 28 მლ კონცენტრირ აუცილებელია, თუ აუცილებელია. შეათბობენ, შემდეგ ხსნარ მიღებულობას წყალი შეაგებენ 2 ლ-მდე.

ცერიუმის სულფატის 0,1 მოლარე სხვა შესაძლებელია 65 გ ცერიუმის სულფატის გახსნით ხსნარში და შემდეგ იმავე გაზომვით 1 ლ-მდე შეგვიძლია.

ტიტრის დადგენა. ცერიუმის სულფატის მიმართ სხვა 25 მლ კონცენტრატ 20 მლ გამოხდილი გაზომვით წყალს და 10 მლ ჯამურ ნარევის ინდიკატორის (0,1 მოლარე სხვა (ინდიკატორი - სახამებელი).

მიღებულობას გამოითვლება შემდეგ მეთოდით.

ცერიუმის სულფატის (0,01 მოლარე)

$Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$ მ.მ. 404.3

შწყლიანი მ.წ. 332.24

$[Ce(SO_4)_2 \cdot 2(NH_4)_2 \cdot SO_4] \cdot H_2O$ მ.მ. 632.5

შწყლიანი მ.წ. 596.5

ხსნარის 1 მლ შეიცავს 0,003322 გ ცერიუმის სულფატს.

მომზადება. ცერიუმის სულფატის (0,1 მოლარე ხსნარის მლ ათავსებენ 500 მლ ჩასხმულობის კოლბაში, შემატებენ მლ გოგირდმჟავას (1 მოლარე) ხსნარს და მიღებულობას შეავსებენ ზემოთ.

ტიტრის დადგენა. ცერიუმის სულფატის მომზადებულ ხსნარის 25 მლ კონცენტრატ 2 მლ განზავებული გოგირდმჟავას მლ წყალს და 2 მლ ჯამურ ინდიკატორის ხსნარს. გამოყენ ითვლის ტიტრაციის ნარევის ელექტროდების (0,1 მოლარე) ხსნარით (ინდიკატორი - სახამებელი).

მიღებულობას გამოითვლება შემდეგ მეთოდით.

რეაქტივები

აზოტმჟავა კონცენტრირებული

HNO_3 მ.მ. 63.01

ჯერი ან ოდნავ მოყვითალო გამჭვირვალე სითხე. სიმკვრივე 1,40. აზოტმჟავას შემცველობა არა ნაკლებ 65%.

აზოტმჟავა განზავებული

HNO_3 მ.მ. 63.01

1 წილ აზოტმჟავას ერთვის 2 წილ წყალს. სიმკვრივე 1,087-ია. აზოტმჟავას შემცველობა 15,5-17,0%.

ალუმინის ანალიზური ქრომატოგრაფიისათვის (I და II ხარისხის ალუმინისათვის)

Al_2O_3 მ.მ. 101.96

თეთრი კრისტალური ფხვნილია. ჰიგროსკოპიული.

ამიაკის კონცენტრირებული ხსნარი

NH_4OH მ.მ. 35.05

უფერო გამჭვირვალე სითხეა დამახასიათებელი მძაფრი სუნით. სიმკვრივე ხსნარის ზრდასთან ერთად 28%-მდე.

ამიაკის ხსნარი 10%-იანი

NH_4OH მ.მ. 35.05

440 მლ ამიაკის კონცენტრირებულ ხსნარს ანზავებენ წყლით 1 ლ-მდე. ამიაკის შემცველობაა 9,5%-დან 10,5%-მდე.

ამიაკის 5% ხსნარი.

500 მლ ამიაკის ხსნარს ანზავებენ წყლით 1 ლ - მდე.

ამიაკის ბუფერული ხსნარი.

54 გ ამონიუმის ქლორიდს ხსნიან წყალში, 1 ლ ბეჯეროვის კოლბაში. ამატებენ 350 მლ ამიაკის კონცენტრირებულ ხსნარს და წყლით მიღებულობა მიჰყავთ ნიშნულამდე. მიღებული ხსნარის pH 9,5 - 10,0 ფარგლებშია.

ამონიუმის აცეტატის ნაჯერი ხსნარი

ხაგვარისა რაოდენობის ამონიუმის აცეტატს ხსნიან წყლის ხანგრ არ მიიღებენ ნაჯერ ხსნარს. ამონიუმის აცეტ შემცველობაა 61,5%.

ამონიუმის ვანადატის ხსნარი

0,05 გ ამონიუმის ვანადატს ხსნიან 10 მლ კონცენტრირ აზოტმჟავაში.

ამონიუმის პარამოლიბატის ხსნარი

10 გ ამონიუმის პარამოლიბატს ხსნიან 30 მლ წყალში. ამას 10 მლ ამიაკის ხსნარს და მიღებულობას ამატებენ წყალით 100 მლ-მდე.

ამონიუმის მოლიბდატის ხსნარი

10 გ ამონიუმის მოლიბდატს ხსნიან წყალში და მიღებულ წყალით ამატებენ 100 მლ-მდე. ინახავენ ხარისხობრივ ქილებ ვარგისობის ვადა 6 თვე.

ამონიუმის მოლიბდატის ხსნარი აზოტმჟავაში

6,5 გ მოლიბდენმჟავას ხსნიან 14 მლ წყლისა და 14,5 ამიაკის კონცენტრირებული ხსნარის ნარევში. ხსნარს აცივებ თანდათან, მორეცით ასხმენ 32 მლ გაითვალისწინებული კონცენტრირებული ხსნარისა და 40 მლ წყლის ნარევს. ინახავ 48 სთ-ით. შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ თუ შეხანგრძლივებას ხსნარი გამოიყოფა ნალექი. ამ უკანასკნელს აცილებენ დეკანტაციით.

ამონიუმის მოლიბდატის ხსნარი კონც. აზოტმჟავაში

(ვრცელს რეაქტივი). 0,1 გ ამონიუმის მოლიბდატს ხსნიან 10 მლ კონცენტრირებულ აზოტმჟავაში. ინახავენ ხარისხობრივ ქილებში. ვარგისობის ვადა 6 თვე.

ამონიუმის ოქსალატის ხსნარი

4 გ ამონიუმის ოქსალატს გაუხსნიან ხსნიან წყალში და მიღებულობას ამატებენ წყალით 100 მლ-მდე. ხსნარს ფილტრავენ.

ამონიუმის ბერსულფატის ხსნარი

10 გ ამონიუმის პერსულფატს ხსნიან წყალში და ამატებენ წყალით 100 მლ-მდე.

ამონიუმის როდანიდის ხსნარი

5 გ ამონიუმის როდანიდს ხსნიან წყალში და მიღებულობას ამატებენ წყალით 100 მლ-მდე.

ამონიუმის ქლორიდის ხსნარი

10 გ ამონიუმის ქლორიდს ხსნიან წყალში და მიღებულობას ამატებენ წყალით 100 მლ-მდე.

ამონიუმჰიპოფოსფატი

$(NH_4)_2HPO_4$ მ.წ. 132.06

ნარინჯისფერი კრისტალებია. ხვედრია ანალიზისათვის.

ანილინი

$C_6H_5NH_2$ მ.წ. 93.13

ზეთისებრი ნივთიერება. ფერი ყვითელი ან წითელი ან ყავისფერი ხდება. მიღებულია ხოლმე ხვედრია ანალიზისათვის.

ანეთილ ქლორიდი

CH_3COCL მ.წ. 78.50

უფერო, ჰაერში წყალორთქლ ხდება. მკვეთრი ხეხია. მიღებულია ფოთხილად. ხვედრია ანალიზისათვის.

ანეტონი

CH_3COCH_3 მ.წ. 58.08

უფერო, ნივთიერება აღვილადაალებადი ხდება. მახასიათებელი ხეხია. ხვედრია ანალიზისათვის.

ხაჭირობისას იყენებენ განსაკუთრებული ხისუფთავის ანეტონს.

ანეტონი უწყლო

აცილებას აწარმოებენ უწყლო ნატრიუმის ხვედრებზე 12 სთ-ის განმავლობაში.

ბარიუმის ნიტრატის ხსნარი

5 გ ბარიუმის ნიტრატს ხსნიან წყალში და მიღებულობას 1 ლ წყლით 100 მლ-მდე. ხსნარს ფილტრავენ. შესაძლოა.

ბარიუმის ქლორიდის ხსნარი

5 გ ბარიუმის ქლორიდს ხსნიან წყალში და მიღებულ ხსნარს ავსებენ წყლით 100 მლ-მდე. ხსნარს ფილტრავენ. შესაძლოა.

ბარიუმის პიდროქსიდის ხსნარი (ბარიტის წყალი).

5 გ ბარიუმის პიდროქსიდს შეანჯღრევენ 100 მლ ახლადაცლილ და გაცივებულ წყალში. ხსნარს იყენებენ ახლადმომზადებულს. შესაძლოა.

ბენზალდეჰიდის ნაჯერი ხსნარი

ხანჯარაში 1 მლ ბენზალდეჰიდს შეანჯღრევენ 250 მლ წყალთან. აცილებენ მეორე დღემდე. პერიოდულად ანჯღრევენ. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ბენზიდინი

$NH_2C_6H_4\text{-}C_6H_4NH_2$ მ.მ. 184.24

თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო წვრილი ნემსისებური კრისტალებია. მოქმედებს ფრთხილად. სუფთა ანალიზისათვის.

ბენზოილქლორიდი

C_6H_5COCl მ.მ. 140.57

უფერო, ჰაერზე ორთქლავს მკვეთრი თავისებური სუნით. ხვდება ხსნარებში წყალში და სპირტში. მოქმედებს ფრთხილად. სუფთა ანალიზისათვის.

ბენზოის მჟავა

C_6H_5COOH მ.მ. 122.12

უფერო ნემსისებური კრისტალები ან თეთრი წვრილკრისტალური ფხვნილი.

ბენზინი (საავიაციო ხუთის)

უფერო, გამჭვირვალე, მსუბუქი ხაოსე. ფაქ-სანთებელი სუფთა, ადვილად ქრობადია, აალებადია.

ბისმუთის ნიტრატი

$Bi(NO_3)_3\cdot 5H_2O$ მ.მ. 485.1

გამჭვირვალე-უფერო კრისტალები. მასაში თეთრი ფერის.

ბორმჟავას ხსნარი

4გ ბორის მჟავას ხსნიან წყალში გაცხელებით და მიღებულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ბრომიანი წყალი

ამზადებენ 3 მლ ბრომის 100 მლ წყალთან შენჯღრევით.

გამოიყენების წინ ხაოსეს ანჯღრევენ და აყოვნებენ. იყენებენ გამჭვირვალე ხსნარს. ინახავენ მიდგმისაცობიან ნარინჯისფერ ბოთლში.

ბრომის სპირტიანი ხსნარი

250 მლ ტევადობის კონუსურ კოლბაში ათავსებენ 90 მლ 95% სპირტს, მიერკვეთ, ათრგუნთანით ამატებენ ცალთნდრში ათვომილ 10 მლ ბრომს. პარალელურად კოლბას აცილებენ გარედან ცივ წყალით.

ინახავენ მიდგმისაცობიან ნარინჯისფერ ქილაში, ბნელ, ცოლ ადგილას.

გლიცერინი

$CH_2OH\text{-}CHOH\text{-}CH_2OH$ მ.მ. *92.10*

უფერო, გამჭვირვალე, ბლანჩი ხაოსე. არეცა წყალს. ჰიგროსკოპიულია. ქიმიურად სუფთა.

გოგირდმჟავა კონცენტრირებული

H_2SO_4 მ.მ. *98.08*

უფერო ზეთისებური ხაოსე. ქიმიურად სუფთა. ხიმკვრივე 1.8300-1.8350.

გოგირდმჟავას შემცველობა 93.56-95.68%. სხვა ხათხვებს ცნობილია მჟავიანი გოგირდმჟავა უნდა შეერიოს ფრთხილად და თანაბრად, ამ ხათხვებში გოგირდმჟავას ხასიათი და არა მარკ

ბრომომდგომა განზავებული

1 წილი კონცენტრირებული გოგირდმჟავა, 5 ნაწილი წყ ფიფქების ან მინის ქვაბში წინიან წყალს და თანდ მორევის ქვეშ ასხურებენ მჟავას. ცივი ხსნარი H_2SO_4-ის შემცველობა არანაკლებ 15,5 და არაუმეტეს 16.

პიდროქლორიდი

$(NH_2OH)_2 \cdot H_2SO_4$ მ.წ. 164.14

უფერო კრისტალებია.

ბრომომდგომანივთის ხსნარი

გოგირდოვანი მჟავა არამდგრადია შენახვისას, ამიტ ცნობილია მხოლოდ მისი წყალხსნარები, რომელთაც აქვთ უმჯობესად მოხმარების წინ შემდეგი მეთოდით:

გოგირდოვან აირს, რომელიც მიღებულია ნატრ სულფიტზე ან ბისულფიტზე კონცენტრირებული გოგირდმჟა თანდათანობით დამატებით, აბარბებენ აირსადენი მილით 50 მლ წყალში გაჯერებამდე. გოგირდოვანი მჟავის ნაჯერი ხს 20° შეიცავს 6% SO_2. მისი ხვედრითი დაახლოებით 1,0328. ხ ხსნარს ანზავებენ წყლით 10-ჯერ და იყენებენ თითის გასახეხ ცვლად.

დიაზორეაქტივი

5 მლ სულფანილის მჟავის ხსნარს (4,5 გ სულფანილის მ და 45 მლ კონცენტრირებული ქლორწყალბადმჟავა 50 მლ წყალ ათავსებენ 100 მლ ტევადობის გამოხმ ქილებში, რომელიც მოთ სუფთაა ყინულში. ამატებენ 2,5 მლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნ ნარევს აციებენ ყინულზე 5 წუთის განმავლობაში. შემდე ამატებენ კიდევ 10 მლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს, ანკვრევ ტოვებენ ყინულზე 5 წუთ და მიღებულობას ატარებენ წყლით გადმოს ინახავენ სიბნელეში. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

დიმეთილამინი

$(C_2H_5)_2NH$

უფერო სითხე, ძლიერად ამღვრეული. ხელმოსაწერია.

პ-(დიმეთილამინო) ბენზალდეჰიდი

$(CH_3)_2NC_6H_4CHO$ მ.წ. 1492

ღია ყვითელი ან ყვითელი კრისტალური ფხვნილი. ძნელად ხსნადია წყალში (დიმეთილამინობენზალდეჰიდის ხსნარი (ელპორტის რეაქტივი) 0.125 ნ პ-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის ხსნის 100 მლ ეთ- გოგირდმჟავაში, რომელიც შეიცავს 0.1 მლ რკინის ქლორიდის ხსნარს. რეაქტივს იყენებენ ნიმუხლებიდან ერთი დღე- ში შემდეგ.

ინახავენ ხანგრძლივად დაცულ ადგილას. გარეგანია 7 დღე- ში.

პ-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის ხსნარი კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში

1 გ პ-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის შეხვედრებენ 4 წვეთ წყლით და ამატებენ 3 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას.

დიმეთილფორმამიდი

$HCON(CH_3)_2$ მ. წ. 73.10

უფერო სითხე, ძნელად სქელია.

მ-დინიტრობენზოლის ხსნარი ხაორტში

1 გ მ-დინიტრობენზოლის ხსნიან 100 მლ 95% ხაორტში.

2,4-დინიტროფენილჰიდრაზინის ხსნარი ძლიერმჟავალმჟავაში

0,1 გ 2,4-დინიტროფენილჰიდრაზინს უმატებენ 4 მლ კონცენ- ტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას. ხარშავს ხსნით 20 მლ ცხელ წყალში. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

2,4 – დიბრომოფენოლინდოფენოლის ხსნარი

0,5 გ 2,4-დიბრომოფენოლინდოფენოლის ათიანსულფატს 100 მლ დისტილირებულ წყალში ხსნიან, ფილტრავენ 6 მლ კონცენტრირებულ HCl-ის წყალხსნარში და ურევენ, სანამ ნალექის ნარჩენა ოდენობა არ შეფერილდება. ფილტრატს 20 მლ ალიკვოტურ ულუფებად ანაწილებენ წყლის აბაზანაში გამშრალ ხსნარის მშრალ ნაშთებს და ამავე ხსნარით მიღებულობას ამატებენ ქლოროფორმს.

მიღებულ ხსნარს ინახავენ ბნელ ადგილას. გარეგანი ს

2,4 – დიბრომოფენოლი

ის. 1-ქლორ-2,4-დიბრომბენზოლი.

1,4 –დიოქსანი

$C_4H_8O_2$ მ.მ. 88.11

უფერო სითხე, სუსტი სპეციფიკური სუნით. ქიმიურად ს

დიფენილკარბაზონი

$C_{13}H_{12}N_4S$ მ.მ. 256.33

მაგი წვრილკრისტალური ფხვნილი. ქიმიურად სუფთა.

დიფენილკარბაზონის ხსნარი

0,05 გ დიფენილკარბაზონს ხსნიან 10 მლ კონცენტრირებულ აცეტონში და 2 მლ წყლის ნარევში.

1,2-დიქლორეთანი

$C_2H_4Cl_2$ მ.მ. 98.96

უფერო, გამჭვირვალე სითხე, არ ერევა წყალს. 1,2-დიქლორეთანი ქრომატოგრაფიისათვის. 1,2 დიქლორეთანი საშხამრთან ერთად.

2,6 –დიქლორფენოლინდოფენოლის ნატრიუმი

$C_{12}H_6Cl_2NNaO_2$ მ.მ. 290.08

შავი მწვანე ფიფქის მაგი ფხვნილია. ქიმიურად სუფთა.

2,6 –დიქლორფენოლინდოფენოლის ხსნარი

0,02გ ინდიკატორად გამოყენებულ 2,6 დიქლორქინონ-ქლორიმიდის ხსნიან 50 მლ ახლადგამოხდილ ეთილის ან იზოპროპილის სპირტში.

ინახავენ ხელსაწყოში ნარინჯისფერი ჭიქით.

ვარდისფერი შეფერილობა მიღებიდან იმავე დღეს გამოსაყენებლად უვარგისია.

ეთერი აბსოლუტური

ეთერს ანეიტრალებენ კალციუმის ქლორიდის ხსნარით, შემდეგ აშრობენ უწყლო კალციუმქლორიდის, ტოვებენ 24 საათის განმავლობაში, შემდეგ ხელენ და ფილტრავენ.

ეთილაცეტატი

$CH_3COOC_2H_5$ მ.მ. 88.11

უფერო, გამჭვირვალე სითხე, სიმის სუნით. აღვილად აორთქლებადი. ქიმიურად სუფთა.

ეთილენდიამინ-ტეტრაძმარმჟავას დინატრიუმის მარილი. ტრილონ-ბ

$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$ მ.მ. 74.12

თეთრი კრისტალური ფხვნილია. სუფთა ანალიზისათვის.

ეთილის ეთერი. ეთერი

$C_2H_5OC_2H_5$ მ.მ. 74.12

უფერო, გამჭვირვალე მძიმე, აღვილად აორთქლებადი, ტკბილადი სითხე, თავისებური სუნით. ეთერის ორთქლი ჰაერთან, ქსენონთან და აზოტის ოქსიდებთან წარმოქმნის ფეთქებად ნარევს.

ვანადის ხსნარი მჟავარედუქციაში

0,1გ ვანადატის ხსნიან 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ვანადის ხსნარი ძლიერწყალბადშეკავშირებაში

0,1 გ ვანადატის ხსნიან 10 მლ კონცენტრირებულ ძმარწყალმჟავაში. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ვერცხლის ნიტრატი

$AgNO_3$ მ.წ. 169.87

უფერო გამჭვირვალე კრისტალებია. წყალხსნარები ან ცელულოზაზეები ხსნარები. ხანგრძლივი შენახვისას მუქდება. ჰიგროსკოპიულია. ტოქსიკურია.

ვერცხლის ნიტრატის ამიაკიანი ხსნარი

5 გ ვერცხლის ნიტრატს ხსნიან 100 მლ წყალში, ხსნარს ამატებენ ამიაკის წყალხსნარს ნალექის თითქმის სრულ გახსნამდე და განაზავებენ 1 ლ-მდე. ინახავენ მუქ ბოთლში.

ვერცხლის ნიტრატის ხსნარი

2 გ ვერცხლის ნიტრატს ხსნიან წყალში და ხსნარს ავსებენ 100 მლ-მდე. ინახავენ მიკროსკოპული ნარჩენებისაგან დაცულ ადგილას.

ვერცხლის ნიტრატის ხსნარი სპირტში

2 გ ვერცხლის ნიტრატს ხსნიან 95% სპირტში და ავსებენ იგივე სპირტით 100 მლ-მდე. ინახავენ ნარჩენებისაგან დაცულ ადგილას.

ანილინი

$C_6H_5NH_2$ მ.წ. 150.22

ზეთისებრი უფერო სითხეა, ატმოსფეროში იჟანგება. ტოქსიკურია.

ანილინის ჰიდროქლორიდი

$C_6H_5NH_2 \cdot HCl$ მ.წ. 129.59

უფერო კრისტალებია, ატმოსფეროში იჟანგება. ტოქსიკურია.

ანტიპირინი

$C_{11}H_{12}N_2O$ მ.წ. 188.23

უფერო კრისტალებია. ტოქსიკურია.

ანტიპირინის ხსნარი

5 გ ანტიპირინს ხსნიან 100 მლ წყალში. ინახავენ მუქ ბოთლში.

ანტრონი

$C_{14}H_{10}O$ მ.წ. 194.23

ყვითელი კრისტალებია. ტოქსიკურია.

ანტრონის ხსნარი

0.2 გ ანტრონს ხსნიან 100 მლ 95%-იან გოგირდმჟავაში. ინახავენ მუქ ბოთლში.

არგინინი

$C_6H_{14}N_4O_2$ მ.წ. 174.20

უფერო კრისტალებია. ხსნადია წყალში.

არგინინის ფოსფატი

$C_6H_{14}N_4O_2 \cdot H_3PO_4$ მ.წ. 272.24

უფერო კრისტალებია. ხსნადია წყალში.

ასკორბინის მჟავა

$C_6H_8O_6$ მ.წ. 176.13

უფერო კრისტალებია. ხსნადია წყალში. ჰაერზე იჟანგება.

ასკორბინის მჟავას ხსნარი

0.1 გ ასკორბინის მჟავას ხსნიან 100 მლ წყალში. ინახავენ მუქ ბოთლში.

ასპარაგინი

$C_4H_8N_2O_3$ მ.წ. 150.13

უფერო კრისტალებია. ხსნადია წყალში.

ასპარაგინის მონოჰიდრატი

$C_4H_8N_2O_3 \cdot H_2O$ მ.წ. 168.15

უფერო კრისტალებია. ხსნადია წყალში.

ასპარაგინმჟავა

$C_4H_7NO_4$ მ.წ. 133.10

უფერო კრისტალებია. ხსნადია წყალში.

ასპარაგინმჟავას მონოჰიდრატი

$C_4H_7NO_4 \cdot H_2O$ მ.წ. 151.12

უფერო კრისტალებია. ხსნადია წყალში.

აცეტილაცეტონი

$CH_3COCH_2COCH_3$ მ.წ. 100.12

უფერო სითხეა. ტოქსიკურია.

აცეტონი

CH_3COCH_3 მ.წ. 58.08

უფერო სითხეა. ტოქსიკურია.

აცეტონიტრილი

CH_3CN მ.წ. 41.05

უფერო სითხეა. ტოქსიკურია.

ბარიუმის ქლორიდი

$BaCl_2$ მ.წ. 208.25

უფერო კრისტალებია. ტოქსიკურია.

ბარიუმის ქლორიდის ხსნარი

12 გ ბარიუმის ქლორიდს ხსნიან 100 მლ წყალში. ინახავენ მუქ ბოთლში.

ბარიუმის ჰიდროქსიდი

$Ba(OH)_2$ მ.წ. 255.80

თეთრი, მბზინვარე მთლიანი-მარცვლოვანი კრისტალური ფხვნილი ან ტეტრაჰიდრატული ბროწეულისფერი კრისტალებია.

ბარიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი

ატმოსფეროდან ნახშირორჟანგის შთანთქმის თავიდან აცილების მიზნით ხსნარის მომზადებას ახდენენ ქიმიურად სუფთა ნივთიერებებით.

13 გ წყალხსნარად გაფილტრულ და მოხერხებულ ბიურეტში შენახულ ხსნარს 300 მლ თეთრფილიან ერლენმეიერის კონუსში ტიტრავენ 15 მლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარის, 100 მლ წყლის და ტიტრანტის თითო წვეთის ინდიკატორის ხსნარით (0.1 მოლ/ლ). შეწყვეტ ხსნარში ნალექი მოჩანს. ანალიზის დროს 20 მლ ხსნარის ტიტრაჟზე არ დახარჯული არა უმეტეს ორ წვეთი ნატრიუმის ჰიდროქსიდისა.

2.8 გ ტრიქლორძმარმჟავას ხსნიან 200 მლ ეთილენის ნარევში 2% ეთილის ხსნიან 300 მლ ერლენმეიერის კონუსში. ორივე ხსნარის ერთმანეთში და ეთილენიანი ნარევის დამატებით ტიტრავენ მიკრობიურეტით 1 ლ-მდე.

ატმოსფეროდან ნახშირორჟანგის შთანთქმის თავიდან აცილების მიზნით ხსნარს ინახავენ კარგად დახშულ ბოთლში, გრილ ადგილას.

ბითიმინი. ტრიქლორძმარმჟავას მომზადებით ეტაპზე, რომელიც ტიტრავენ ნარევში ეთილენის და ნატრიუმის ნარევით (-78°) ფენის ზემოთ ქლორის ხანმოკლე არ გამოშვებით ხსნარის ოდნავ ამარელებამდე; ეს ოპერაცია შეიძლება ორჯერ განმეორდეს. შემდეგ ნაზავს ათასი წყლის ნარევის ზემოთ ჭურჭელში.

კალიუმის ბენზოატი

CH_3CO_2K მ.წ. 98.15

უფერო კრისტალებია, ტენიან ჰაერზე ჰიგროსკოპიულია. ქიმიურად სუფთა.

კალიუმის ბიქრომატის ხსნარი

5 გ კალიუმის ბიქრომატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

კალიუმის დიქრომატის ხსნარი ბუფერულ ხსნარში

1 გ კალიუმის დიქრომატს ხსნიან 60 მლ წყალში, ფრთხილად უმატებენ 7.5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას

კალიუმის ბრომატი

$KBrO_3$ მ.მ. 167.01

თეთრი კრისტალური ფხვნილი ან კრისტალები. ქიმიურად სუფთა

კალიუმის ბრომიდის ხსნარი

KBr მ.მ. 118.99

10 გ კალიუმის ბრომიდს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ინახავენ მიდგმისთვისებიან ქილებში, ხისთვისებან ფ ადგილას.

კალიუმის იოდატის ხსნარი

KIO_3

10 გ კალიუმის იოდატს ხსნიან წყალში და ხსნ მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

კალიუმის იოდიდი

KI მ.მ. 166.00

თეთრი კრისტალები. ქიმიურად სუფთა.

კალიუმის იოდიდის ხსნარი

10გ კალიუმის იოდიდს ხსნიან ახლადდისტილირებულ გაცივებულ წყალში და მოცულობას წყლით მიიყვანენ 100 მლ-ს ხსნარი უნდა იყოს უფერო.

ინახავენ მიდგმისთვისებიან ნარინჯისფერ ქილებში ხისთვისებან დაცულ ადგილას.

კალიუმის კარბონატი

K_2CO_3 მ.მ. 138.21

თეთრი, წვრილი ან მარცვლისებური ფხვნილი. ჰიგროსკოპული. ქიმიურად სუფთა.

კალიუმის ნიტრატი

KNO_3 მ.მ. 101.11

უფერო გამჭვირვალე კრისტალები. ქიმიურად სუფთა.

კალიუმის პერმანგანატის ხსნარი

$KMnO_4$

10 გ კალიუმის პერმანგანატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

ინახავენ მიდგმისთვისებიან მინის ქილებში, ხისთვისებან ფარცლებ ადგილას.

კალიუმის პერმანგანატის ხსნარი შუსშორმშავაში

3 გ კალიუმის პერმანგანატს გაცხელებით ხსნიან 100 მლ განზავებულ ფოსფორმჟავაში.

კალიუმის სულფატი

K_2SO_4 მ.მ. 174.27

უფერო, გამჭვირვალე კრისტალები. ქიმიურად სუფთა.

კალიუმის ტეტრაიოდომერკურატის (II) შემე ხსნარი (ნესლერის რეაქტივი)

1. 10 გ კალიუმის იოდიდსა და 10 მლ წყლისაგან მომზადებულ ხსნარს მორევით თანდათან ამატებენ ვერცხლისწყლის ოქსიდის ნაჯერ ხსნარს მდგრადი წითელი ფერის ნალექის მიღებამდე, ამატებენ 30 გ კალიუმის ჰიდროქსიდს და მისი გახსნის შემდეგ კიდევ 1 მლ ვერცხლისწყლის დიქლორიდის ნაჯერ ხსნარს. ხსნავენ წყლით 200 მლ-მდე, აფილტრებენ და გამჭვირვალე ხსნარს გადაასხამენ შესახამის ჭურჭელში.

2. 21.5 გ კალიუმის იოდიდს ხსნიან 50 მლ წყალში 300-500 მლ ტევადობის კოლბაში. ამატებენ 39 გ ვერცხლისწყლის იოდიდს და ერევენ სრულ გახსნამდე. ცალკე კოლბაში 150 გ კალიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან 200 მლ წყალში, ორივე ხსნარს ფრთხილად შერევენ ერთმანეთს, აფილტრებენ, გადაასხამენ 1 ლ ტევადობის სარინჯისფერ ქილაში და მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე. აფილტრებენ 7 დღე-ღამის განმავლობაში და გაფერმკრთალებამდე.

3. 10 მლ ამიაკის ეთანოლურ ხსნარს (სტაბილიზატორი „ხისგოგირდი" და მინარევებზე გამოკვლევა) ამატებენ 3 წვ ნესლერის რეაქტივს – თეთრი ნაცრისფერი შეფერილობა.

ინახავენ მიღებულობის ნარინყისფერ ქილაში. ხანგრძლივად არ ინახება.

კალიუმის ფერიციანიდის ხსნარი

$K_3Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ მ.მ. 329.26

ხისხლის წითელი მარილის ხსნარი. 5 გ კალიუმის ფერიციანიდს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

კალიუმის ფეროციანიდის ხსნარი

$K_4Fe(CN)_6$

ხისხლის ყვითელი მარილის ხსნარი. 5 გ კალიუმის ფეროციანიდს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

კალიუმის ფოსფატის (ორჩანაცვლებული) ხსნარი

$K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$

1 გ ორჩანაცვლებული კალიუმის ფოსფატს ხსნიან 33 ნაწილ წყალში.

კალიუმის ფოსფატის (ერთჩანაცვლებული) ხსნარი (0,1მოლ/ლ)

KH_2PO_4

ერთჩანაცვლებულ კალიუმის ფოსფატს ორჯერ გადაკრისტალებენ წყლიდან და გამოაშრობენ 110°C მუდმივ წონამდე. 1.36 გ გადაკრისტალებულ ერთჩანაცვლებულ კალიუმის ფოსფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

კალიუმის ქლორატის ხსნარი

$KClO_3$

5 გ კალიუმის ქლორატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

კალიუმის ქლორიდი

KCl მ.მ. 74.56

თეთრი კრისტალური ფხვნილია. ქიმიურად სუფთა.

კალიუმის ქრომატი

K_2CrO_4 მ.მ. 194.20

ოქროსფერი-ყვითელი წვრილი კრისტალები. ქიმიურად სუფთა.

კალიუმის ჰიდროკარბონატისა და კალიუმის კარბონატის ხსნარი

4გ კალიუმის ჰიდროკარბონატს ხსნიან 15 მლ წყალში (ცალცხელებით). ამატებენ 2.5 გ კრისტალურ კალიუმის კარბონატს და მოცულობას წყლით შეავსებენ 20 მლ-მდე.

კალიუმის ჰიდროქსიდი (კალიუმის ტუტე)

KOH მ.წ. 56.11

თეთრი ნატეხები, ცელტინდრული ხიხრები და გრანულები. ჰაერიდან ტენს კრისტალური სტრუქტურით შთანთქავს.

კალიუმის ჰიდროსულფატის ხსნარი

$KHSO_4$

10 გ კალიუმის ბიდროსულფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე.

კალიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი

10გ კალიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეავსებენ 100 მლ-მდე. ინახავენ კაუჩუკის საცობიან ჭურჭელში.

კალციუმის ოქსიდი

CaO მ.მ. 56.08.

თეთრი ნატეხები ან ფხვნილია. ჰაერიდან შთანთქავს წყალს და ნახშირორჟანგს.

კალციუმის სულფატი

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ მ.მ. 172.17

თეთრი წვრილკრისტალური ფხვნილია. სუფთა.

კალციუმის სულფატის ნაჯერი ხსნარი

0.4 გ კალციუმის სულფატს ანელრეგენ 100 მლ წყალთან ატრიებენ 24 საათის განმავლობაში. დრიადრე შეანჯღრევენ გამოყენების წინ ასდგენენ ხსნარის დეკანტაციას.

კალციუმის ქლორიდის ხსნარი

20 გ კალციუმის ქლორიდს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით აყენებენ 1000 მლ-მდე.

კალციუმის ჰიდროჟანგის ხსნარი

ფრფოსფენური მასა გადააქვთ ბოთლში, ამატებენ 15 ჭა წყალს, ძლიერ ანელრეგენ და აყოვნებენ 4-5 სთ. შემდეგ წყალ გადღვრიან. ნარჩენს დაასხამენ 50 მლ ცივ წყალს, ანჯღრევენ ბოთლს თავს ახერავენ და ინახავენ კრიალ ადგილას რამდენ დღით. დრიადრე ანჯღრევენ.

კობალტის ნიტრატის ხსნარი

$Co(NO_3)_2$

5 გ კობალტის ნიტრატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეაყენებენ 100 მლ-მდე.

კობალტის ქლორიდის ხსნარი

$CoCl_2$

5 გ კობალტის ქლორიდს ხსნიან წყალში, ამატებენ 0.2 მლ ქლორწყალბადმჟავას და მოცულობას წყლით შეაყენებენ 100 მლ-მდე.

ლიმონმჟავა

$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ მ.მ. 210.14

2-ოქსიპროპან-1,2,3-ტრიკარბონმჟავა. უფერო გამჭვირვალე კრისტალებია. ჰიგროსკოპული. ქიმიურად სუფთა.

მაკონსერვირებელი ნარევი

1 წილ ძმარმჟავას ანიდრიდს შეურევენ 3 წილ გამოხდილ ძირითადს (ფრაქცია დუღს 114-დან 115°)

ნარევი უნდა იყოს უფერო. ნარევის გამოყენება შეიძლება, თუ ის ახლადმომზადებულია. მოეპყარით ფრთხილად!

მაგნეზიური ნარევი

5 გ მაგნიუმის ქლორიდს და 7 გ ამონიუმის ქლორიდს ხსნიან წყალში, ამატებენ 35 მლ ამიაკის ხსნარს და წყალს 100 მლ-მდე. აყოვნებენ 3-5 დღე-ღამის განმავლობაში. ფილტრავენ.

მაგნიუმის ოქსიდი

MgO მ.მ. 40.31

თეთრი, წვრილი, მსუბუქი ფხვნილი, უსუნო. სუფთა.

მაგნიუმის სულფატის ნაჯერი ხსნარი

$MgSO_4$

10 გ მაგნიუმის სულფატს ასხამენ 100 მლ წყალს და აყოვნებენ 24 სთ. ხშირი შეანჯღრევით. ხსნარს ფილტრავენ.

მაგნიუმის სულფატის ხსნარი

100 გ მაგნიუმის სულფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეაყენებენ 100 მლ-მდე.

მაგნიუმის ქლორიდის ხსნარი

$MgCl_2$

100 გ მაგნიუმის ქლორიდს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით შეაყენებენ 100 მლ-მდე.

მანგანუმის (IV) ოქსიდი

MnO_2 მ.მ. 86.94

შავი ფხვნილია.

მჟაუნმჟავის ხსნარი

COOH
COOH

5გ მჟავუნმჟავას ხსნიან წყალში და განაზავებენ წყლით 100 მლ-მდე.

მჟაუნმჟავის ხსნარი პოტირდმჟავაში

5გ მჟაუნმჟავას ხსნიან 75 მლ წყალსა და 50 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას გაცივებულ ნარევში.

ნატრიუმის აცეტატის ხსნარი

CH_3COONa

10 გ ნატრიუმის აცეტატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ნატრიუმის ბენზოატი

C_6H_5COONa მ.მ. 144.11

თეთრი კრისტალური ფხვნილია. სუფთა.

ნატრიუმის დისულფიტი

$NaHSO_3$ მ.მ. 104.06

თეთრი ფერის კრისტალური ფხვნილია.

ნატრიუმის დისულფიტის ნაჯერი ხსნარი

ნატრიუმის დისულფიტის ნაჯერ ხსნარს ამზადებენ მას წყალში გახსნით.

ნატრიუმის ვოლფრამატი

$Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$ მ.მ. 329.87

თეთრი კრისტალური ფხვნილი. საანალიზოდ სუფთა.

ნატრიუმის კარბონატის ხსნარი

Na_2CO_3

10გ უწყლო ნატრიუმის კარბონატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

ნატრიუმის კობალტნიტრიტის ხსნარი

10გ ნატრიუმის კობალტნიტრიტს ხსნიან 50 მლ წყალში და თუ საჭიროა, ფილტრავენ.

ნატრიუმის მეტაბისულფიტი

$Na_2S_2O_5$ მ.მ. 190.10

თეთრი კრისტალური ფხვნილია. ქიმიურად სუფთა.

ნატრიუმის მოლიბდატი

$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ მ.მ. 241.95

თეთრი კრისტალური ფხვნილია. საანალიზოდ სუფთა.

ნატრიუმის ნიტრატი

$NaNO_3$ მ.მ. 84.99

უფერო, გამჭვირვალე კრისტალებია. ნიტით ჰაერზე გახითხვება. ქიმიურად სუფთა, საანალიზოდ სუფთა.

ნატრიუმის ნიტრიტი

$NaNO_2$ მ.მ. 69.00

თეთრი ან ღია მოყვითალო ფერის კრისტალებია. ჰიგროსკოპულია. ქიმიურად სუფთა.

ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარი

10გ ნატრიუმის ნიტრიტს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

ნატრიუმის ნიტროპრუსიდის ხსნარი

1გ ნატრიუმის ნიტროპრუსიდს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

ნატრიუმის ნიტროპრუსიდის შემჟავებული ხსნარი

10გ ნატრიუმის ნიტროპრუსიდს ხსნიან 100 მლ წყალში, ამატებენ 5 მლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს 1:30 და 2 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს. მიღებულ ნარევს ფილტრავენ და აყოვნებენ 24 საათის განმავლობაში ან 2 საათს.

ნატრიუმის ოქსალატი

$(COONa)_2$ მ.მ. 134.00

თეთრი კრისტალური ფხვნილი. ქიმიურად სუფთა

ნატრიუმის პიკრატის ნიტრალური ხსნარი

1გ პიკრინმჟავას ათავსებენ 100 მლ ტევადობის გამზომ კოლბაში, ამატებენ 25 მლ წყალს, 4,36 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს (1 მოლ/ლ) (ზუსტად გაწონვა არაა აუცილებელი) მიღებულ ნარევს წყლით ავსებენ ნიშნულამდე. მიღებული ხსნარის 5 მლ-ს ნატრიუმის ჰიდროქსიდის (0.1 მოლ/ლ) ან ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით (0.1 მოლ/ლ) (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი).

ამ შემთხვევაში, თუ მიიღებენ ნატრიუმის პიკრატის ნაკლებ მჟავა ხსნარს, საჭიროა დაუმატოს გამოთვლილზე მეტი ნატრიუმის ჰიდროქსიდის (0.1 მოლ/ლ) ან ქლორწყალბადმჟავას ხსნარი.

ნატრიუმის სალიცილატი

$C_6H_4(OH)COONa$ მ.მ. 160.11

თეთრი კრისტალური ფხვნილი ან წვრილი კრისტალები.

ნატრიუმის სულფატის ხსნარი

Na_2SO_4

20 გ ნატრიუმის სულფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

ნატრიუმის სულფატი უწყლო

Na_2SO_4 მ.მ. 142.04

თეთრი კრისტალური ფხვნილი. საშინაოდ სუფთა.

ნატრიუმის სულფიდი

$Na_2S \cdot 9H_2O$ მ.მ. 240.18

უფერო ან ღია-ყვითელი კრისტალები, ჰაერზე გამოიმჟღავნებს საშინაოდ სუფთა.

ნატრიუმის სულფიდის ხსნარი

2 გ ნატრიუმის სულფიდს ხსნიან წყალში, ამატებენ 2-3 წვეთ გლიცერინს და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

ინახავენ კარგად მოხუფვულ, ბნელ ადგილზე შეფასებულ ბოთლში, მანის ქვეშ ლურჯ ლაქმუსის დაუფერ ადგილას.

ნატრიუმის სულფიტი

$Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ მ.მ. 252.18

უფერო კრისტალები. ჰაერზე იდგილად კარგავს წყალს და ოქსიდებს.

ინახავენ მიდუსილხატობიან, მოპარაფინებულ ქილებში.

ნატრიუმის სულფიტის ხსნარი

$NaSO_3$

30გ ნატრიუმის სულფიტს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

ნატრიუმის ტეტრაბორატის ნაჯერი ხსნარი

$Na_2B_4O_{10} \cdot H_2O$

5გ წვრილად მოხერხილ ნატრიუმის ტეტრაბორატს დაახხამენ 100 მლ წყალს და ტოვებენ 24 სთ. სწორად ვერცხლისტრავის.

ნატრიუმის ფოსფატი ერთჩანაცვლებული

$NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$ მ.მ. 156.01

უფერო ან თეთრი კრისტალური ფხვნილი. საანალიზოდ სუფთა.

ნატრიუმის ფოსფატი ორჩანაცვლებული

$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ მ.მ. 358.17

უფერო გამჭვირვალე კრისტალური ფხვნილი, მშრალ ჰაერზე ქარწყლდება.

ნატრიუმის ფოსფატის ხსნარი

5 გ ორჩანაცვლებულ ნატრიუმის ფოსფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

ნატრიუმის ფოსფორმოლიბდატი

$Na_3H_4[P(Mo_2O_7)_6] \cdot 19H_2O$ მ.მ. 2269.5

ყვითელი წვრილკრისტალური ფხვნილი. სუფთა.

ნატრიუმის ქლორიდი

NaCl მ.მ. 58.44

თეთრი კუბისებრი კრისტალები, ან თეთრი კრისტალური ფხვნილი. ქიმიურად სუფთაა.

ნატრიუმის ქლორიდის ნაჯერი ხსნარი

40 გ ნატრიუმის ქლორიდს დაასხამენ 100 მლ წყალს, აფუვნებენ 24 სთ. პერიოდულად ანჯღრევენ ხსნარს ფილტრავენ.

ნატრიუმის ციტრატი ნამჭანაცვლებული

$C_6H_5Na_3O_7 \cdot 5\ ½\ H_2O$ მ.მ. 357.16

თეთრი კრისტალური ფხვნილი.

ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი

$NaHCO_3$ მ.მ. 84.01

თეთრი კრისტალური ფხვნილი.

ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის ხსნარი

5 გ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს ხსნიან წყალში 100 მლ-ის ბუფერული ხსნარის სახით კოლბაში და მიღებულობას წყლით ავსებენ ნიშნულამდე.

ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტი

$NaH_2PO_2 \cdot H_2O$ მ.მ. 106.01

თეთრი კრისტალური ფხვნილი, ჰიგროსკოპიული.

ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტის ხსნარი (ტონუს რეაქტივი)

20 გ ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტს ხსნიან 40 მლ წყალში. ხსნარში ჩაასხამენ 180 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას, ტოვებენ 24 სთ. ხსნარს გაფილტრავენ ნალექისაგან. ხსნარი უნდა იყოს უფერო. ინახავენ მიღებისთანავე მინის ჭურჭელში.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდი

NaOH მ.მ. 40.00

თეთრი ხრეშისებრი ან ცილინდრული ჩხირებია, ჰიგროსკოპიული მყარი ნივთიერება. საინახაოდ სუფთაა.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი

10 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან წყალში და მიღებულობა წყლით მიაქვთ 100 მლ-მდე. აფუვნებენ და გამჭვირვალე ხსნარს ინახავენ რეზინის ხელთათმანი მინის ჭურჭელში.

1-ნაფთილამინი. α-ნაფთილამინი

$C_{10}H_7NH_2$ მ.მ. 143.19.

თეთრი ან მოყვითალო-ვარდისფერი ტონის კრისტალური ფხვნილი, არახასიათოდნა სუნით. საინახაოდ სუფთაა.

1-ნაფთოლის (α-ნაფთოლი) ხსნარი

0.05 გ α-ნაფტოლს ხსნიან 40% სპირტში და იმავე სპირტით მიღებულობას ავსებენ 100 მლ-მდე.

2-ნაფთოლი. β-ნაფთოლი).

$C_{10}H_7OH$ მ.მ. 144.17.

თეთრი ან ფერ ხასრისფერი კრისტალური ფხვნილი. საინახაოდ სუფთაა.

2-ნაფთოლის (β-ნაფთოლი) ტუშის ხსნარი

2გ β-ნაფტოლს ხსნიან 40 მლ ხაჭრიანის ჰიდროქსიდის ხსნარში და მიღებულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

იყენებენ ახალდამზადებულს.

ნინჰიდრინის ხსნარი

0.25 გ ნინჰიდრინს ხსნიან წყალში და მიღებულობა წყლით მიაქვთ 100 მლ-მდე.

პ-ნიტროანილინის ხსნარი

0,015 გ პ-ნიტროანილინს ხსნიან 20 მლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარში (1მოლ/ლ) და მიღებულობა 95% სპირტით ამაქვთ 10 მლ-მდე. რეაქტივს იყენებენ მომზადებიდან 24 სთ-ის შემდეგ.

ორთოფოსფორმჟავა კონცენტრირებული

H_3PO_4 მ.წ. 98.00

უფერო გამჭვირვალე სითხე ან უფერო კრისტალები, ცუდად განიავებადი ჰაერზე. საჭიროა ანალიზისთვის ორთოფოსფორმჟავის შემცველობა არანაკლებ 85%.

ორგლიკოლი კალა-2-ეთილჰექსანოატთან დაკონსერვებული ანტი (III) ძლიერი

$SnCl_2 \cdot 2H_2O$ მ.წ. 377.26

უფერო კრისტალები. ჰაერში თეთრი ფერის, ადვილად დაჟანგვადი ჰაერზე. საინახავად საჭიროა.

8-ოქსიქინოლინის ხსნარი

5 გ 8-ოქსიქინოლინის ხსნიან 100 მლ ძმარმჟავაში (2 მოლი/ლ).

პერმანგანატი

იხ. წყალბადის ზეჟანგი.

პიკრინმჟავას ნაჯერი ხსნარი

12.3 გ პიკრინმჟავას გახსნიან 1 ლ წყალში და ტოვებენ 24 სთ ხშირი მორევის ქვეშ.

ინახავენ მიდგეთილხაკეთისის მინის ჭურჭელში. ხინათლისგან დაცულ ადგილას.

პირიდინი

$C_5H_{11}N$ მ.წ. 85.15

უფერო გამჭვირვალე სითხე. მკვეთრი სუნით.

პირიდინი

C_5H_5N მ.წ. 79.10

უფერო გამჭვირვალე სითხე. დამახასიათებელი არასასიამოვნო მკვეთრი სუნით. ჰიგროსკოპიული. ადვილად აალებადი. *შხამია.* საინახავად სუფთა.

მითითება იგივე მითითებულია შესული პირიდინის, მაშინ იქნება პირიდინის რაოდენობა შეიცვალოს არა უმეტეს 0.1% წყალზე. შრომენ ხატრიეშის ტიპის.

რეზორცინი, ჰიდროქსიბენზოლი.

$C_6H_4(OH)_2$ მ.წ. 110.11

თეთრი ან სუსტი მოყვითალო კრისტალური ფხვნილი. ხინათლისა და ჰაერის მიქმედებით თანდათან იფერება ვარდისფრად.

რეზორცინის ხსნარი

50 გ რეზორცინს ამატებენ 50 მლ წყალს და ტოვებენ 24 სთ. სწორად ანჯღრევენ. ხსნარს ფილტრავენ.

ინახავენ კარგად შეფუთულ ხარისხიანი ქილებში. ხინათლისაგან დაცულ ად.

რეზორცინის ხსნარი მენთოლში

1.5 გ რეზორცინს ამატებენ 1 ლ ბენზოლს და ტოვებენ 24 სთ. სწორად ანჯღრევენ. გამჭვირვალე ხსნარს მიდგეთილებენ ნალექს.

ინახავენ მიდგეთილხაკეთისის მინის ქილაში, ხინათლისაგან დაცულ ადგილას.

რეზორცინ-ანტიპირინის ხსნარი

8 გ ანტიპირინს რეზორცინს ხსნიან წყალში და მიღებულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე. იყენებენ ანალიზისთვის ხსნარს.

რკინა-ამონიუმის შაბის ხსნარი

30 გ რკინა-ამონიუმის შაბს ხსნიან 100 მლ წყალში. ხსნარს ამატებენ განზავებულ აზოტმჟავას ფერისცვლა შეფერილობის მიღებამდე-მწვანეში გადასვლამდე.

ხსნარს ინახავენ ხინათლისაგან დაცულ ადგილას.

რკინა-ამონიუმის შაბის მჟავა ხსნარი

0.2გ რკინა-ამონიუმის შაბს ხსნიან წყალში, შეამჟავებენ 6 მლ განზავებული აზოტმჟავით და მიღებულობას წყლით ავსებენ 100 მლ-მდე.

რკინის (III) ნიტრატის ხსნარი

$Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$

5გ რკინა(III)ნიტრატს ხსნიან წყალში და ხანგრძლივად ურევენ მას 50 მლ წყალით.

რკინის (II) სულფატი

$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ მ.მ. 278.02

მოშავო-მოცისფრო-მწვანე კრისტალური.

რკინის (II) სულფატის 5% ხსნარი

5გ რკინის (II) სულფატს ხსნიან 90 მლ ახლადმოდუღებულ გაცივებულ წყალში და ურევენ 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

რკინის (III) ქლორიდი

$FeCl_3 \cdot 6H_2O$ მ.მ. 270.30

კრისტალური მასა ან მოყვითალო-წითელი ფხვნილი ძალზე ხელსა გასაბუნებელი.

რკინის (III) ქლორიდის ხსნარი

3გ რკინის (III)ქლორიდს ხსნიან წყალში და ავსებენ წყლით 100 მლ-მდე.

რკინის (III) ქლორიდის ხვინჭიანი ხსნარი

1 გ რკინის (III)ქლორიდს ხსნიან 100 მლ 95%ა სპირტში

სალიცილმჟავა

$C_6H_4(OH)COOH$ მ.მ. 138.12

თეთრი. უფერული ნემსისებრი კრისტალები ან მსხვილკრისტალური ფხვნილია.

სატრიქლორძმარმჟავა

CCl_3COOH მ.მ. 163.39

უფერო კრისტალებია, ტუტისებრი სუნით. ჰიგროსკოპიული.

საქაროზა. შაქარი

$C_{12}H_{22}O_{11}$ მ.მ. 342.30

უფერო კრისტალური ფხვნილია. ჰიგროსკოპიული.

სილიკომოლიბდენმჟავას მჟავა ლაბორატორიული ი მოლიბდენ-ვოლფრამიანი

$H_8[Si(WO_2)_7]_3 \cdot nH_2O$

ღია ყვითელი კრისტალური ფხვნილი. ხელფასი.

სილიკომოლიბდენმჟავას მჟავა ხსნარი

$H_8[Si(WO_2)_7]_6 \cdot nH_2O$

1 გ სილიკომოლიბდენმჟავას მჟავას ხსნიან წყალში და მიღებულ ხსნარს ავსებენ წყლით 100 მლ-მდე.

სილიციუმის (II) ანჰიდრიდის ხსნარი

5 გ ფტორწყალბადმჟავას (II) ანჰიდრიდს ათავსებენ 100 მლ ტევადობის ხის ან კოლბაში და ხსნიან თბილ ეთერალკოჰოლურ ნარევში. გაცივების შემდეგ ხსნარის მოცულობა ეთერალკოჰოლური ნარევით ავსებენ ზუსტად 100 მლ-მდე.

ინახავენ ნარინჯისფერ ბოთლებში, ხახაგადახეული საცობით. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

სპილენძის ანჰიდრიდის ხსნარი

$(CH_3COO)_2Cu \cdot H_2O$

5 გ სპილენძის აცეტატს ხსნიან წყალში, რომელიც შეიცავს 4 წვეთ რამდენიმე მილილიტრ ძმარმჟავას და მოცულობა წყლით ავსებენ 50 მლ-მდე.

სპილენძის (II) ქლორიდის ხსნარი

$CuCl_2$

0.75 გ სპილენძის (II) ქლორიდს და 1.5 გ ამონიუმის ქლორიდს ხსნიან მცირე რაოდენობა წყალში. ხსნარს ამატებენ 1,5 მლ კონცენტრირებულ ამიაკის ხსნარს და მოცულობას წყლით ავსებენ 25 მლ-მდე.

სპილენძის სულფატის ხსნარი

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$

10 გ სპილენძის სულფატს ხსნიან წყალში და მოცულობას წყლით ავსებენ 10 მლ-მდე.

სპირტი ნ-ამილის

$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$ მ.მ. 88.15

უფერო სითხე დამახასიათებელი სუნით. ადვილად იწვის.

სპირტი ნ-ჰექსილის

$CH_3(CH_2)_5CH_2OH$ მ.მ. 74.12.

გამჭვირვალე უფერო სითხეა, რახის ზეთების სუსტი სუნით. საანალიზოდ სუფთა.

სპირტი ეთილის აბსოლუტური. ეთანოლი.

C_2H_5OH მ.მ. 46.07

უფერო გამჭვირვალე სითხე უცხო ნაწილებისა და სიმღვრივის გარეშე.

ეთილის სპირტის შემცველობა არანაკლებ 99.8% მოცულობისა მიხედვით. ინახავენ მილეხილსაცობიან მინის ქილებში.

სპირტი ეთილის. აბსოლუტური. სპექტროფოტომეტრიისათვის

აბსოლუტურ სპირტს, რომელსაც არ აქვს ბურხილის სუნი გამოხდიან მცირე ნატრიუმის ან კალციუმის ჰიდრიდზე (10 . ტუტე 1ლ სპირტზე) გამოხახადის ხაწყის და სიბნელეში ულუფებს დააცილებენ. გამოხდილ აბსოლუტურ სპირტს უნდა ჰქონდეს თბტიკური სიმკვრივის სიდიდე, არა უმეტეს 0,01 320-დან 350 ნმ-მდე ფარგლებში და 0.05 280-დან 300-ნმ-მდე ფარგლებში.

სპირტი ეთილის რექტიფიკატი. სპირტი 96%. ეთანოლი.

C_2H_5OH მ.მ. 46.07

გამჭვირვალე, უფერო, მძაფრი, აქროლადი სითხეა, დამახასიათებელი სუნით. ადვილად აალებადი.

სპირტი იზოამილის

$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$ მ.მ. 88.15

უფერო გამჭვირვალე სითხე, ადვილად აალებადი. ამახასიათებელი სუნით.

სპირტი მეთილის. მეთანოლი.

CH_3OH მ.მ. 32.04

გამჭვირვალე უფერო სითხე. მეთანოლი შხამია, ქიმიურად სუფთა.

სტიბიუმის ქლორიდის ხსნარი

$SbCl_3$

სტიბიუმის ქლორიდს რეცხავენ სუფთა ქლოროფორმით (სანამ ნახარეცხი ქლოროფორმი უფერო არ იქნება). სუფთა ქლოროფორმს 20^0 გააჯერებენ გარეცხილი სტიბიუმის ქლორიდით.

1 მლ სტიბიუმის ქლორიდის ხსნარს უმატებენ 2 გ სუნეტოვის ჩარიცს და ტიტრავენ 0,1 მოლ/ლ იოდის ხსნარით ყვითლად შეფერვამდე.

1 მლ იოდის 0,1 მოლ/ლ ხსნარი შეესაბამება 0,01141 გ $SbCl_3$, რომელიც ხსნარში უნდა იყოს არა ნაკლებ 21% და არაუმეტეს 23%.

სულფამინის მჟავა

NH_2SO_3H მ.მ. 97.09

უფერო კრისტალები. მასაში თეთრი ფერის, იდნად მორუხო კრისტალური ფხვნილი. ქიმიურად სუფთა.

სულფოსალიცილის მჟავა

$C_6H_3(OHO)(SO_3)HCOOH \cdot 2H_2O$ მ.მ. 254.22

თეთრი ფერის კრისტალური ფხვნილი ან უფერო ნახევრადგამჭვირვალე ნემსისებური კრისტალები. ქიმიურად სუფთა.

სულფოსალიცილის მჟავის ხსნარი

10 გ სულფოსალისცილის მჟავას ხსნიან წყალში და ანზავებენ წყლით 100 მლ-მდე.

ინახავენ ნარინჯისფერი ქილებით, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ტიტანის (IV) ოქსიდის ხსნარი

TiO_2

0,1გ ტიტანის ორჟანგს ბადეზე აცხელებენ 100 მლ კონც. გოგირდმჟავასთან ერთად. პერიოდულად ურევენ. სრული მოლეკულურად არ გაიხსნება.

ინახავენ მილესილსაცობიან მინის ჭურჭელში.

ტოლუოლი

$C_6H_5CH_3$ მ.მ. 92.14

უფერო გამჭვირვალე სითხე, ადვილად აალებადი. წყალში ცუდად სუფთა.

ტყვიის აცეტატის ხსნარი

$(CH_3COO)_2Pb$

10გ ტყვიის აცეტატს ხსნიან წყალში, ამატებენ ძმარმჟავას გამჭვირვალე ხსნარის მიღებამდე და ანზავებენ წყლით 100 მლ-მდე.

ტყვიის ნიტრატის ხსნარი

$Pb(NO_3)_2$

10გ ტყვიის ნიტრატს ხსნიან წყალში, და ანზავებენ წყლით 100 მლ-მდე.

ტყვიის ოქსიდი PbO მ.მ. 223.19

წვრილკრისტალური ამორფული ფხვნილი, ფხვნილი მიღებულია თალიუმ-მწავიდან რუხ-წითელ ფერამდე.

ტყვიის შემაკავშირებელი ქაღალდი

უნაცრო ფილტრის ქაღალდს ასველებენ ტყვიის აცეტატის ხსნარით. აცლიან გაწურვას და აშრობენ ბნელ შკაფში, სადაც არ უნდა იყოს მჟავის ან ტუტის ორთქლი. ქაღალდს ჭრიან 5 სმ სიგრძის და 6 მმ სიგანის ნაჭრებად.

ინახავენ მილესილსაცობიან ქილებში, სინათლისაგან დაცულად.

ტყვიის შემაკავშირებელი ხსნარი

მომზადება: 3 წილ ტყვიის აცეტატს ურევენ 1 წილ ტუტის ტანს და 1 წილ წყალს. ნარევს აცხელებენ წყლის აბაზანაზე ოთხი მასის მიღებამდე. ნარევს უმატებენ ახლადდადებულ ცხელ წყალს 14 წილი ხითხის მიღებამდე. ნარევს გადაასხამენ ჭურჭელში, რომელიც კარგად იხუფება და ტოვებენ 2-3 დღე ხალექის წარმოსაქმნელად. ხსნარს ფილტრავენ ისე, რომ ჰაერთან არ მოხდეს შეხება. შემდეგ ანზავებენ ახლადდადებული ცხელი წყლით სანამ არ მიიღებენ 1,223-1,228 სიმკვრივის მქონე ხსნარს და მაშინვე ჩაასხამენ პატარა მინის ჭურჭელში, რომელსაც ავსებენ ძირამდე და ხუფავენ საცობით.

ფენილჰიდრაზინის ჰიდროქლორიდი

$C_6H_5NH\text{-}NH_2 \cdot HCl$ მ.მ. 144.61

უფერო ან ყვითელი კრისტალები, ფირფიტების სახით. საანალიზოდ სუფთა.

ფენილჰიდრაზინის სულფატის ხსნარი

0,1გ ფენილჰიდრაზინის ჰიდროქლორიდს ხსნიან 100 მლ გაცივებულ ნარევში, რომელიც შეიცავს თანაბარი რაოდენობით კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასა და წყალს. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ფენოლი თხევადი

100 წილ ფენოლს, რომელიც გალღობილია წყლის აბაზანაზე, ამატებენ 10 წილ წყალს და კარგად შერევენ.

ფლუორესცეინი

$C_{20}H_{12}O_5$ მ.მ. 332.30

კრისტალური ფხვნილი მოყვითალო-ყავისფერიდან მოწითალო-ყავისფრამდე სუფთა.

ფლუორიგლუცინის ხსნარი

1,5გ ფლუორიგლუცინს ხსნიან ეთერში და განაზავებენ ეთერით 100 მლ-მდე. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ფლუოროგლუცინის ხსნარი გოგირდმჟავაში

1.5გ ფლუოროგლუცინის წყლის აბაზანაზე გაცხელებით ხსნიან 75 გ წყლის და 50 გ კონცენტრირებული გოგირდმჟავას ნარევში.

შორგალდეჰიდის ხსნარი გოგირდმჟავაში

HCOH

0.2მლ ფორმალინის ხსნიან 100 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. შენახვის ვადა 1 თვე.

შორმამიდი. ჰიანჰველმანას ამიდი.

$HCONH_2$ მ.წ. 45.04

უფერო სითხე. სუფთა.

შოსფორვოლფრამის მჟავის ხსნარი

$H_7P(W_2O_7)_6 \cdot H_2O$

0,3გ ფოსფორვოლფრამის მჟავას ხსნიან 0.8 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში და ანზავებენ წყლით 10 მლ-მდე. მცირე ხსნარის მიღების შემთხვევაში ხსნარს ფილტრავენ ცეის ფილტრში.

შოსშორის (V) ოჟიდი. შოსშორის ანჰიდრიდი

P_2O_5 მ.წ. 141.94

თეთრი კრისტალური ფხვნილია ყვითელი ან მწვანე ტონით ძმიმურად სუფთა. ბოლავს და ჰაერზე განითხევა, შთანთქავს წყალსახახავენ მილენიალსაკობაან ქილებში.

შუჩინგოგმირდოვანმჟავის ხსნარი

1 გ შუძე შუქსინს შუქსინგოგირდოვან მჟავასთან გაცხელებით ხსნიან 600 მლ წყალში, ფილტრავენ 1 ლ ტევადობის გამსხვილ კოლბში და ავსებენ ცინკელიან აბაზანაზე.

გაცივებულ ფილტრატს ნელ-ნელა ამატებენ 100 მლ ნატრიუმის სულფატის ხსნარს. ყოველი ცილუფის მიმატებას კოლბს ახურავენ საცობს და ანჯღრევენ. შემდეგ ხსნარს ცივ აცივებენ ცინკელიან აბაზანაზე და თანდათან ამატებენ მცირე ულუფებით ქლორწყალბადმჟავას (სიმკვრივე 1.12) ვარდისფერ

შეფერილობის გაუფერულებამდე. (დაახლოებით 10-13 მლ). ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე და კარგად ურევენ. ოდნავ შეფერილ ხსნარს ათავსებენ ხინათლისაგან დაცულ ადგილას. გამოყენება მომზადებიდან მეორე დღეს, როცა ხსნარი გახდება უფერო.

ინახავენ ხინათლისაგან დაცულ ადგილას.

მითითება: თუ ქლორწყალბადმჟავას მიმატებისას ხსნარი რჩება შეფერილი, მას ახალ ულუფებს 0.2-0.3 გ გააქროვებულ სანშირთან და მაშინვე ფილტრავენ.

ქარვის მჟავა

$(CH_2COOH)_2$ მ.წ. 118.09

უფერო გამჭვირვალე კრისტალები. ქიმიურად სუფთა.

ქაფური

$C_{10}H_{16}O$ მ.წ. 152.24

უფერო გამჭვირვალე კრისტალური ფხვნილი, ძლიერი დამახასიათებელი სუნით.

ქლორალჰიდრატი

$CCl_3CH(OH)_2$ მ.წ. 165.40

უფერო გამჭვირვალე კრისტალები ან წვრილკრისტალური ფხვნილი, სინესტის მიმატებისას მიკროსკოპული.

ქლორამინი. ქლორამინ ბ

$C_6H_5ClNNaO_2 \cdot 3H_2O$ მ.წ. 267.63

თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო კრისტალები ან კრისტალური ფხვნილი ქლორის სუსტი სუნით. სუფთა, ფარმაკოპეული.

ქლორამინის ხსნარი.

5 გ ქლორამინს ხსნიან 100 მლ წყალში. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ქლორიანი კირის ხსნარი

1გ ქლორიან კირს მოსრესენ 9 მლ წყალთან. ხსნარს ნალექთან ერთად გადაიტანენ მილესილსაცობიან კოლბაში. აქოვნებენ სთ. შემდეგ ფილტრავენ. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

ქლორიანი წყალი

ქლორის ნაჯერი ხსნარი წყალში. მიიღებენ ქლორის გატარებით წყალში.

ინახავენ მილესილსაცობიან პატარა ჩარინჯისფერი ჭილეკონის ბოთლებში დაცულ ადგილას. ჭილას ავსებენ პარაფინს.

ქლორმჟავა

$HClO_4$ მ.მ. 100.45

უფერო ან ოდნავ მოყვითალო გამჭვირვალე სითხეა. სიმკვრივე 1.54. ქლორმჟავას შემცველობა არა ნაკლებ 60%.

ქლოროფორმი. ტრიქლორმეთანი

$CHCl_3$ მ.მ. 119.38

უფერო გამჭვირვალე. მძიმე, მოძრავი, აქროლადი სითხე, დამახასიათებელი სუნით.

ქლოროფორმი უწყლო

1ლ ქლოროფორმს ამატებენ 10 გ უწყლო კალციუმის ქლორიდს, ენერგიულად ურევენ და ტოვებენ 24 სთ.

გამჭვირვალე სითხეს ასხამენ მილესილსაცობიან მშრალ კოლბაში.

ქლორწყალბადმჟავა. მარილმჟავა კონცენტრირებული

HCl მ.მ. 36.46

უფერო, გამჭვირვალე, მბოლავი სითხეა. სიმკვრივე 1,174-1,18. ქლორწყალბადმჟავას შემცველობა 35-38%.

ქლორწყალბადმჟავა განზავებული

HCl მ.მ. 36.46

ურევენ 1 ნაწილ ქლორწყალბადმჟავას და 2 ნაწილ წყალს. სიმკვრივე 1.038-1,039. ქლორწყალბადმჟავას შემცველობა 8,2-8,4%.

ქრომის (IV)ოქსიდი. ქრომის ანჰიდრიდი

CrO_3 მ.მ. 99.99

მუქი ყავისფერი ნემსისებრი ან პრიზმული კრისტალები. საანალიზოდ სუფთა.

ქრომოტროპის მჟავის დინატრიუმის მარილი

$C_{10}H_4(OH)_2(SO_3Na)_2$ მ.მ. 364.27

მოწითალისფერ-თეთრი ფხვნილი. საანალიზოდ სუფთა.

ქსანტჰიდროლის რეაქტივი

10 მლ ქსანტჰიდროლს ხსნიან 100 მლ ეთილის სპირტში და ამატებენ 1 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას. იყენებენ ახლადმომზადებულ რეაქტივს.

ქსილოლი. დიმეთილბენზოლი. ო-მ-პ- ქსილოლების ნარევი

$C_6H_4(CH_3)_2$ მ.მ. 106.17

უფერო გამჭვირვალე სითხეა. სუფთა.

ღვინის მჟავა

$(CHOHCOOH)_2$ მ.მ. 150.09

უფერო კრისტალებია ქიმიურად სუფთა.

ღვინის მჟავის ხსნარი

2 გ ღვინის მჟავას ხსნიან 10 მლ წყალში. იყენებენ ახლადმომზადებულ ხსნარს.

შარდოვანა კარბამიდი

$CO(NH_2)_2$ მ.მ. 60.60

უფერო კრისტალებია ან თეთრი კრისტალური ფხვნილია. ქიმიურად სუფთა.

ცერიუმის სულფატი

$Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$ მ.მ. 404.3

ყვითელი ან ნარინჯისფერი-ყვითელი კრისტალებია ან კრისტალური ფხვნილი. ანალიზისათვის სუფთა.

ძმარმჟავა

CH_3COOH მ.მ. 60.05

უფერო გამჭვირვალე სითხე მკვეთრი სპეციფიკური სუნით. ძმარმჟავას შემცველობა არა ნაკლებ 98%. ქიმიურად სუფთა.

ძმარმჟავა ძიმიშრად სუფთა ყინულოვანი

უფერო გამჭვირვალე სითხე მკვეთრი სპეციფიკური სუნით. ძმარმჟავას შემცველობა არა ნაკლებ 98.8% ქიმიურად სუფთა.

ძმარმჟავა განზავებული

ურევენ 31,3 წილ ყინულოვან ძმარმჟავას და 68,7 წილ წყალს. ძმარმჟავას შემცველობა 29,5-30.5%/

ძმარმჟავა 3%

10 მლ განზავებულ ძმარმჟავას განიხილებენ წყლით 100 მლ-მდე

ძმარმჟავის ანჰიდრიდი

$(CH_3CO)_2O$ მ.მ. 102.09

უფერო გამჭვირვალე სითხე მკვეთრი სპეციფიკური სუნით. რეაქტივის წყალში გახსნისას წარმოიქმნება ძმარმჟავა. ამიტომ თავდაპირველად რეაქცია მიდის ნელა, შემდეგ კი ჩქარდება (შესაძლებელია მოხდეს ამოფრქვევებიც). სჭირია ფრთხილად მოპყრობა. ანალიზისათვის სუფთა.

ძმარმჟავას ანჰიდრიდის ხსნარი უწყლო პირიდინში

12 მლ ძმარმჟავას ანჰიდრიდს ურევენ 88 მლ უწყლო პირიდინთან. ინახავენ ნარინჯისფერ ქილებში მიღებისთანავე საცობებით

წყალბადის ზეჟანგი. პერჰიდროლი

H_2O_2 მ.მ. 34.01

უფერო გამჭვირვალე სითხე. გსუნი ან სუსტი (დამახასიათებელი) თავისებური სუნით. სუსტი მჟავა რეაქციით. ადვილად იშლება ჟანგბადის გამოყოფით. ქიმიურად სუფთა რეაქტივში წყალბადის ზეჟანგის შემცველობა 30-35%. საანალიზოდ სუფთა რეაქტივში – არა ნაკლებ 29%.

წყალბადის ზეჟანგის ხსნარი

10 გ პერჰიდროლს ხსნიან წყალში 100 მლ რეგულბების გამზომ კოლბაში. მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე.

ჰიდრაზინის სულფატი

$NH_2\text{-}NH_2 \cdot H_2SO_4$ მ.მ. 130.12

თეთრი კრისტალური ფხვნილი. შხამია.

ჰიდრაზინის ჰიდროქლორიდი

$NH_2\text{-}NH_2 \cdot 2HCl$ მ.მ. 104.96

თეთრი კრისტალური ფხვნილი. შხამია.

ჰიდროქსილამინის ჰიდროქლორიდი

$NH_2OH \cdot HCl$ მ.მ. 69.49

უფერო ჰიგროსკოპული კრისტალები.

ჰიდროქსილამინის ჰიდროქლორიდის ხსნარი (1 მოლ/ლ)

6,95 გ ჰიდროქსილამინის ჰიდროქლორიდს ათავსებენ 100 მლ ტევადობის გამზომ კოლბაში, ხსნიან 90 მლ 60% სპირტში. ამატებენ 10 წვეთ მეთილნარინჯის ხსნარს. ინდიკატორებენ კალიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით (0,5 მოლ/ლ) და მოცულობას ავსებენ ჭდემდე 60%-იანი სპირტით.

ავტორისეული რეაქტივები

რეაქტივი	რეაქტივის მომზადება
ბენზის რეაქტივი	2 მოცულობა კრისტალურებულ ბიგუანიდინის ხსნიან 3 მოცულობა უთილის სპირტში.
ბუშარდის	2გ კალიუმის იოდიდს ხსნიან 10-15 მლ წყალში. მიღებულ

რეაქტივი	ხსნარის 1 მილზე 1.27გ ოთხ ოთხად გაჯერებული ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარის 5 მილილიტრის შეკავების ჭიქიდან 100 მლ-მდე.
ფერადმატარებელი ფის რეაქტივი	8 გ ბისმუტის სუბნიტრატის ხსნარის 20 მლ-ზე ტრილონ B-ის 40%-იანი ხსნარის 5 მლ-ის დამატებით ლიმონმჟავა ნატრიუმის 25%-იანი ხსნარის 50 მლ-ში. ნარევის pH-ის 8 გ კალიუმის იოდიდის და 30 მლ წყალში გახსნილი რამდენიმე გ ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტის დამატების შემდეგ ნარევის მოცულობა 100 მლ-მდე.
ფოსფატების ფის რეაქტივი, მოდიფიცირებული ბერნის მიერ	0.85გ ბარიუმის ფენოლ ნატრიუმის ხსნარის 10 მლ ცენტრიფუგირებულ ან ფილტრატში და ამატებენ 40 მლ წყალს. მიღებულ ნარევში შეაქვთ 1 მლ ამონიუმის მოლიბდენის ხსნარი, რომელიც შეიცავს 8% ტრილონ B-ის და 20 მლ წყალს. გამოყოფილი ნალექი 1 მლ-ს ამატებენ 2 მლ ეთ. იზოამილის და 10 მლ წყალს.
ფოსფატების რეაქტივი	2გ ვანადატის ხსნარის ანეროლდების 1%-იანი ხსნარის 100 მლ-ში.
ფოსფორის რეაქტივი	20 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას ამატებენ 10 გ 15%-იან ამონიუმმოლიბდატის ხსნარს.
ქლორიდის რეაქტივი	520მგ-ამონიუმთიოციანატნიტრატის ხსნარს 75მლ წყალში ხსნიან ბეგლ ქლორწყალბადმჟავაში.
ჰიდრაზის რეაქტივი	1.35 გ ტრილონატწყალის (II) ქლორიდს ამატებენ 5 მლ ქლორიდის 25 %-იანი ხსნარის 20 მლ-ს. ტრილონატწყალის ქლორიდის ჭარბის შესაკავებლად მიღებული მოცულობის შეავსებენ 100 მლ-მდე.
ჰიდროქსილამინის რეაქტივი	ნატრიუმის მონიტროპენტაციანოფერატის ხსნარს ამატებენ ამონიუმის ფოსფატის ხსნარს. წარმოქმნილ ნალექს გაფილტრავენ და ხსნარს ნატრიუმის კარბონატის ხსნარით მეტრიც მოცულობამდე. მიღებულ ხსნარის ამოაქრობენ ამონიუმის ნარევის გაცხელებით და ამატებენ ამონიუმის ფოსფატის ხსნარს. ნარევის ათასი რითენიანის წყალში და ამონიუმის ნატრიუმის გახსნამდე.
კარბის რეაქტივი	ბისმუტის ნიტრატის ($Bi(NO_3)_3*5H_2O$) 0.5 გ ხსნარს 1 მლ ლიმონმჟავას ამონიუმის ნატრიუმის თიოსულფატის ($Na_2S_2O_3*5H_2O$) 6 ხსნარს 3 მილილიტრის და ეთანოლის ხსნარის 20 მილილიტრამდე. ნარევის ხსნარს ამზადებენ გამოყენების წინ.
ქლორიდების რეაქტივი	1 გ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში.
ქლორის რეაქტივი	0.5გ ჰიპური ოქროს ქლორიდის პოლიგრიდი ხსნიან 0.5 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავაში.

ჩარის რეაქტივი	1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას ამატებენ 1 წვეთ ფენოლფტალეინს და ეთანოლს. რეაქტივს ამზადებენ გამოყენების წინ.
ჩამფლობის რეაქტივი	0.01 გ ამონიუმის ქლორიდს ამატებენ 2 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. რეაქტივს ამზადებენ გამოყენების წინ.
ჩარშეს რეაქტივი	10 გ კალიუმის იოდიდს და 30 მლ წყალს. ცხელ ხსნარს ამატებენ 5 გ კალიუმის იოდატს. მიღებულ ხსნარს შეკრეფენ თანაბარ მოცულობა კალიუმის იოდიდის ხსნარს.
მიდეშის რეაქტივი	0.5 გ ალუა - ნატრიუმის ან რეზორცინის ხსნარი 10 მლ 95%-იან ეთანოლის ხსნარში. 2) კონცენტრირებული გოგირდმჟავა
მორის ჩარიდი (ხსნარი)	0.1 გ მორის ჩარიდს ($CeSO_4/(NH_4)_2SO_4*4H_2O$) ამატებენ 25 %-იანი ქლორწყალბადმჟავის ხსნარის 0.5 მლ-ს. შემდეგ ეს წყალს 100 მლ-მდე. მიღებული ხსნარის 5 მლ-ს ამატებენ 4 გ ამონიუმის ქლორიდს და წყალს 100 მლ-მდე.
სულფატის რეაქტივი	50 გ კალიუმის იოდიდს ხსნიან 50 მლ წყალში. თანმდევად, მორევით, ამატებენ ტრიქლორწყალის (II) ქლორიდის ნაჯერ ხსნარს (ნაერთი/100მლ) ტრიქლორწყალის იოდიდის მიღებული ნალექის წარმოქმნამდე. შემდეგ ამატებენ 6 მილილიტრ კალიუმის იოდიდის ხსნარის 200 მლ-ს და შედეგების წყალით 500 მლ-მდე. რეაქტივს ინახავენ ბნელ ადგილას
ოქსიდირების რეაქტივი	0.325 გრ –დიმეთოქსიბენზიდინის ხსნარს 100 მლ 65%-იან ეთანოლში, რომელიც შეიცავს 0.1 მლ რკინის (III) ქლორიდს. რეაქტივის გამოყენება შეინარჩუნებს მოქმედებას 1 დღე-ღამეზე. ინახება 7 დღე-ღამემდე.
ხაიზენის რეაქტივი	1) 1 ნაწილ 10% -იან ამონიუმმოლიბდატის ხსნარს 1 ნაწილ 5%-იან ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარში 2) 2გ ნატრიუმის კარბონატს ხსნარს 100 მლ წყალში გამოყენების წინ 1 და 2 ხსნარებს შეურევენ შეფარდებით 1:2.
ხაიზენის რეაქტივი ლიტერატურაში	1) 1 გ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს 5%-იანი ამონიუმის ქლორიდის 100 მლ-ში. 2) 2გ ნატრიუმის კარბონატს ხსნარს 100 მლ წყალში გამოყენების წინ 1 და 2 ხსნარებს შეურევენ შეფარდებით 1:1.
სულფანილამიდ ის მჟავა დიაზოს ორგანული	100 მლ-იან გაზომილ კოლბაში გადატანენ 5 მლ სულფანილამიდის მჟავას ხსნარს (4.5გ სულფანილამიდის მჟავა 45 მლ კონცენტრირებული გოგირდმჟავა და წყალი 520 მლ-მდე). კოლბის ამოავსებენ ყინულში და ამატებენ ნატრიუმის ნიტრიტის 10 % -

	თანა ხსნარის 2.5 მლ-ს ნარევს ტუტეების ეთერში შემდეგი იმავე ანალიზებს ნატრიუმის ნიტრიტის 20 ხსნარის ერთი 10 მლ-ს და ანალიზ ტუტეების ეთერში ბიტულის მიღებულობას შეიცავენ წყალით.
თუთის რეაქტივი	20 გ ნატრიუმის ჰიპოფოსფორს $Na(PH_2O_2)$ ხსნი. წყალში. მიღებულ ხსნარის ხსნარს 180 მლ ქლორწყალბადმჟავაში და ტუტეების 24 საათით ქლორიდის ტრიხლებების დაყენების შემდეგ დეკანტირებით ცილებებს ნალექს ხსნარი ცხე შეცვლით.
ტრიხლერის რეაქტივი	4 გ ვერცხლისწყლის (II) ქლორიდს გადაწყლებით ხსნი. მლ წყალში ხსნარს ატუტებენ და ამატებენ 1 მილ ქლორწყალბადმჟავის ხსნარის 12მლ-ს და 4 გ რკინის ნიტრატს. რომლის ცხრილის შემდეგ მიღებულობის შეც წყლით100 მლ-მდე.
ტუტეების რეაქტივი	a) 34.65 გ გალარისებრებულ ნატრიუმის ხვედრის წყალში. რომელიც შემდეგებულია 2-3 წყვეთი განს გადერთმეული და მიღებულობის შეიცავენ წყლით 526 (ხსნარიA). შემდეგ 173 გ ხვედრის მარილს (ნატრიუმის ტარტრატს) ამატებენ 50 გ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნის 400 მლ წყალში. მიღებულობას შეიცავენ 526 (ხსნარი B). ამოტუტების წინ შერევენ A და B ხსნარებს მარილ მიღებულობა.
	b) 7 გ ხინძრის ხვედრის ხსნის 100 მლ წყალს ნატრიუმის ჰიდროქსიდის და 36 გ. ხვედრის მარილს 100 მლ წყალში. მიღებულ ხსნარებს შეურევენ ერთმანეთს ნატრიუმის ჰიპოფოსფორის ან ამინოაცეტის ხსნარის ხსნის ფუნგალის ემატებენ კოლორიმეტრიულად გაანალიზებულ ანუნიტრატურად ანგარიშებენ. მიღებულობებისგან ნიტრატების ხელს და ტუტეებს ახლად მომზადებულ შერეულის რეაქტივი იყენებს ყურს.
ფენოლის რეაქტივი	

ციანიდის რეაქტივი	a) ხს 2,4-დინიტრობენზოლის ხსნიან 100 მლ მეთანოლში. b) 15 გ კალიუმის ჰიდროქსიდს ხსნიან 100 მლ წყალში. გამოყენების წინ ხსნარებს შეურევენ თანაბარი მოცულობით.
შეღებვის რეაქტივი	10% ხანდენის ხვედრის ხსნიან 100 მლ წყალში. ამატებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს. ხანდენის ჰიდროქსიდის დასალექად საჭიროა რამდენიმე. ნალექს ათავსებენ ფილტრის ქაღალდზე და ხარისხავენ ხვედრითობაზე ფილტრატი რეაქციამდე. ხვედ ნალექს ვახსნიან ამიაკის ხსნარის მინიმალურ რაოდენობაში სრულ გახსნამდე.
შებღვრის რეაქტივი	20 მლ ნატრიუმის ფოსფორმჟავის 25 %-იან ხსნარს ამატებენ ფოსფორმჟავის 25%-იანი ხსნარის 10 მლ-ს და კარგად შეურევენ.
შიფის რეაქტივი	ამზადებენ ფუქსინის 0.025%-იან წყალხსნარს და მასში გააბარებენ გოგირდწყალბადის გაუფერულებამდე.

ᲛᲘᲛᲘᲣᲠᲘ ᲔᲥᲡᲞᲔᲠᲘᲛᲔᲜᲢᲘᲡ ᲨᲔᲓᲔᲒᲔᲑᲘᲡ ᲡᲢᲐᲢᲘᲡᲢᲘᲙᲣᲠᲘ ᲓᲐᲛᲣᲨᲐᲕᲔᲑᲐ

წინამდებარე სტატიაში გამოყენებულია შემდეგი აღნიშვნები:

A-ვახაზიმი სიდიდე

a-წრფივი დამოკიდებულების თავისუფალი წევრი;

b-წრფივი დამოკიდებულების საკუთხი კოეფიციენტი;

D°, D - სტანდარტული და საკვლევი პრეპარატების დოზები;

F- ფიშერის კრიტერიუმი;

I თავისუფლების ხარისხის რიცხვი;

i-ვარიანტის რიგითი ნომერი;

L-ფაქტორი, რომელიც გამოიყენება პალალელურ განსაზღვრათა შედეგების თანხვედრის შესაფასებლად;

m,n-შერჩევის მოცულობა;

P,$\overline{P}$-სანდოობის ალბათობა, ამოცანის შესაბამისად ცალმხრივი ან ორმხრივი დაკვირვების შემთხვევაში;

Q_1 Q_n - უხეშ შეცდომათა იდენტიფიკაციის საკონტროლო კრიტერიუმი;

R-ვარიაციის არე;

r-კორელაციის კოეფიციენტი;

S-სტანდარტული გადახრა;

S^2-დისპერსია;

$S_{\bar{x}}$ - საშუალო შეცდომის სტანდარტული გადახრა;

S lg - ლოგარითმული სტანდარტული გადახრა;

S^2 lg - ლოგარითმული დისპერსია;

S lg X g - საშუალო შეცდომის ლოგარითმული სტანდარტული გადახრა;

S_x^2 ,S_y^2,S_b^2 - საერთო დისპერსია და წრფივი დამოკიდებულების კოეფიციენტთა დისპერსია;

t - სტიუდენტის კრიტერიუმი;

U- საანალიზო პროდუქტის ხარისხის გარანტიის საშუალო შეცდომების გამოსათვლელი კოეფიციენტი;

x,y - წრფივი დამოკიდებულების განტოლებაში მიმდინარე კოორდინატები;

$\bar{y}$ - პრეპარატის აქტივობა;

X_i, Y_i - წრფივი დამოკიდებულების ტოლობის მიხედვით გამოთვლილი x,y ცვლადების მნიშვნელობები;

x_i, y_i- საშუალო შერჩევები (წრფივი დამოკიდებულების ცნობილი კოორდინატები);

x_i,y_i-i -ური ვარიანტა (x და y ექსპერიმენტული მნიშვნელობათა i -ური წყვილი);

$\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ - საშუალო მნიშვნელობათა სანდოობის ინტერვალის საზღვრების მნიშვნელობები;

$x_i \pm \Delta x$ ცალკეული განსაზღვრის შედეგების სანდოობის ინტერვალის საზღვრების მნიშვნელობები;

Δ-ზუსტი სიდიდეთა სხვაობა;

a - მნიშვნელობის დონე, სანდოობის ხარისხი;

Δx - სიდიდის სანდოობის ინტერვალის ნახევარსიგანე;

a - სისტემატური ცდომილებების ფარდობითი სიდიდე;

ε, $\bar{\varepsilon}$ - ცალკეული განსაზღვრით მიღებული საშუალო შედეგების ფარდობითი ცდომილებები (შესაბამისად);

μ-გასაზომი სიდიდის ჭეშმარიტი მნიშვნელობა;

Σ - ჯამის ნიშანი (ჯამი);

χ^2 -კრიტერიუმი ჰი-კვადრატი;

ექსპერიმენტის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მიღებული მეთოდების მეტროლოგიური მახასიათებლები და შედეგები საშუალებას იძლევა შეფასდეს როგორც ექსპერიმენტის მეთოდები, ასევე შესწავლილი ობიექტები და ამის საფუძველზე გადაწყდეს გამოყენებითი საკითხები, რომლებიც დაკავშირებულია კვლევის შედეგების სტატისტიკურ სანდოობასთან.

1. ერთგვაროვანი შერჩევის ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები და მათი გამოთვლა

შერჩევის ერთგვაროვნების შემოწმება.გამოვარდნათა ჩამორიცხვა.

ტერმინით „შერჩევა" აღნიშნავენ სტატისტიკურად ექვივალენტური შედეგების (ვარიანტების) ერთობლიობას. ასეთ ერთობლიობად შეიძლება განხილულ იქნეს შედეგები, რომლებიც მიღებულია შემადგენლობით ერთგვაროვან ხანგრძლივი ექსპერიმენტის პარალელური განსაზღვრის შედეგად.

დავუშვათ, რომ n მოცულობის შერჩევის ვარიანტთა ცალკეული მნიშვნელობები აღნიშნულია x_i ($1 \le i \le n$) და განლაგებულია ზრდის მიხედვით:

$$X_1; X_2; \ldots\ldots; X_i; \ldots\ldots X_{n-1}; X_n \quad (1.1.1)$$

შერჩევის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მიღებული შედეგები სანდო იქნება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ შერჩევა ერთგვაროვანია, ე.ი. თუ მასში შემავალი ვარიანტები განსაზღვრის ან გამოთვლის დროს დაშვებული ცხრომის შეცდომით არ არის

დამოძებული. ასეთი ვარიანტები უნდა გამორიცხოს შერჩევის მასა სტატისტიკური მახასიათებლების საბოლოო გამოთვლამდე. მცირე მოცულობის შერჩევისათვის (n<10). ეხება შეცდომა დამოძებული ვარიანტის იდენტიფიკაცია შეიძლება შესრულებული ვარიანტების არის (R) სიდიდიდან გამომდინარე (ის. ცხრილი 1.1.13) დიდი მოცულობის შერჩევისათვის (n≥10) ასეთი ვარიანტების იდენტიფიკაციისათვის მიზანშეწონილია ხარისხის მიღება შეფასების წინასწარი სტატისტიკური დამუშავება მისი ვარიაციული და შემდეგ უკვე გამოთვლილი სტატისტიკური მახასიათებლების საფუძველზე გადაწყდეს ერთი ვარიანტის შესაძლო გაკეთებული ვარაუდის სამართლიანობა (1.1.14).

ვმეტეს შემთხვევაში შერჩევის საშუალო $\bar{x}$ წარმოადგენს ზოგად სიდიდის μ ჭეშმარიტი მნიშვნელობის საკმაოდ შეფასებას თუ მას გამოთვლაში რაღაც ცალკე ვარიანტის საშუალო არითმეტიკულს.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \qquad (1.1.2)$$

ამასთანავე, საშუალოს გარშემო x_i ვარიანტთა განსხვავება ხასიათდება S სტანდარტული გადახრის სიდიდით. რადგანაც ქიმიურ ანალიზში სიდიდე S ხშირად განიხილება როგორც ანალიზის ამ მეთოდისათვის დამახასიათებელი შემთხვევითი ცდომილების შეფასება. ამ სიდიდის კვადრატი S^2 ეწოდება განსხვავების ვარიანტად. დისპერსიის სიდიდე შეიძლება განვიხილოთ როგორც შედეგების ანსხვისუნარიანობა მოცემული შერჩევისათვის. S და S^2 სიდიდეების გამოთვლამდე ფორმულით 1.1.5. და 1.1.6. ზოგჯერ, გამოთვლებისათვის წინასწარ განსაზღვრავენ გადახრის მნიშვნელობას d_i და თავისუფლების ხარისხის რიცხვს (დამოუკიდებელი ვარიანტთა რიცხვი) f:

$$d_i = x_i - \bar{x} \qquad (1.1.3)$$

$$f = n - 1 \qquad (1.1.4)$$

$$S^2 = \frac{\sum_i^n d_i^2}{f} = \frac{\sum_i^n x_i^2 - n\,\bar{x}^2}{f} \qquad (1.1.5)$$

$$S = \sqrt{S^2} \qquad (1.1.6)$$

საშუალოდ შედეგის სტანდარტული გადახრას $S_{\bar{x}}$ გამოთვლიან ფორმულით:

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \qquad (1.1.7)$$

შენიშვნა: 1.1.ც შერჩევიდან k(1 ≤ k ≤ g) რაოდენობის ჰომოგენური ჯგუფის არსებობის შემთხვევაში დისპერსიის S^2გამოთვლა მიზანშეწონილია ხარისხის შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

$$S^2 = \frac{\sum_{k=1}^{k=g}\sum_{i=1}^{i=nk} d_i^2 k}{f} \cdot \frac{\sum_{k=1}^{k=g}\left[(n_k - 1)S_k^2\right]}{f} = \frac{\sum_{k=1}^{k=g}\left(\sum_{i=1}^{i=nk} x_i^2 k - n_k \bar{x}^2 k\right)}{f} \qquad (1.1.8)$$

ამ დროს თავისუფლების ხარისხის რიცხვი ტოლია:

$$f = \sum_{k=1}^{k=g} (n_k - 1) \qquad (1.1.9)$$

სადაც:

x_k-k - შერჩევის საშუალო;

n_k-k - შერჩევის ვარიანტის რიცხვი;

x_ik-k - შერჩევის i ვარიანტი

S_k^2 -k - შერჩევის დისპერსია;

d_ik -k - შერჩევის i ვარიანტის გადახრა;

1.1.7 და 1.1.8 ტოლობათა გამოყენების აუცილებელი პირობაა S_k^2ცალკეული მნიშვნელობათა მსგავსების სტატისტიკურად სანდო არარსებობა. შემთხვევაში S_k^2ზაბარია მნიშვნელობების შედარებას ახლავს კრიტერიუმის F სიდიდეზე დაყრდნო-

მით, რომელსაც გამოითვლიან 1.3.4. ფორმულით და ინ-
ვრეტაციას აკეთებენ ისე, როგორც მითითებულია 1.3. ქვეთავში.

შენიშვნა. 1.1.2. თუ გაზომვების დროს დებულობენ სხვადა-
ვარიანტთა ლოგარითმებს, შერჩევის საშუალოს გამოითვლი
როგორც საშუალო გეომეტრიულს და იყენებენ ვარიან
ლოგარითმს:

$$\lg \bar{x}_g = \frac{\sum_1^n \lg x_i}{n} \qquad (1.1.10)$$

საიდანაც:

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdots x_n} = anti\lg(\lg \bar{x}_g) \qquad (1.1.11)$$

ამ შემთხვევაში S^2, S და $S_{\bar{x}}$ მნიშვნელობების გამოთვლა
ვარიანტის ლოგარითმის მიხედვით და აღნიშნავენ შესაბამისად
lg, Slg და Slgxg.

<u>მაგალითი. 1.1.1</u> დინამიკურის ნიმუშში სტრეპტოციდის
შემცველობის განსაზღვრის დროს მიღებულია შემდეგი
მონაცემები:

ცდისნომერი	1	2	3	4	5
x_i, %	9,52	9,55	9,83	10,12	10,33

n=5; f=n-1=5-1=4

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{9.52+9.55+9.83+10.12+10.33}{5} = 9.87$$

$d_i = |x_i - \bar{x}| = |x_i - 9.87|$ ე.ი. $d_1 = |9.52 - 9,87| = 0.35$ და ა.შ.

$$S^2 = \frac{\sum_1^n d_i}{f} = \frac{\sum_1^n x_i^2 - n\bar{x}^2}{f} = \frac{(9.52^2+9.55^2+9.83^2+10.12^2+10.33^2)-5\cdot 9.87^2}{4} = 0.1252$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{0.1252} = 0.3538$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{0.3538}{\sqrt{5}} = 0.1582$$

როგორც ზემოთ აღნიშნეთ, მითითებული იყო $\bar{x}$, S^2,S და
$S_{\bar{x}}$მნიშვნელობები, სახლად შეიძლება ხათვალოს, თუ შერჩევის
არც ერთი ვარიანტი დამახინჯებული არ არის უხეში შეცდომებით,
და თუ შერჩევა ერთგვაროვანია. მკაცრ მიღების შერჩევის
(n< 10) ერთგვაროვნების შემოწმება ხდება სტატისტიკური
მახასიათებლების წინასწარი გამოთვლის გარეშე. ამ მიზნით,
შერჩევის 1.1.1. სახით წარმოდგენის შემდეგ ნაბირა ვარიან-
ტებისათვის - x_1და x_n – გამოითვლიან საკონტროლო კრიტერიუმის
მნიშვნელობას ვარიაციის არის R სიდიდის მიხედვით:

$$R = |x_1 - x_n| \qquad (1.1.12) \quad (a)$$

$$Q_1 = \frac{|x_1 - x_2|}{R} \qquad (1.1.13) \quad (ბ)$$

$$Q_n = \frac{|x_n - x_{n-1}|}{R} \qquad (1.1.13) \quad (ბ)$$

შერჩევა ხათვლება არაერთგვაროვნად, თუ Q გამოთვლილი
მნიშვნელობებიდან ერთი მაინც აჭარბებს Q(P,n) ცხრილით
მოცემულ მნიშვნელობებს, რომლებიც გამოთვლილია P ხანგა T
ალბათობებისათვის. (იხ.ცხრილი 12)

ცხრილი №13საკონტროლო კრიტერიუმის რიცხვითი
მნიშვნელობები

n	Q		
	p=90%	p=95%	p=99%

3	0.89	0.94	0.99
4	0.68	0.77	0.89
5	0.56	0.64	0.76
6	0.48	0.56	0.70
7	0.43	0.51	0.64
8	0.40	0.48	0.58
9	0.38	0.46	0.55

x_1-დანx_n ვარიანტები, რომელსაც შეესაბამება Q [illegible] მხედველობაში არ მიიღება დ. მდებარე შემცირებული [illegible] დების შერხევისათვის ტარდება განმთავლობაა ახალი ციკლ და 1.1.13 ფორმულების მიხედვით. მისი ერთგვაროვ შესაძლებლად. შანთლითი მიღებული ერთგვაროვანი შეი გამოთქმება $\bar{x}$, S^2, $S_{\bar{x}}$ და S_x განმსაზღვრელად.

შენიშვნა: 1.1.3. რომელსაც $|x_1 - x_2| < |x_2 - x_3|$ და $|x_n - x_{n-1} < x_{n-2}|$ ტოლობა 1.1.13 და 1.1.13 ა დებულების შესაბამის სახეს:

$$Q_1 = \frac{|x_{n-1} - x_n|}{R} \qquad Q_1 = \frac{|x_2 - x_1|}{R}$$

მაგალითი 1.12. კონიების სისხლის ანალიზში [illegible] ახიანის შემცველობის განსაზღვრისათვის მიღებულ 9 ცდა:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_i, %	0,62	0,81	0,83	0,86	0,87	0,90	0,94	0,98	0,99

1.1.12 და 1.1.13 ა ტოლობების მიხედვით გვაქვს:

$$R = |x_1 - x_n| = |0.62 - 0.99| = 0.37$$

$$Q_1 = \frac{|x_1 - x_2|}{R} = \frac{|0,62 - 0,81|}{0,37} = 0,51$$

ცხრილი 1-ის მიხედვით გვაქვს, რომ:

$$Q(9;95\%) = 0,46 < Q_1 = 0,51$$

$$Q(9;99\%) = 0,55 > Q_1 = 0,51$$

ანდუნად ამიტომაც ამის შესახებ, რომ მნიშვნელობა x_1 უნდა გამოირიცხოს განსაზღვრის შედეგების განსახილველი [illegible]

[illegible]ობიდან, რომელიც უნდა შეცდომით დამატებული. შეიძლება [illegible]ებელ იქნეს 95% სანდოობის ალბათობით, მაგრამ უნდა [illegible]ვლით, თუ სანდოობის ალბათობის შერჩეული მნიშვნელობაა [illegible].

ყოველი მოცულობის შერჩევისათვის ($n \geq 10$) გრთვარიანტებს [illegible]ებენ სტატისტიკურ მახასიათებლები $\bar{x}$,S^2,S და $S_{\bar{x}}$ [illegible]ობის შემდეგ. ამასთან, შერჩევა ითვლება ერთგვაროვნად, [illegible] ცდილი ვარიანტისათვის სრულდება პირობა:

$$|d_i| \leq |3S| \qquad (1.1.14)$$

თუ შერჩევა ჩათვლილი არაერთგვაროვნად, მაშინ ვარიანტები, [illegible]ისათვისაც $|d_i| < 3S$ ძველებულდეფიციტი იქნება, რომელიც [illegible]ში შეცდომებით დამატებული. სანდოობის ალბათობით [illegible]99,0%. ასეთ შემთხვევაში, მიღებული შემცირებული მოცულობის [illegible]ისათვის იმეორებენ სტატისტიკურ მახასიათებლების [illegible]ობის ციკლს 1.1.2., 1.1.5, 1.1.6, 1.1.9 ტოლობების მიხედვით და [illegible] ამიტომ ერთგვაროვნების სტატისტიკურ მახასიათებლების [illegible]ობის დასრულებულად თვლიან მაშინ, როცა შემცირებული [illegible]ობის შერჩევა ერთგვაროვანი იქნება.

შენიშვნა: 1.14. [illegible]ული მოცულობის კონკრეტული შერჩევის [illegible]ვაროვნების განსახილველად შეიძლება აგრეთვე 1.1.14 [illegible]ობის გამოყენება, თუ ცნობილია S სიდიდის შეფასება ცდების [illegible]ის განმეორებადი მეთოდებისათვის.

2. სანდოობის ინტერვალები და მათი სიდიდების შეფასება

თუ საბოლოო n მოცულობის შემთხვევითი ერთგვაროვანი შერჩევა მიღებულია μ ჭეშმარიტი მნიშვნელობების მქონე A სიდიდის თანმიმდევრობით განხორციელების შედეგად, მაშინ ამ შერჩევის საშუალო $\bar{x}$ შეიძლება განვიხილოთ მხოლოდ როგორც A

მიახლოებითი შეფასება. ამ შეფასების სარწმუნოობა ხასიათდება სანდოობის ინტერვალის სიდიდით რომელთათვისაც მოცემულ სანდოობის ალბათობით $\bar{x} - \Delta\bar{x}$ სრულდება პირობები:

$$(\bar{x} - \Delta\bar{x}) \le \mu \le (\bar{x} + \Delta\bar{x}) \quad (1.2.1.)$$

სანდოობის ინტერვალის საზღვრების მნიშვნელობებს ადგენენ სტიუდენტის კრიტერიუმის მიხედვით, გარკვეულობის პირობებში რომ შერჩევაში ვარიანტები განაწილებულია ნორმალურად:

$$(\bar{x} \pm \Delta\bar{x}) = \bar{x} \pm \frac{t(P \cdot f) \cdot S}{\sqrt{n}} \quad (1.2.2)$$

სადაც t(P,f) ცხრილი 130-დან აღებული სტიუდენტის კრიტერიუმის

ცხრილი 13 სტიუდენტის და x^2 კრიტერიუმების რიცხვითი მნიშვნელობები

f	x^2(P,f) (p=95%)	t (P,f) და t (P,f) სტიუდენტის კრიტერიუმები				
				p		
		50%	90%	95%	98%	99%
0	1	2	3	4	5	6
1	3,84	1,000	6,31	12,70	31,82	63,70
2	5,99	0,816	2,92	4,30	6,97	9,92
3	7,82	0,765	2,35	3,18	4,45	5,84
4	9,49	0,741	2,13	2,78	3,75	4,60
5	11,07	0,727	2,01	2,57	3,37	4,03
6	12,59	0,718	1,94	2,45	3,14	3,71
7	14,07	0,711	1,89	2,36	3,00	3,50
8	15,51	0,711	1,89	2,36	3,00	3,50

9	16,92	0,703	1,83	2,26	2,82	3,25
10	18,31	0,700	1,81	2,23	2,76	3,17
15	25,00	0,691	1,75	2,13	2,60	2,95
20	31,4	0,687	1,73	2,09	2,53	2,85
30	–	0,683	1,70	2,04	2,46	2,75
40	–	0,681	1,68	2,02	2,42	2,70
60	–	0,679	1,67	2,00	2,39	2,66
120	–	0,677	1,66	1,98	2,36	2,62
∞	–	0,674	1,64	1,96	2,33	2,58
f	x^2(P,f) (p=95%)	75%	95%	97,5%	99%	99,5%
		p				

თუ ერთი და იმავე მეთოდით განსაზღვრისას A მნიშვნელობასთან ახლოს მდებარეა ორი შემთხვევითი ერთგვარი შერჩევა მოცულობებით n და m, მაშინ რიცხვი m< n, m მოცულობის შერჩევისათვის მარილებულია ტოლობა:

$$\bar{x}_{(m)} \pm \Delta\bar{x}_{(m)} = \bar{x}_{(m)} \pm \frac{t(P, f_{(n)}) \cdot S_{(n)}}{\sqrt{m}} \quad (1,2,3)$$

(ინდექსი მიუთითებს სიდიდეების n ან m შერჩევის მოცულობისათვის მიკუთვნებაზე).

გამოსახულება 1.2.3 საშუალებას იძლევა შეფასდეს სანდოობის ინტერვალის სიდიდე $x_{(m)}$ საშუალოსათვის, რომელიც განსაზღვრულია m მოცულობის შერჩევიდან. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, შერჩევის საშუალო $x_{(m)}$-ის სანდოობის ინტერვალი m შედარებით მცირე მოცულობის დროს შეიძლება შეფასდეს $S_{(n)}$-და $t(Pf_{(n)})$ ცნობილი სიდიდეების გამოყენებით, ეს სიდიდეები

გამოთვლილია წინასწარ. შერჩევის დიდი მოცულობისათვის (შემდგომში n ინდექსი გამოტოვებულია).

შენიშვნა. 1.2.1. თუ $n \le 15$, a $\frac{m-n}{n} > 1{,}5$, ხიდიდეები S და მიზანშეწონილია გამოითვალოს ისე, როგორც მითითებულია შენიშვნაში 1.1.1.

თუ 1.2.2.-ში ნაცვლად $n = 1$, 1.2.3-ში კი, $m = 1$ მივიღებთ:

$$x_i \pm \Delta x = x_i \pm t(P,f) \cdot S \quad (1,2,4)$$

ეს ინტერვალი წარმოადგენს ცალკეული განსახილველი შედეგის სანდოობის ინტერვალს. მისთვის p ხარჯშეწონილი ალბათობა სრულდება ურთიერთდაკავშირებული პირობები:

$$x_i - \Delta x \le \mu \le x_i \pm \Delta x \quad (1,2,5)$$

$$\mu - \Delta x \le x_i \le \mu \pm \Delta x \quad (1,2,6)$$

1.2.2. და 1.2.3. ტოლობებიდან $\bar{\Delta}x$ და Δx მნიშვნელობის გამოყენება ცალკეული ვარიანტების (ε) და სრული შედეგის (ε) პროცენტებში გამოსახული ცდომილების გამოსათვლელად:

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (1.2.7)$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (1.2.8)$$

მაგალითი. 1.2.1. ქიმიდერთანის სტანდარტული ნიმუშის ქინინის განსაზღვრის შედეგად მიღებულია შემდეგი მონაცემები (n=10)

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i, %	49,80	49,83	49,87	49,87	49,92	50,01	50,05	50,06	50,10	50,11

1.1.2, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.1.9 ფორმულებით გამოთვლის მიხედვით მიღებულია შემდეგი მონაცემები:

$\bar{x} = 49{,}96$; $f = 9$; $S^2 = 0{,}01366$

$S = 0{,}1169$ $S_{\bar{x}} = 0{,}03696$

1.2.4 და 1.2.2 მიხედვით ცალკეული განსახილველი და საშუალო შედეგის სანდოობის ინტერვალები p=90%-ზე:

$$x_i \pm \Delta x = x_i \pm t(P,f) \cdot S = x_i \pm t(90\%,9) \cdot S = x_i \pm 1{,}83 \cdot 0{,}1169 = x_i + 0{,}21$$

$$\bar{x} \pm \Delta \bar{x} = \bar{x} \pm \frac{t(P,f) \cdot S}{\sqrt{n}} = 49{,}96 \pm \frac{1{,}83 \cdot 0{,}1169}{\sqrt{10}} = 49{,}96 \pm 0{,}07$$

მაშინ 1.2.7 და 1.2.8 მიხედვით ფარდობითი ცდომილება ε და $\bar{\varepsilon}$ ტოლი იქნება:

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{0{,}21}{49{,}96} \cdot 100\% = 0{,}42\%$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{0{,}07}{49{,}96} \cdot 100\% = 0{,}14\%$$

თუ ქიმიდერთანში ქინინის ტაბლეტის შემცველობას ავღნიშნავთ μ ით მაშინ შეიძლება ვთქვათ, რომ 96%-იანი სარწმუნო ალბათობით მართებულია უთანაბრობა:

$\mu - 0{,}21 \le x_i \le \mu + 0{,}21$ i ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის

$x_i - 0{,}21 \le \mu \le x_i + 0{,}21$

$\mu - 0{,}07 \le \bar{x} \le \mu + 0{,}07$

$\bar{x} - 0{,}07 \le \mu \le \bar{x} + 0{,}07$ როცა n=10

შენიშვნა: 1.2.2. შენიშვნა 1.1.2-ში აღწერილ შემთხვევაში, სარწმუნო ინტერვალების გამოთვლას ახდენენ ვარიანტების ლოგარითმიდან გამომდინარე. მაშინ გამოსახულებები 1.2.2. და 1.2.4.დებულებას შემდეგ სახეს:

$$\lg \bar{x} \pm \Delta \lg \bar{x} = \lg \bar{x} \pm \frac{t(P,f) \cdot S_{\lg}}{\sqrt{n}} \quad (1.2.9)$$

$$\lg x_i \pm \Delta \lg \bar{x} = \lg x_i \pm (P,f) \cdot S_{\lg} \quad (1.2.10)$$

1.2.9 და 1.2.10 გამოსახულებათა პრეზენტირებას მივყავართ x და x მნიშვნელობის არასიმეტრიულ სარწმუნო ინტერვალამდე.

$$anti\ \lg(\lg\ \bar{x} - \Delta\lg\bar{x}) \le x \le anti\ \lg(\lg\ x + \Delta\lg\bar{x}) \qquad (1.2.11)$$

$$anti\ \lg(\lg\ x_i - \Delta\lg x_i) \le x_i \le anti\ \lg(\lg\ x_i + \Delta\lg x_i); \qquad (1.2.12)$$

სადაც,

$$\Delta\lg x = \frac{t(P,f)\cdot S\lg}{\sqrt{n}}$$

$$\Delta\lg x_i = t(p,f)\cdot S\lg$$

ამასთან xდა $\bar{x}$ ხარჯშეწონილი ინტეგრალის ზედა და ქვედა საზღვრებისათვის გვაქვს:

$$\bar{\varepsilon} = \left[\frac{\left|anti\lg(\lg\bar{x} \pm \Delta\lg\bar{x}) - \bar{x}\right|}{\bar{x}}\right]\cdot 100\%; \quad (1.2.12)_ა)$$

$$\varepsilon = \left[\frac{\left|anti\lg(\lg x_i \pm \Delta\lg x) - x_i\right|}{x_i}\right]\cdot 100\%; \quad (1.2.12) \quad (ბ)$$

3. ანალიზის მეთოდის მეტროლოგიური დახასიათება. ანალიზის ორი მეთოდის ანახვისუნარიანობის შედარება

მეთოდის მეტროლოგიური დახასიათების მიზანია განსაზღვრაში μ კომპონენტის ცხიმიანი შემადგენლობის შესწავლის სინჯის ანალიზისას მიღებული ერთი ან რამდენიმე შედეგის ერთობლივ სტატისტიკურ დამუშავებას. სტატისტიკური შედეგები მოცემულია №14 ცხრილის სახით.

ცხრილი №14.ანალიზის მეთოდის მეტროლოგიური მახასიათებლები

μ	f	x	S^2	S	P	t(P,f)	Δx	ε	δ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10*

10* გრაფა შეიცავს იმ შემთხვევაში თუ სრულდება 1.3.2. პირობა.

*შენიშვნა 1.3.1.*ისეთი შემთხვევის გათვალისწინებისას, რომლებიც მიეკუთვნება განსახაზღვრავი μ კომპონენტის განსხვავებული შემადგენლობის სინჯების ანალიზისას, ცხრილი 1.3.1-ის 1,2,3,4,9 და 10 გრაფების მონაცემები ცალკეული განმეორებათა ცალ-ცალკე მითითებით. ამასთან 2,4,5,7,8 გრაფებში ზედა სტრიქონში სახის ქვეშ მითითება f, S^2,S, t, Δx-ის განსაზღვრული მნიშვნელობებისა გამოთვლილი 1.1.1. შენიშვნის გათვალისწინებით. თუ m მიღებული შედეგების საშუალო $|\mu-x|>0$. უნდა ჩატარდეს სისტემატური ცდომილების არსებობის თუ არარსებობის დადგენა. ამისათვის ითვლიან სტიუდენტის კრიტერიუმს T.

$$T = \frac{|\mu - \bar{x}|\sqrt{m}}{S} \qquad (1.3.1)$$

თუ მაგალითად p=95% და f=m-1 ალბათობა აქვს უტოლობას:

$$t > t(P,f) \qquad (1.3.2)$$

მაშინ, მიღებული შედეგი მიღებული შედეგებში დამახასიათებელია სისტემატური ცდომილებებით, რომლის ფარდობითი სიდიდე δ გამოითვლება ფორმულით:

$$\delta = \frac{\bar{x} - \mu}{\mu}\cdot 100\ \%; \qquad (1.3.3)$$

უნდა გავითვალისწინოთ, რომ თუ სიდიდე A განსაზღვრულია რაღაც ალბათობით შედეგი რაღაც შერჩევის x საშუალო, მაშინ სტიუდენტის კრიტერიუმი t შეიძლება გამოთვლილი იქნას 1.4.5. განტოლებით.

ანალიზის ორი მეთოდის ანახვისუნარიანობის შედარებისას საკვლევია შეფასებებით S^2_1 და $S^2_2(S^2_1 > S^2_2)$ გამოითვლება ფიშერის კრიტერიუმებს F:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}; \qquad (1.3.4)$$

F კრიტერიუმი, როცა $S^2_1 > S^2_2$ ახასიათებს S^2_1 და S^2_2 შორის სხვაობის სანდოობას.

გამოთვლილ F მნიშვნელობას ადარებენ ცხრილის F(P,f1,f2) მნიშვნელობას, რომლის p=99%-ის, დანართის ცხრილი 3).

თუ $F > F(P,f_1,f_2)$ (1.3.5.)

მაშინ დისპერსიათა S^2_1 და S^2_2 შორის განსხვავება განპირობებულია ხარისხობრივად არსებითად P ალბათობით, რაც გვაძლევს დასკვნის გაკეთების საშუალებას, რომ მეორე მეთოდი უფრო მაღალ ზუსტობისაა, როცა $F \le F(P,f_1,f_2)$ (1.3.5.ა)

მაშინ, S^2_1 და S^2_2 მნიშვნელობის შორის სხვაობა არ შეიძლება ჩაითვალოს არსებითად და დასკვნის გამოტანა მეთოდის ზუსტობის უპირატესობის განსხვავების შესახებ არ შეიძლება არასაკმარისი ინფორმაციის გამო.

შენიშვნა 1.3.2. 1.1.2. შენიშვნაში აღწერილი შემთხვევის თვის 1.3.1. ცხრილში μ, x, S^2_1 და S სიდიდეების მაგივრად მოყვანილი სვეტები S^2_{lg}, S_{lg}-ისათვის 8 გრაფაში, 1.2.2. შენიშვნის თანახმად შეიქმნა M სიდიდე 9 გრაფაში |ε| სიდიდის მაქსიმალური მნიშვნელობის ანალოგიური ცვლილებები შეიქმნა 1.3.1. ფორმულით t გამოთვლისას და 1.3.4. ფორმულით F-ის გამოთვლისას.

ანალიზის ორი მეთოდის შედარებისათვის ხშირად დაშვების შედეგები მოცემულია №15 ცხრილში.

ცხრილი №15მონაცემები ანალიზის ორი მეთოდის შედარების მეტროლოგიური შეფასებისათვის.

მეთოდი N	μ	f	$\bar{x}$	S	S^2	P	t(P,f) ცხრილში	Δx	ε	t გამოთვლით	F გამოთვლით	δ	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													
2													

ცხრილი №16. $F(P,f_1,f_2)$ შეშლის კრიტერიუმის რაოდენობითი მნიშვნელობები p=99%-სთვის

f_2	f_1										
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5981	6056	6106	6169	6208
2	98.49	99.00	99.17	99.25	99.23	99.33	99.36	99.40	99.42	99.44	99.45
3	34.12	30.81	29.46	28.71	28.24	27.91	27.49	27.23	27.05	26.83	26.65
4	21.20	18.20	16.69	15.98	15.52	15.21	14.80	14.54	14.37	14.15	14.02
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.77	10.27	10.05	9.89	9.68	9.55
6	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.10	7.87	7.72	7.52	7.39
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.84	6.62	6.47	6.27	6.15
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.03	5.82	5.67	5.48	5.36
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.58	5.47	5.26	5.11	4.92	4.80
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.06	4.85	4.71	4.52	4.41
11	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.74	4.54	4.40	4.21	4.10
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.50	4.30	4.16	3.98	3.86
13	9.07	7.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.30	4.10	3.96	3.78	3.67
14	8.86	6.51	5.56	5.03	4.60	4.46	4.14	3.94	3.80	3.62	3.51
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.00	3.80	3.67	3.48	3.36
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	3.89	3.69	3.55	3.37	3.25
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.79	3.59	3.45	3.27	3.16
18	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.71	3.51	3.37	3.19	3.07
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.63	3.43	3.30	3.12	3.00
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.56	3.37	3.23	3.05	2.94
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.32	3.13	2.99	2.81	2.70
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.17	2.93	2.84	2.66	2.55
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	2.99	2.80	2.60	2.49	2.37
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.82	2.63	2.50	2.32	2.20

ანალიზის მეთოდების მეტროლოგიური შედარების ასახსნელად ვთქვათ $\mu_1 = \mu_2$, $f_1 > 10$ და $f_2 > 10$. თუ μ_2 – ის ზუსტი

მნიშვნელობები ცნობილი არ არის, მაშინ δ და $t_{\text{გაშ.ი.}}$ ხდომილ არ განსაზღვრავენ.

შენიშვნა 1.3.1. ვთქვათ ანალიზური მონაცემების 11 და 2) ცხ შერჩევისათვის, რომლებიც ახასიათებენ, მაგალითად ანალიზ სხვადასხვა მეთოდს, მიღებულია მეტროლოგიური მახასიათებლ მოცემული №17 ცხრილის 1-10 გრაფებში.

ცხრილი №17 ანალიზური მონაცემების შერჩევა

შერჩევის ნომერები	μ	f	$\bar{x}$%	S^2	S	P%	$t(P,f)$ ცხრილი	Δx	ε	t	$F(P,f_1,f_2)$ ცხრილი p=99%	f გა... ...
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	100	20	100,13	0,215	0,464	95	2,09	0,97	0,97	1,28	3,36	17,9
2	100	15	98,01	0,012	0,110	95	2,13	0,23	0,24	72,36	-	

11 გრაფის შესაბამისად გამოითვლიან t_1 და t_2:

$$t_1 = \frac{|\mu - \bar{x}_1|\sqrt{m_1}}{S_1} = \frac{|100 - 100,13|\sqrt{20+1}}{0,464} = 1,28$$

$$t_2 = \frac{|\mu - \bar{x}_2|\sqrt{m_2}}{S_2} = \frac{100 - 98,01|\sqrt{15+1}}{0,110} = 72,36$$

რადგან $t_1 = 1,28 < (95\%,20) = 2,09$ მიითვლება $|\mu_1 - \bar{x}_1| \le$ შეიძლება ვარაუდით იქნას, რაც უფლებას გვაძლევს ვთქვათ რომ 1 შერჩევის შედეგები თავისუფალია სისტემური ცდომილე ბისაგან. პირიქით, რადგან $t_2 = 72,36 > t_2(95\%,15) = 2,13$ მიიღ მიითვლება $|\mu_1 - \bar{x}_1| \neq 0$ უნდა ვთქვათ სტატისტიკურად ს... ყმუნოდ, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ 2 შერჩევის შედეგ სისტემური ცდომილებებითაა დატვირთული. 14 გრაფაში შეიტანს

$$\delta_2 = \frac{|\mu_1 - x_1|}{\mu} \cdot 100\% = \frac{|100 - 98,01|}{100} \cdot 100\% = 1,99\%$$

შეგვიძლია 12 და 13 გრაფა:

$$F(99\%;20,15) = 3,36$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{0,215}{0,012} = 17,92$$

$$F=17,92 >> F(99\%;20,15) = 3,36$$

იქედან, რომ P=99% S_1^2 და S_2^2 დისპერსიათა განსხვავების შესახებ მიმოთქმა უნდა ვთქვათ სტატისტიკურად სარწმუნოდ.

შედეგი:

ა) პირველი მეთოდით მიღებული შედეგები სწორია, ე.ი. არ არიან დამძიმებული სისტემატიური ცდომილებებით.

ბ) მეორე მეთოდით მიღებული შედეგები დამძიმებულია სისტემატიური ცდომილებებით.

გ) ანალიზისშესრულებით მეორე მეთოდი არსებითად შეუფერებელია ამოცანაზე.

1.4. შედეგის საშუალო მეტროლოგიური დახასიათება. ორი შერჩევის საშუალოების შედარება

თუ ანალიზის (გაზომვის) მოცემული მეთოდის მეშვეობით შესაძლებელია რაღაც A სიდიდის მნიშვნელობის განსაზღვრა, მისთვის მიღებული m მოცულობის ექსპერიმენტული ერთგვაროვანი შერჩევისათვის გამოითვლიან 1.4.1. ცხრილის შესაბამისად აუცილებელ სიდიდეებს.

ახლა ექვემდებარება ამ შემთხვევაში, თუ ანალიზის (გაზომვის) განხორციელებელი მეთოდი არ იყო ადრე აპრობირებული მეტროლოგიურად. თუ ამ მეთოდს უკვე აქვს მეტროლოგიური ატესტაცია, მისთვის 2,4,5,7,8 და 9 გრაფები 1.4.1. ცხრილში ივსება ატესტაციის ფურცლის მიღებული 1.3.1. ცხრილის მონაცემების საფუძველზე. № 18 ცხრილის შევსებისას აუცილებლობის შემთხვევაში მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული 1.2.1. და 1.3.1. შენიშვნები.

ცხრილი №18 საშუალო შედეგის მეტროლოგიური მახასიათებლები

m	f	$\bar{x}$	S^2	S	$S_{\bar{x}}$	P	$t(P,f)$	Δx	$\bar{x} \pm \Delta x$	ε
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

ამგვარად, A გახაზის სიდიდისათვის, იმ დაშვებით, ... სისტემატიურ ცდომილების აღგილი არ აქვს, 1.2.1 განსახილ... ზედაპირობით და P ალბათობით სრულდება პირობა:

$$\bar{x} - \Delta x \le A \le \bar{x} - \Delta \bar{x} \qquad (1.4.1)$$

ეს. $A = \bar{x} \pm \Delta \bar{x}$ (1.4.2.)

შენიშვნა 1.4.1. 1.1.2. შენიშვნაში გათვალისწინებული შეს... გის ფორს 1.4.1. ცხრილის 9 გრაფაში მოცემული სიდიდე $\Delta \lg x$ ... და 11 გრაფებიდან ათითეულის ერთეულ ორად (...ბ,) გრაფებ... შეიქმნა x_g მნიშვნელობა. გრაფაში 3ბ - $\lg x_g$, გრაფაში 10ა და ... შესაბამისად x_g – სიგის ჩვეობის ინტერვალის ქვედა და ზ... სავლელების მნიშვნელობები (იხ. 1.2.11 და 1.2.12 განტოლებ... ბოლოს 11 გრაფაში მოცემული ε სიდიდის მაქსიმალური აბსო... ტური მნიშვნელობა (იხ. განტოლება 1.2.12). თუ ერთი და იგივე სიდიდის გაზომვებია შესრულებით მიღებული ორი n_1 და n_2 მო... ლების შედეგად, ამასთან $x_1 \neq x_2$ შეიძლება აღმოჩნდეს, $x_1 = x_2$ ... პოთეზის სტატისტიკური კრიტერიუმების შესაფასებლად აუცილ... ბელია, ე.ი. $(x_1 - x_2)$ სხვაობის არსებითობა. ასეთი შეფასება აუცილებელია, თუ A სიდიდე განისაზღვრებოდა ორი შედეგ... მათი შედარების მიზნით, ან თუ სიდიდე განისაზღვრებოდა ერთ... და იგივე შეთოდით ორი სხვადასხვა ობიექტისათვის, რომლის ... ეფექტურობაც დასაშვებია. 1.4.3. ჰიპოთეზის შესამოწმებლად ... საჭიროა დადგინდეს, არსებობს თუ არა სტატისტიკურად არსე... თი განსხვავება და დისპერსიებს შორის. ეს შემოწმება მსგავ... ნარეობს ისე, როგორც მითითებულია 1.3. ნაწილში (იხ. 1.3.4; 1.3.5ა განსახილველებში) განვიხილოთ სამი შემთხვევა:

1. S_1^2 და S_2^2 დისპერსიათა სხვაობა სტატისტიკურად არ ... სარწმუნო (სამართლიანია 1.3.5ა ტოლობა). ეს შემთხვევაში S წყვილის საშუალო მნიშვნელობა 1.1.7 განტოლების მიხედვით გამოითვლება, ხოლო $|x_1 - x_2|$ სხვაობის დისპერსია გამოითვლება 1.4.4. S_p^2 განტოლებით.

$$S_p^2 = \frac{S^2(n_1 + n_2)}{n_1 \cdot n_2}; \qquad (1.4.4)\ (ა)$$

შემდეგ გამოითვლება სტიუდენტის კრიტერიუმის:

$$S_t = \sqrt{S_p^2} \qquad (1.4.4.)$$

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{S_p} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{S} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}; \qquad (1.4.5)$$

$$f = n_1 + n_2 - 2; \qquad (1.4.5.ა)$$

თუ P-ს ამორჩეული მნიშვნელობისათვის (ძაგალითად, რომ... P = 95%)

$$t > u(p,f)\ (1.4.6.)$$

მაშინ შემოწმების შედეგი დადებითია - $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ სხვაობის მნიშვნელობა წარმოადგენს არსებითს და $x_1 - x_2$ ჰიპოთეზა უარყოფილია. წინააღმდეგ შემთხვევაში უნდა ჩაითვალოს, რომ ჰიპოთეზა არ ეწინააღმდეგება ექსპერიმენტულ მონაცემებს.

2. S^2 და S_2^2 მნიშვნელობების შორის სხვაობა სტატისტიკურად სარწმუნოა (სამართლიანია 1.3.5. ტოლობა).

თუ $S_1^2 > S_2^2$ მაშინ $(x_1 - x_2)$ სხვაობის დისპერსიას S_2^2 პოულობენ 14.7. განტოლებით. ხოლო თავისუფლების ხარისხს რიცხვით მნიშვნელობას f' - 1.4.8. განტოლებით.

$$S_p^2 = \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}; \qquad (1.4.7)$$

$$f' = (n_1 + n_2 - 2) \cdot \left(0.5 + \frac{S_1^2 \cdot S_2^2}{S_1^4 + S_2^4}\right); \qquad (1.4.8)$$

ამრიგად, მიღებულ შემთხვევაში:

$$t = \frac{\|\bar{x}_1 - \bar{x}_2\|}{S_p} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| \cdot n_1 \cdot n_2}{n_2 S_1^2 + n_1 S_2^2} \qquad (1.4.9)$$

1.4.9. განტოლებით გამოთვლილ t მნიშვნელობას ადარებენ ცხრილით t (p,f) მიღებულ მნიშვნელობას, იმის, როგორც აღწერილია ზემოთ 1 შემთხვევაში.

პრობლემის განხილვა მარტივდება, თუკი $n_1 \approx n_2$ თუ S_1^2 და S_2^2 ხასიათდება ერთგვაროვნების ჰიპოთეზის შემოწმება n_1 და n_2 მოცულობის მქონე შერჩევის საშუალოს $\bar{x}_1$-ს მიმართ, ხდება საშუალო ზუსტი შეფასებით. ეს მიიწვევს $\bar{x}_2 = \mu$ -ს 1.4.3. პრობლემის ალტერნატიული პრობლემის სახესხვაობას. ამის შემოწმებენ 1.3.1 და 1.3.2. განხილულებების საშუალებით, მიიჩნევა რა, რომ $f_1 = n - 1$ პრობლემა 1.4.3. შემთხვევაში ტოლია რაოდენობა არაჭრილების, თუ სრულდება 1.3.2. პირობა.

3. ცხრილიდან ხდება μ -ს ზუსტი მნიშვნელობა თუ $\bar{x}_2$ -ს შემოწმების ორ პრობლემას:

$$\bar{x}_1 = \mu; \quad (1.4.6)$$

$$\bar{x}_2 = \mu; \quad (1.4.7)$$

შემოწმება ხდება იმ რიგით რაოდენობა აღწერილია ნაწილში. 1.3.1. და 1.3.2. განხილულებების საშუალებით თითოეული პრობლემის ცალ-ცალკე.

თუ 1.4.6 და 1.4.7 პრობლემები ერთდროულად ჭეშმარიტია, მაშინ უნდა შესრულდეს 1.4.3. პრობლემის ჭეშმარიტებაც. წინააღმდეგ შემთხვევაში 1.4.3. პრობლემა უნდა უარყოფილ იქნას, რადგან მცდარია.

შენიშვნა 1.4.2. ამ შემთხვევაში, რომელიც გათვალისწინებულია 1.1.2 შენიშვნით, საშუალოთა შედარებისას გამოიყენება $\lg\bar{x}_{\lg}$, $S^2_{\lg}$ და $S_{\lg}$;

რადგან $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ სხვაობა ალმოჩნდება არასტაბილური, ხანდახან ეს ერთეულის განსხვავებაც შესაბამისი გენერალური საშუალოების ($\hat{x}_1$ და $\hat{x}_2$) სხვაობისათვის.

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| - t(P,f)\cdot S_p \le |\hat{x}_1 - \hat{x}_2| \le |x_1 - x_2| + t(p,f)\cdot S_p \quad (1.4.10)$$

მაგალითი 1.4.1. სხვადასხვა ტექნოლოგიით დამზადებულ პროდუქციის ორ ხაზზე ძირითადი ნედლეულების შეძენილი დასაფქვნად მიღებული საშუალო შედეგების მიკრომეტრული მახასიათებლები მოცემულია № 19 ცხრილში. გადაწყვეტილია თუ არა პირველი ხაზი, მოცემული მახასიათებლით, მეორესთან შედარებით უკეთესი.

რადგან $F = \dfrac{S_2^2}{S_1^2} = \dfrac{0,31}{0.25} = 1,24 < F(99\%;5,7) = 7,46$

ამიტომ 1.3.5ა ცხრილის თანახმად S_1^2 და S_2^2 ხასიათდებს ერთგვაროვანი სრულიად არ არის.

ცხრილი 19 მიკრომეტრული მახასიათებლები სხვადასხვა ნედლეულისათვის დამზადებული პროდუქციის ორი ხაზისათვის

ხაზის ნომერი	n	f	x%	S^2	S	S_x	P%	t(P,f)	Δx	$\Delta\bar{x}$	ε%
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8	7	99,10	0,25	0,50	0,18	95	2,36	1,18	0.42	0,42
2	6	5	98,33	0.31	0,56	0,23	95	2,57	1,44	0,59	0,60

აქედანგამომდინარე, პრობლემა $\bar{x}_1 = \bar{x}_2$ (1.4.3) შემოწმება 1.1.7, 1.1.8, 1.4.4 და 1.4.5 განტოლებებით.

$$S = \frac{\sum_{k=1}^{k=g}\left[(n_k - 1)S_k^2\right]}{\sum_{k=1}^{k=g}(n_k - 1)} = \frac{f_1S^2 + f_2S_2^2}{f_1 + f_2} = \frac{7\cdot 0,25 + 5\cdot 0,31}{7 + 5} = 0,275$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{0,275} = 0.524$$

$$S_p^2 = \frac{S^2(n_1 + n_2)}{n_1 \cdot n_2} = \frac{0,275\,(8 + 6)}{8\cdot 6} = 0,03802$$

$$f = n_1 + n_2 - 2 = 8 + 6 - 2 = 12$$

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{S_p} = \frac{|99,10 - 98,33|}{0,283} = 2,72$$

$$f = n_1 + n_2 - 2 = 8 + 6 - 2 = 12$$

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{S_p} = \frac{|99.10 - 98,33|}{0,283} = 2,72$$

$t = 2,72(t(99\%;12) = 3.08$

$t = 2,72(t(99\%;12) = 3.08$

ამგვარად, 95% ნდობისადგომაითვით $\bar{x}_1 \neq$, ანუ ჰიპოთეზაშესახებ უფრო მკაცრი 99% ნდობისადგომაითვით ჰიპოთეზა არშეიძლებაუარყოფილიყოს. ანუ $\bar{x}_1 = \bar{x}_2$ ჰიპოთეზის მიღებაა, მაშინ განსხვავება $\bar{x}$ და $\bar{x}_2$ ტიპიური შემთხვევითი ხასიათის (1.4 ||| განტოლება) სხვაობის სანდოობის ინტერვალს.

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| = t(P,S)\cdot S_{\bar{x}} \le |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| = |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| = t(P,f)\cdot S_{\bar{x}}$$

p=95% f = 12

$$|99,10 - 98,33| - 2,18\cdot 0,283 \le \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \le |99,10 - 98,33| = 2,18\cdot 0,283$$

$$0,15 \le \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \le 1,39$$

1.5. ანალიზის შედეგების ინტერპრეტაცია. პარალელურ განსაზღვრით მიღებული შედეგების თანხვედრის შეფასება

რიგითი გამოკვლევის დროს ანალიტიკოსი აწარმოებს n ცალ-ცალკე 4 პარალელურ განსაზღვრას. ამ დროს მიღებული m მნიშვნელობის მიწერილებული შრომის გარეშეებია, როგორც წესი ხელმისაწვდომი ინფორმაციისაგან. თუ ანალიზის მეთოდი მკაცრად აკონტროლებულია, მაშინ ორი პარალელური განსაზღვრის შედეგების მაქსიმალური სხვაობა უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობას:

$$x_1 - x_2 \le L(P,m)\cdot s_r \quad (1.5.1)$$

სადაც $L = (P,m)$ პირსონის მიხედვით გამოთვლილი ფაქტორია, როცა P = 95%.

m	2	3	4
L	2,77	3,31	3,65

თუ შეზღუდვა არ სრულდება, აუცილებელია ხარვეზების გამოსწორება და ხელახლა შემოწმდეს აკმაყოფილებს თუ არა $|X_1 - X_2|$ სიდიდე 1.5.1 შეზღუდვას. თუ ორი პარალელური განსაზღვრით მიღებული შედეგებისათვის შეზღუდვა 1.5.1. არ სრულდება, ერთ-ერთი ვარიანტი (X_1 ან X_2) უნდა უგულებელყოფილ იქნას და შეცვალოს ახლით.

თუ შეუძლებელია 1.5.1. შეზღუდვის დაკმაყოფილების მიღწევა, ეს უნდა ჩაითვალოს, რომ ანალიზის კონკრეტულმა პირობებმა ვერ უზრუნველყო მეთოდის ასეთი სიზუსტის შენარჩუნება და S სიდიდე შეფასება რომელიც მიღებულია საერთოდ, ამ შემთხვევაში საკონტროლო. მაშინ იქცევიან ისე, როგორც 1.1 ნაწილში.

პარალელურ განსაზღვრათა აუცილებლობის რაოდენობის დადგენა

თუ აუცილებელია მივიღოთ $\bar{x}$ საშუალო შეცდომა $\bar{\varepsilon} \le \phi$ ფარდობითი ცდომილებით, მაშინ, ამასთან ანალიზის მეთოდი მკაცრად აკონტროლებულია, პარალელურ განსაზღვრათა აუცილებელი რაოდენობის ძებნა 1.2.3 განტოლებიდან გამომდინარეობს.

$$m \ge \left[\frac{\Delta x \cdot 100}{\phi \cdot x}\right]^2 \quad (1.5.2)$$

პროდუქციის ხარისხის გარანტია

საშუალოა, რომ პროდუქციის ხარისხი რეგლამენტირებულია ინდექსის a_{min} და a_{max} ზღვრული მნიშვნელობებით. A სიდიდეს განსაზღვავენ ანალიზის შედეგებით. მივიღოთ, რომ პროდუქციის ხარისხის $a_{min} \le A \le a_{max}$ პირობებთან შესაბამისობის ალბათობა უნდა იყოს P%.

ვიპოვოთ, A სიდიდეს ბოლომდე ექსპერიმენტულად, რამდენი m ცდების შეწყვეტის საშუალებას, ხოლო განსაზღვრის მეთოდი ოპტიმალურად აკონტროლებულია. მაშინ 1.5.3. პირობა შესრულდება ალბათობით, თუ $\bar{x} = A \pm \Delta x$ მიღებულ საზღვრებში

$$a_{min} + \Delta A \le A \le a_{max} - \Delta A \quad (1.5.4)$$

სადაც

$$\Delta\overline{A} = \frac{U(\overline{P})\cdot S}{\sqrt{m}}; \quad (1.5.5.)$$

U კოეფიციენტის მნიშვნელობა $\overline{P} = 95\%$ და $\overline{P} = 99\%$ ალბათობებისათვის შესაბამისად არის 1.65 და 2,33. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ხარისხის გარანტიისათვის A სიდიდის ცვლილების ხახლვრები პრაქტიკულად უნდა შემოისაზღვროს მნიშვნელობებით

$$A_{min} = a_{min} + \Delta\overline{A} = a_{min} + \frac{U(\overline{P})\cdot S}{\sqrt{m}}; \quad (1.5.6)$$

$$A_{max} = a_{max} - \Delta\overline{A} = a_{max} - \frac{U(\overline{P})\cdot S}{\sqrt{m}}; \quad (1.5.7)$$

პირიქით თუ მოცემულია A_{min} და A_{max} მნიშვნელობები, მაშინ 1.5.3 უტოლობაში შემავალი a_{min} და a_{max} მნიშვნელობები შეიძლება 1.5.6. და 1.5.7. განტოლებათა ამოხსნით იქნას მიღებული

ბილეთს, თუმოცემულია A_{min}, a_{min} და A_{max}, a_{max} მნიშვნელობათა წყვილები, მაშინ 1.5.6. და 1.5.7. განტოლებები შეიძლება ამოიხსნას m-ის მიმართ.

ეს შეიძლება გამოყენებულ იქნას A სიდიდის პარალელურ განსახღვრათა ანუკვალებული რაოდენობის შესაფასებლად.

*<u>შენიშვნა 1.5.1</u>*განტოლებებში 1.5.5; 15.6. და 1.5.7. $U(P)$ კოეფიციენტის სიდიდე უნდა შეიცვალოს $t(\overline{P}, f)$ სიდიდით, თუ t-ის მნიშვნელობა განსახღვრული 1.1.4 ან 1.1.8 განტოლებით <15.

*<u>შენიშვნა 1.5.2</u>*ამ შემთხვევაში, რომელიც გათვალისწინებულია 1.5. ნაწილის 1.1.2 შენიშვნაში, გამოთვლები ტარდება $\lg\overline{x}_g, \lg x_i, S_{\lg}$ და ა.შ. სიდიდეების გამოყენებით.

მაგალითი 1.5.1.განვიხილოთ 1.3.3. ცხრილის მონაცემები, რომელიც ეკუთვნის 1 შერჩევას, როგორც გამოყენებულია ანალიზის მეთოდის მეტროლოგიური მახასიათებლები.

ა) ვთქვათ, $a_{min} = 98\%$, $a_{max} = 100,50\%$. მაშინ სამი პარალელური განსაზღვრის ხაშუალების შედეგად მიღებული(m = 3) ბრუნვის

ის ხაღდელი სინჯის ანალიზის ხაშუალო შედეგი $\overline{A}$ უნდა ეკუთვნოდეს ხახლვრებში

$$a_{min} + \frac{U(\overline{P})\cdot S}{\sqrt{m}} \angle A \angle a_{max} - \frac{U(\overline{P})\cdot S}{\sqrt{m}}$$

როცა $\overline{P} = 99\%$

$$98 + \frac{2.33\cdot 0,464}{\sqrt{3}} \angle A \angle 100.5 - \frac{2.33\cdot 0,464}{\sqrt{3}}$$

$$98,62 \langle A \langle 99,98$$

როცა $\overline{P} = 95\%$

$$98 + \frac{1.65\cdot 0,464}{\sqrt{3}} \angle A \angle 100.5 - \frac{1.65\cdot 0,464}{\sqrt{3}}$$

$$98,44 \langle A \langle 100,06$$

ბ) საცდელი ბრიკეტების სინჯის ანალიზის რეალური ხაშუალო შედეგი $A = 99\%$ (როცა $m = 3$). მაშინ a_{min} და a_{max} ხახლვრების გამოთვლა, რომლებიც მოცემული სინჯის გარანტირებული ხარისხის მახასიათებლებს წარმოადგენენ, მოცემული $\overline{P}$ ალბათობის ალბათობით, ხდება 1.5.6. და 1.5.7. განტოლებებიდან გამომდინარე, ვთვლით რა რომ $A_{min} = A_{max} = A$

$$a_{min} = A - \frac{U(\overline{P})\cdot S}{\sqrt{m}}$$

$$a_{max} = A + \frac{U(\overline{P})\cdot S}{\sqrt{m}}$$

როცა $\overline{P} = 99\%$

$$a_{min} = 99 - \frac{2.33\cdot 0.464}{\sqrt{3}} = 98.38\%$$

$$a_{max} = 99 + \frac{2.33\cdot 0.464}{\sqrt{3}} = 99.62\%$$

როცა $\overline{P} = 95\%$

$$a_{min} = 99 - \frac{1.65\cdot 0,464}{\sqrt{3}} = 98.56\%$$

$$a_{min} = 99 + \frac{1.65 \cdot 0.464}{\sqrt{3}} = 99.44\%$$

მიღებული შედეგები a_{min} და a_{max} ახლოა სანდოობის ინტერვალის საზღვრებთან

$$A \pm \Delta\bar{x} = A \pm \frac{\Delta\bar{x}}{\sqrt{m}} = 99 \pm \frac{0.97}{\sqrt{m}} = 99 \pm 0.56$$

რაც შეესაბამება 1.5.1. შენიშვნას.

1.6. წრფივი დამოკიდებულებების პარამეტრების გამოთვლა და სტატისტიკური შეფასება

რაოდენობრივი ანალიზის რიგი ფიზიკური და ფიზიკურ ქიმიური მეთოდების გამოყენებისას, უმეტესად გაზომვას ემორჩილება რაღაც y სიდიდე, რომელიც წრფივი ფუნქციაა განსაზღვრავი ნივთიერებების ან ელემენტის x საძიებელი კონცენტრაციისა (რაოდენობა). სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ანალიზის III მეთოდს საფუძვლად უდევს $y = bx + a$ (1.6.1) წრფივი დამოკიდებულება, სადაც y-გასაზომი სიდიდეა, x-განსასაზღვრავი ნივთიერებების ან ელემენტის კონცენტრაცია (რაოდენობა); b-წრფივი დამოკიდებულების საკუთხო კოეფიციენტი, a-წრფივი დამოკიდებულების თავისუფალი წევრი. ანალიზური მიზნებისათვის (1.6.1) დამოკიდებულების გამოსაყენებლად, ე.ი. y გაზომილი სიდიდის მიხედვით x–ის კონკრეტული სიდიდის განსასაზღვრავად, აუცილებელია წინასწარ ნაპოვნი იქნას b და a მუდმივების რიცხვითი მნიშვნელობები. ზოგჯერ (1.6.1.) ფუნქციის მუდმივებს აქვთ ასევე თვის ფიზიკური აზრი და მათი მნიშვნელობები უნდა შეფასდეს შესაბამისი სანდოობის ინტერვალის გათვალისწინებით. თუ a და b მუდმივები ნაპოვნია, მაშინ სიდიდეს გამოვსახავთ y_i გაზომილი სიდიდის მნიშვნელობის საშუალებით.

$$x_i = \frac{1}{b} y_i - \frac{a}{b}; (1.6.2)$$

a და b მუდმივების პოვნისას x განიხილავენ, როგორც არგუმენტს, ხოლო y სიდიდეს, როგორც ფუნქციას. x და y სიდიდეებს შორის წრფივი დამოკიდებულება ყოველთვის არ ხანს ადგილი. ამის გამო ექსპერიმენტულ მონაცემებს უპირველეს ყოვლისა იყენებენ წრფივობის ხარისხის შესაფასებლად ე.ი. x და y სიდიდეებს შორის წრფივი დამოკიდებულების არაშემთხვევითობის რიგის შესაფასებლად და მხოლოდ ამის შემდეგ ახასიათებენ მუდმივ a და b სიდიდეებს და მათი ნდობის ინტერვალებს. თუ რამდენად წრფივია დამოკიდებულება x და y სიდიდეებს შორის, პირველი მიახლოებით შეგვიძლია გამოვსახოთ კორელაციის z კოეფიციენტის სიდიდის მიხედვით, რომელიც გამოითვლება განტოლებით:

$$z = \frac{m\sum_{i}^{m} x_i y_i - \sum_{i}^{m} x_i \sum_{i}^{m} y_i}{\sqrt{\left[m\sum_{i}^{m} x_i^2 - \left(\sum_{i}^{m} x_i\right)^2\right]\left[m\sum_{i}^{m} y_i^2 - \left(\sum_{i}^{m} y_i\right)^2\right]}} \quad (1.6.3)$$

1.6.1. ცხრილში მოყვანილი ექსპერიმენტული მონაცემებიდან გამოთვალოთ, რაც უფრო ახლოა ერთთან $|z|$, მით ნაკლებად ახასიათებთ x და y ცვლადებს შორის დასაკვირვებელი წრფივი დამოკიდებულება. ანალიზურ ქიმიაში უმეტეს შემთხვევაში სარგებლობენ წრფივი დამოკიდებულებებით, რომელთა კორელაციის კოეფიციენტია $|z| \geq 0{,}98$. მხედველობაში ქიმიის არსებობის დროს ანალიზისას განიხილავენ წრფივ დამოკიდებულებას კორელაციის კოეფიციენტით $|z| \geq 0{,}9$.

1.6.2. განტოლების გამოყენება გამართლებულია მხოლოდ $r = 0{,}95$ დროს.

a და b კოეფიციენტებს და 1.6.1. დამოკიდებულებების სხვა სტატისტიკურ მახასიათებლებს გამოითვლიან უმცირეს კვადრატების მეთოდით ექსპერიმენტულად განსაზღვრული y-ის მნიშვნელობების მიხედვით, მოცემული x არგუმენტის მნიშვნელობებისათვის. ექსპერიმენტის შედეგად მიღებულია №20 ცხრილში

მოცემული x არგუმენტისა და y ფუნქციის მნიშვნელობათა წყვილები.

ცხრილი № 20არგუმენტისა და y ფუნქციის მნიშვნელობათა წყვილები

m	x_i	y_i
1	x_1	y_1
2	x_2	y_2
...	.....	.....
m	x_m	y_m

მაშინ:

$$b = \frac{m\sum_{1}^{m} x_i y_i - \sum_{1}^{m} x_i \sum_{1}^{m} y_i}{\left[m\sum_{1}^{m} y_i^2 - \left(\sum_{1}^{m} x_i\right)^2\right]} \quad (1.6.4.)$$

$$a = \frac{\sum_{1}^{m} y_i - b\sum_{1}^{m} x_i}{m} \quad (1.6.5.)$$

$$f = m - 2; (1.6.6.)$$

თუ a და b კოეფიციენტთა მიღებულ მნიშვნელობებს გამოვიყენებთ 1.6.1. ცხრილით მოცემული x არგუმენტის მნიშვნელობების მიხედვით მაშინ y-ის გამოთვლილი მნიშვნელობები, აღინიშნება Y_1, Y_2,..... Y_i,..... Y_n y_i მნიშვნელობათაგანფანტვასY$_i$ მნიშვნელობებისმიმართ ახასიათებს S_0^2 დისპერსია, რომელიცგამოითვლებაგანტოლებით:

$$a = \frac{\sum_{1}^{m}(y_i - Y_i)^2}{f} = \frac{\sum_{1}^{m} y_i^2 - a\sum_{1}^{m} y_i - b\sum_{1}^{m} x_i y_i}{f} \quad (1.6.7)$$

თავის მხრივ a და b მუდმივების დისპერსიებს გამოითვლიან ... სტოლებით:

$$S_b^2 = \frac{m \cdot S_0^2}{m\sum_{1}^{m} x_i^2 - \left(\sum_{1}^{m} x_i\right)^2} \quad (1.6.8)$$

$$S_a^2 = \frac{S_0^2}{m} \cdot \sum_{1}^{m} x^2 \quad (1.6.9)$$

მუდმივიანობისხარისხებისშემთხვევისათვისაღნიშნულ-ლიაSbდაSaსტანდარტულიგადახრებიდაΔbდაΔaსიდიდეებიგამოითვლ-ტანტოლებებით:

$$S_b = \sqrt{S_b^2} \quad (1.6.10)$$

$$S_a = \sqrt{S_a^2} \quad (1.6.11)$$

$$\Delta b = t(P;F) \cdot S_b; \quad (1.6.12)$$

$$\Delta a = t(P;F) \cdot S_a; \quad (1.6.13)$$

1.6.1. განტოლებას a და b მუდმივებით, აუცილებლად ... ეფიციენტს წერტილი $\bar{x}$ და $\bar{Y}$ კოორდინატებით, რომელიც ... ებული გრაფიკის ცენტრი გწოდება.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{1}^{m} x_i}{m} \quad (1.6.14)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{1}^{m} y_i}{m} \quad (1.6.15)$$

Y_i მნიშვნელობიდან უმცირესი y_i გადახრა აღინიშნება გრაფიკის ცენტრის მიდამოში. y და x სიდიდეების S_y და S_x სტანდარტული ... ბრება გამოითვლება შესაბამისად 1.6.1. და 1.6.2. განტოლებით, გამომდინარე x და y-ის ცნობილი მნიშვნელობებიდან, ... ხლებებიან ამ შკალისკენლთა გრაფიკის ცენტრის კოორდინატებისაგან დაშორების გათვალისწინებით.

$$S_{\bar{x}_j} = \sqrt{\frac{1}{m}\left[\frac{1}{m} + \frac{m(\bar{x}_j - \bar{x})^2}{m\sum_{i=1}^{m} x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{m} x_i\right)^2}\right]} \qquad (1.6.16)$$

$$S_{\bar{x}_j} = \sqrt{\frac{1}{m}\left[\frac{1}{m} + \frac{m(\bar{x}_j - \bar{x})^2}{m\sum_{i=1}^{m} x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{m} x_i\right)^2}\right]} \qquad (1.6.16)$$

სადაც $\bar{x}_j$ -საშუალომნიშვნელობაა; n_j -ვარიანტთრაოდენობა, რომელიც y_j განსახაზღვრავს.

როცა $x = \bar{x}$ და $y_j = \bar{y}$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{S_0^2}{m}}; \qquad (1.6.16)$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S_0^2}{b^2}\left[\frac{1}{n_j} + \frac{1}{m}\right]} = \frac{1}{m} \qquad (1.6.17)$$

$S_{\bar{y}}$ და $S_{\bar{x}}$ მნიშვნელობების გათვალისწინებით შეიძლება Δy და Δx სიდიდეების განსაზღვრა.

$$\Delta y = S_{\bar{y}} \cdot t(P,f) \qquad (1.6.18)$$

$$\Delta x = S_{\bar{x}} \cdot t(P,f)$$

$S_{\bar{y}}$ და Δx მნიშვნელობები, ხაზოვანი რეგრესიის $n_j = 1$ წარმოებულის ანალიზის მეთოდის ასახვისუფარისათვის მახასიათებელია. თუ x არის კონკრეტული. ხოლო $y = x$-ის ფუნქცია. ჩვენ ვალდებულებას შემცირეს ქვადრატთა მეთოდით სტატისტიკური დამუშავების შედეგები დაგაგთ ცხრილამდე (ცხრილი 21).

ცხრილი №2 $y = bx + a$ სახის წრფივი დამოკიდებულებების შესწავლით მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

f	x	y	b	a	t(P,f)რ ოცა p=99%	Δb	Δa	S_0^2	z	S_{x}რო ცა $n_1=1_y$	Δx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

შენიშვნა 1.6.1. თუ ექსპერიმენტის მიზანს წარმოადგენს a და b მუდმივების განსაზღვრა, მაშინ 11.12 და 13 გრაფიკები არ შეივსება.

შენიშვნა 1.6.2. თუ $y = b \lg x + a$, მაშინ გამოთვლები რომელიც აღწერილია 1.6. ნაწილში, შესრულდება 1.1.2 და 1.2.2. შენიშვნების გათვალისწინებით.

შენიშვნა 1.6.3. ორი წრფივი დამოკიდებულებისათვის განსხვავებულ პირობებში მიღებული S_0^2 დისპერსიების შედარება შეიძლება ჩატარდეს ისე, როგორც მითითებულია 1.3. ნაწილში (იხ. გამოსახულება 1.3.4, 1.3.5 და 1.3.5ა).

წამლის ფორმების ხარისხის კონტროლი ტაბლეტების ხარისხის კონტროლი

მსხა ტაბლეტების ხარისხის კონტროლი ტარდება ფარმაკოპეის სტატიის - "ტაბლეტები" მოთხოვნების მიხედვით და, ასევე, კერძო ფარმაკოპეის სტატიებით შემდეგი მახასიათებლებით:

- ორგანოლეპტიკური თვისებები;
- მექანიკური სიმტკიცე;
- დაშლადობა;
- ხსნადობა;
- ტაბლეტების საშუალო მასა და თითოეული ტაბლეტის საშუალო მასიდან გადახრა;
- ტაბლეტებში სამკურნალოწამლო ნივთიერებების შემცველობა;
- დოზირების ერთგვაროვნება (თანაბაროობა);
- ტალკის, აეროსილის განსაზღვრა.

ტაბლეტების ხარისხზე ზოგიერთი დამატებითი მითითება მოცემულია კერძო სტატიებში.

ტაბლეტების გარეგნული სახის შეფასება

ამოწმებენ 20 ტაბლეტს და აკვირდებიან მათი ზედაპირის დეფექტების არსებობის ან არარსებობის დასკვნას. ტაბლეტის ზომებს ხაზგასმით შტანგენფარგალის საშუალებით (დიამეტრი, სიმაღლე), აღგენენ ტაბლეტების ტიპს, ასევე ფერს და გამჭვირვალე ნაჭდევს. ტაბლეტებზე არ უნდა იყოს ზომის, ფერის, გამჭვირვალე ნაჭდევის შემცველი დეფექტები:

- წანაზარდები (წანაზარდებიანი ზედაპირი, ფხვნილით მიწებებული ნაწილაკები);
- ხაოვანებები;
- ჭუჭყი ან მტვერი;
- მარმარილოსებური შესახედაობა (არათანაბარი ფერი);
- ჩანართები;
- შეწებება (შეწებება ან შეკავშირება მომტვრევის ზედაპირებით);
- დეფორმაცია (ფორმის დარღვევა);
- ნაკაწრები (ნაკაწრები ტაბლეტების ზედაპირზე);
- გარსის დეფექტი (გარსი არათანაბარია, სხვადასხვა ფერისაა, ბირთვშია შეჭრილი)

ტაბლეტებს უნდა ჰქონდეთ მრგვალი ან სხვა სახის ფორმა, ბრტყელი ან ორმხრივამოზნექილი ზედაპირებით, მოლიანი კიდეებით, ზედაპირი უნდა იყოს თანაბარი და ერთგვაროვანი, ფერი თანაბარი, თუ კერძო სტატიებში არ არის სხვა მითითებები.

ტაბლეტების დაშლადობის განსაზღვრა

ტაბლეტების დაშლადობის განსაზღვრის ყველაზე ხშირად ხერხია ადამიანის კუჭში მიმდინარე პროცესებზე რენტგენის სხივების დაკვირვება. თუმცა მასიური წარმოებისას ეს რთულია, ამიტომაც მთელ მსოფლიოში მიღებულია ტაბლეტების დაშლადობის განსაზღვრის პირობითი მეთოდები. ტაბლეტების დაშლადობის ნორმებია:

1. ნეკნულებრივი ტაბლეტები - 15 წთ;
2. კუჭში ხსნადი შემზარავსული ტაბლეტები - არა უმეტეს 30 წთ(თუ არ არის სხვა მითითებები).
3. ნაწლავებში ხსნადი გარსით დაფარული ტაბლეტები არ უნდა დაიშალოს 0,1 მოლ/ლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარში 1 სთ-ის განმავლობაში, ხოლო წყლით გარეცხვის შემდეგ უნდა დაიშალოს ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის (pH - 7.5-8.0) ხსნარში არა უმეტეს 1 სთ-ის განმავლობაში (თუ კერძო სტატიაში არ არის სხვა მითითებები).
4. სუბლინგვალური ტაბლეტები - წყალი, 30 წთ;
5. ხსნარების მოსამზადებელი ტაბლეტები - წყალი, 5 წთ;
6. პროლონგირებული მოქმედების ტაბლეტები - მეთოდიკების მიხედვით, რომლებიც მოწოდებულია შესაბამის სტატიებში;
7. ვაგინალური ტაბლეტები - რეზერვუარი არე, არაუმეტეს 10 წთ.

ტაბლეტების მექანიკური სიმტკიცის განსაზღვრა

ტაბლეტების მექანიკურ სიმტკიცეს შეკუმშვისა და ცვეთაზე განსაზღვრავენ სპეციალური მოწყობილობების გამოყენებით. ტაბლეტების მექანიკური თვისებების განსაზღვრის ობიექტურ სურათს იძლევა ტაბლეტების სიმტკიცის განსაზღვრა ორივე მეთოდით. ეს ახსნება იმით, რომ რიგი ტაბლეტირებული პრეპარატები, აქმაყოფილებენ რა მოთხოვნებს შეკუმშვაზე, აქვთ დაბალი ცვეთადობა. რის გამოც ითვლება უხარისხო ტაბლეტებად. უნდა აღინიშნოს, რომ შეკუმშვაზე ტაბლეტის სიმტკიცის განსაზღვრა არ მიეკუთვნება ფარმაკოპეის მეთოდს.

სიმტკიცე ცვეთაზე

ცვეთა შეინიშნება შეფუთვის, დაფასოების(განსაკუთრებით დასაფასოებელ აპარატებზე). აგრეთვე ტრანსპორტირების დროს. ცვეთის ნიშანს მიეკუთვნება ფხვნილისებური მტვერის არსებობა ტაბლეტებზე და შესაფუთ მასალაში. ცვეთას სახლვრავენ დოლისებური ტიპის დანადგარზე – ფრიაბილიატორზე. ცვეთაზე ტაბლეტების სიმტკიცე პროცენტებში გამოისახება ფორმულით:

$C = 100 - P_{საწ.} - P_{საბ} / P_{საწ.} \cdot 100$

სადც $P_{ც}$, $P_{ა}$ - ტაბლეტის მასა ცვლამდე და ცვლის შემდეგ (გ)

ცვლის პროცესში ტაბლეტების ფორმა უნდა დარჩეს უცვლელი. სიმტკიცე ცვლაზე არ უნდა იყოს 97%-ზე ნაკლები. შემოგარსულ და ტრიტურაციული ტაბლეტებისათვის სიმტკიცე ცვლაზე განისაზღვრება.

ტაბლეტების გახსნა

ტაბლეტების დაშლადობის შედეგი არ იძლევა ორგანიზმში დაშლილი წამლის ფორმიდან მოქმედი ნივთიერების გამოთავისუფლებაზე. ხსნადობის განსაზღვრისათვის საიმედო საკონტროლო მეთოდია „ტესტხსნადობა". ისაზღვრება ის მოქმედი ნივთიერება (დრაჟის შეალეწილებში), რომელიც ტაბლეტიდან დიფუზდიალიზური შესაბამის გამხსნელში (წყალი, ქლორწყალბადმჟავას 0.1 ნ ხსნარი, ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.1 ნ ხსნარი, ბუფერული ხსნარები ხელოვნური სანჭმლის მომნელებელი წვენები და სხვ.).

„მბრუნავი კალათის" ტიპის ხელსაწყოს ძირითად ნაწილს წარმოადგენს 0.25 მმ დიამეტრის ნახვრეტების მქონე ცილინდრული ფორმის ბადისებური კალათა, რომელშიც ათავსებენ საცდელ ნიმუშს. დასაშვებია უფრო მცირე კალათისგან შემდგარი ხელსაწყოს გამოყენება. განისაზღვრის პროცესში თერმოსტატის დახმარებით ინარჩუნებენ ტემპერატურას (37±1)°C. მიწყობილობაზე მუშაობისას ჭურჭელში ასხამენ 2 ლ წყალს, ჭიქაში 1 დმ³ თხევად არეს (გასუფთავებული წყალი, ხელოვნური კუჭის ან ნაწლავის წვენი). კალათას ჩაშვებენ არეში, რომ ჭიქის ფუძემდე დაშორება იყოს 20±2 მმ. ტაბლეტის, კაფსულის აქტიური ნივთიერების გახსნის სიჩქარე განისაზღვრება ძაქსი გახსნილიდან საშუალო არითმეტიკულის განსაზღვრით. ზოგიერთ შემთხვევაში კი 12 განსაზღვრიდანაც.

45 წუთის განმავლობაში 100 ბრ/წთ შერევის პირობებში ხსნარში უნდა გადავიდეს მოქმედი ნივთიერების არა ნაკლებ 75%, თუ კერძო სტატიებში არ არის სხვა მითითებები).

ტაბლეტების საშუალო მასა და მასიდან გადახრა

0.001 გ სიზუსტით წონიან 20 ტაბლეტს და მიღებულ შედეგს ყოფენ 20-ზე. ცალკეული ტაბლეტების მასის განსაზღვრისათვის 0.001 გ სიზუსტით წონიან 20 ტაბლეტს ცალ-ცალკე. ცალკეული ტაბლეტების მასიდან გადახრა (გარდა იმ ტაბლეტებისა, რომლებიც შემოგარსულია) დასაშვებია შემდეგ საზღვრებში:

0,1 გ და ნაკლები მასის მქონე ტაბლეტებისთვის - ±10%;

0,1 - 0.3 გ მასის მქონე ტაბლეტებისათვის - ±7,5%;

0.3 გ და მეტი მასის მქონე ტაბლეტებისათვის - ±5%.

შემოგარსული ტაბლეტების მასა, რომელიც მიღებულია დრაჟირებით, საშუალო მასისაგან არ უნდა განსხვავდებოდეს ±15%-ზე მეტი სიდიდით.

საშუალო მასიდან გადახრის მოცემულ საზღვრებს შეიძლება აკმაყოფილებდეს მხოლოდ ორი ტაბლეტი, მაგრამ მხოლოდ 2-ჯერ.

ტაბლეტებში მოქმედი ნივთიერების რაოდენობრივი შემცველობის განსაზღვრა

ამზადებენ დაფხვნილი ტაბლეტების წონაკს (არა ნაკლებ 20 ც). შემოგარსული ტაბლეტებისათვის განსაზღვრას აწარმოებენ იმ რაოდენობის ტაბლეტებზე, რამდენიც მითითებულია კერძო სტატიებში.

მოქმედი ნივთიერებების შემცველობის გადახრა დამოკიდებულია ტაბლეტებში მის დოზირებაზე:

0,001 გ დოზირებისას უდა შეადგენდეს ±15%-ს;

0,001 გ-დან 0,01 გ-მდე - ±10%-ს;

0,01 გ-დან 0,1 გ-მდე ±7,5%;

0,1 გ-დან და 2 გ-ზე მეტის შემთხვევაში - ±5%-ს, თუ არ არის სხვა მითითებები კერძო სტატიებში.

დოზირების ერთგვაროვნების შემოწმება

დოზირების ერთგვაროვნებას ამოწმებენ შემოუგარსავ ტაბლეტებზე, რომლებშიც მოქმედი ნივთიერებების რაოდენობა 0,05 გ

და ნაკლებია და შემოვარსულ ტაბლეტებზე - 0,01 გ და ნაკლე
სამკურნალწამლო ნივთიერებებით.

იღებენ 30 ც ტაბლეტს. თითოეულ 10 ტაბლეტში ს
რაოდენ სამკურნალწამლო ნივთიერებების შემცველობას. ე
ტაბლეტში სამკურნალწამლო ნივთიერებების შემცველობი
გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს საშუალო შემცველობის
და არც ერთ ტაბლეტში ის არ უნდა იყოს 25%-ზე მეტი. თუ
შემოწმებული ტაბლეტიდან 2-ში სამკურნალწამლო ნივთიერე
შემცველობიდან გადახრა საშუალო შემცველობის 15%-ს აღ
ება, მაშინ სამკურნალწამლო ნივთიერების შემცველობის
ზვრას დარჩენილი 20 ტაბლეტიდან თითოეულში აწარმო
სამკურნალწამლო ნივთიერების შემცველობიდან გადახრა
ტაბლეტიდან არც ერთში არ უნდა აღემატებოდეს საშუალო
ცველობის ±15%-ს.

კაფსულების ხარისხის კონტროლი

კაფსულის ხარისხის შეფასებისას განსაზღვრავენ საშუ
მასას, დოზირების ერთგვაროვნებას, დაშლადობას და ხსნად
(სტატია "კაფსულების" მიხედვით, სფ).

საშუალო მასის განსაზღვრა

წონიან 20 გაუხსნელ კაფსულას და ვიანგარიშებთ
საშუალო მასას. შემდეგ წონიან თითოეულ კაფსულას და თი
ეული კაფსულის წონას ადარებენ საშუალო მასას. გადახრ
უნდა აღემატებოდეს ±10%-ს.

დოზირების ერთგვაროვნების განსაზღვრა

კაფსულაში 0,05 გ და ნაკლები რაოდენობის აქტი
ნივთიერებისშემცველობისშემოხვეულიდოზირების ერთგვაროვნე
განსაზღვრავენ სტატია "ტაბლეტების" მიხედვით, თუ არ
რაიმე სხვა მითითება კერძო სტატიაში.

დაშლადობის და ხსნადობის განსაზღვრა

დაშლადობის და ხსნადობის განსაზღვრა ასევე
სტატია "ტაბლეტების" მიხედვით ტარდება, თუ არ არის სხვა მით
თებები კერძო სტატიაში. კაფსულები უნდა იშლებოდეს ან იხსნე
ბოდეს კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში არაუმეტეს 20 წუთისა. სერია
დასაკმაყოფილებლად ითვლება, თუ წესლში არანაკლებ 75%
მოქმედი ნივთიერებისა გაიხსნება 45 წთ-ის განმავლობაში, 100
ძირწთ სისქართი მორევის პირობებში.

მალამოების ხარისხის კონტროლი

მალამოების ერთგვაროვნების დადგენა ტარდება ვიზუალურად
არეგნული სახის და ორგანოლეპტიკური ნიშნების მიხედვით,
ასევე მის შემადგენლობაში შემავალ აქტიურ ნივთიერებებზე
ვისებრივი რეაქციების ჩატარებით. აქტიური ნივთიერებების თვი
სებრივი იდენტიფიკაციისა და რაოდენობრივი განსაზღვრისთვის
სარგებლობენ შესაბამისი მეთოდიკებით.

მალამოს ერთგვაროვნების განსაზღვრა

იღებენ მალამოს ოთხ სინჯს 0,02-0,04 გ-ის რაოდენობით და
ათავსებენ სახაგრე მინაზე ორ-ორად. ზემოდან მეორე მინას ისე
მკიდრად აფარებენ, რომ წარმოიქმნას 2 სმ დიამეტრის მქონე
ლაქები. მიღებული ლაქების დათვალიერების დროს (შეუიარაღე
ბელი თვალით) თითოდან სამ სინჯში არ უნდა აღმოჩნდეს ხილუ
ლო ნაწილაკები. თუ ხილული ნაწილაკები შეიმჩნევა, განსაზღვრას
ატარებენ ხელმეორედ რვა სინჯზე. ამ შემთხვევაში ხილული
ნაწილაკების არსებობა დაშვებულია არა უმეტეს ორ ლაქაზე.

წონაში გადახრა

ტუბებსა და ქილებში დაფასოებული მალამოების წონაში
გადახრას ამოწმებენ 10 ღეროს აწონვის გზით.

ფაზისპერსიულობის ხარისხის დადგენა

სუსპენზიური მალამოებისთვის ნაწილაკების
ფაზისპერსიულობა მიკროსკოპის მეშვეობით სფ მეთოდიკის მიხედ
ვით. მყარი ნაწილაკების დისპერსიულობის ხარისხის ნორმები

თითქმის მალამოსთვის ინდიფერენტულია და მოცემული ცვლილების სფ. კვრძო სტრიებში და სხვა ნივთიერებებში დისპერსიული ხარისხის დადგენა ემულსიურ მალამოებშიც შეიძლება ელექტრონული მიკროსკოპის მეშვეობით. მეთოდი ადვილად შესასრულებელია. თუმცა ემულსიური მალამოებისთვის ხარისხის ნორმირება ჯერჯერობით არც ერთ ფარმაკოპეაში არ არის მითითებული.

სხვა შემოწმებები ტარდება მიღებული ხსნარის მოთხოვნილი შესაბამისად მალამოების ცალკეულ დახასიათებებზე.

pH-ის განსაზღვრა

ხსნ-ს თანახმად, ზოგჯერ მალმოებში საჭიროა pH-ის განსაზღვრა. ამისათვის მალამოს წონაგს ამატებენ 50 მლ გამოხდილ წყალს (50-60°C), ანჯღრევენ ცილინდრში 30 წთ-ით. მიღებულ გამონაწურალს ფილტრავენ და პოტენციომეტრულად განსაზღვრავენ pH-ს.

მიკრობული სისუფთავე

სახელმწიფო ფარმაკოპეა მოითხოვს მალამოების შეფუთვებას მიკრობულ სისუფთავეზე. ამ ცნებაში იგულისხმება უნარიანი ბაქტერიების და სოკოების რაოდენობრივი განსაზღვრა ასევე. განსაზღვრული სახის მიკროორგანიზმების გამოვლენა, რომელთა არსებობა არასტერილურ სამკურნალწამლო საშუალებებში დაუშვებელია.

მალამოებში ზოგჯერ აუცილებელია მათი სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებების (კონსისტენცია), მალამოდან სამკურნალწამლო ნივთიერებების გამოთავისუფლების ხარისხის და ა.შ. დასხვა პირობებში მისი შენახვისას სტაბილურობის განსაზღვრა. ცვლილებებიც, ეს ხორციელდება ახალი მალამოების შემუშავების ან არსებულის გაუმჯობესებისას (სრულყოფისას).

საინექციო ხსნარების ხარისხის კონტროლი

საინექციო ხსნარების წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის დროს აუცილებლად ატარებენ ხარისხის შუალედურ (ცალკეულ სტადიაზე) კონტროლს. სამკურნალწამლო ნივთიერების გარჩევა მოწმდება თვისებრივი და რაოდენობრივი შემცველობა, ხსნარის პ, სიმკვრივე და სხვა. შევსების ოპერაციის შემდეგ პირველეთად მოწმდება ჭურჭელში ხსნარის მოცულობა.

შევსების ნორმების განსაზღვრა

სფ-ით დადგენილია შევსების ნორმები და საკონტროლოდ საჭირო ჭურჭლის რაოდენობა. 50 მლ-მდე ტევადობის ჭურჭელში შევსებას ამოწმებენ საკალიბრო შპრიცის მეშვეობით; 50 მლ და მეტი ტევადობის ჭურჭელში კი - საკალიბრო ცილინდრის მეშვეობით 20±2°C ტემპერატურაზე.

ცხრილი № 22. ჭურჭელში საინექციო ხსნარის მოცულობა

ნომინალური მოცულობა, მლ	შევსების მოცულობა		შევსების კონტროლისათვის საჭირო ჭურჭლის რაოდენობა ცალობით
	არაბლანტი ხსნარები	ბლანტი ხსნარები	
1.0	1.10	1.15	20
2.0	2.15	2.25	20
5.0	5.30	5.50	20
10.0	10.50	10.70	10
20.0	20.60	20.90	10
50.0	51.0	515.0	5
100 და მეტი	ნომინალურზე 2% -ით მეტი	ნომინალურზე 3% -ით მეტი	

ჰერმეტულობის განსაზღვრა - შირიანების ან მოხუფვის ხარისხის კონტროლს გადის ყველა ჭურჭელი. ჰერმეტულობის განსაზღვრისათვის იყენებენ 3 მეთოდს.

- ვაკუუმირება;
- ინდიკატორების შემცველი ხსნარების (წყლიანი ხსნარებისათვის) და წყლის ან საბინაო ხსნარის მეშვეობით (ზეთიანი ხსნარებისთვის);

- ჭურჭლის შიგნით მაღალი სიზუსტის ელექტრული ვაკ მოქმედებით გამოწვეული აიროვანი სივრცის რაოდ მიხედვით.

მექანიკურ ჩანართებზე კონტროლი

ტარდება ჭურჭლის დათვალიერებით შავ და თერთ ფონ 60 ვტ განათებაზე. შავ ფონზე მიწმდება გამჭვირვალობა. მექ ნიკური ჩანართების - მინის მტვერი, გახატლტრი მასალე ბოჭკოები, სამკურნალწამლო ნივთიერების გაუხსნელი ნაწილ და სხვ. არსებობა; თეთრ ფონზე კი - ხსნარის ფერი. შავი ფერ ჩანართების არსებობა და მინის ნაკეთობის მთლიანობა. მეო აქვს ნაკლოვანებები: მაკონტროლებლის სუბიექტივიზმი მხედველობის სიმახვილე, მუშაობის გამცდილება, დაღლილობ ა.შ. მეთოდის დახაშვები ცდომილება შეადგენს 30%-ს.

ხსნარების ხარისხის ფერი ობიექტურად შეფასების მიზნ შემუშავდა სხვა მეთოდებიც:

- ვიზუალურ-ოპტიკური, რომელიც დამყარებულია პრობ ბის, გამადიდებელი ლინზების, პოლარიზაციული სინათლ და ა.შ. გამოყენებაზე;
- ოპტიკური, ფოტოელემენტებით, გამავალი სინათლის შთ ქმის ან განბნევის ავტომატური რეგისტრაცია;
- მემბრანულ-მიკროსკოპული;
- სინათლის განვლადობაზე დაფუძნებული მეთოდები.

მოქმედი (აქტიური)ნივთიერების რაოდენობრივი შე ცველობა

საინექციო ხსნარებში მოქმედი ნივთიერების რაოდენ განისაზღვრება ფარმსტატიების ან რომელიმე სხვა ნორმატი ტექნიკური დოკუმენტაციის თანახმად. რაოდენობრივი შეს ლობის განსაზღვრა ტარდება ხსნარის თითოეული სერიისათვის

ხსნარების სტერილურობა

სტერილურობას ადგენენ სპეციალური ტესტერის გამო ნებით, თითოეული სერიის პროდუქციის ნიმუშების დათესვ

ისკუბაციის გზით. მიკროორგანიზმების ზრდის თუნდაც ერთ სინჯარაში აღმოჩენისას გამოიცდას ატარებენ ხელმეორედ იმავე რაოდენობის ჭურჭელზე და ხერია თვლება სტერილურად მხოლოდ ზრდის არარსებობის შემთხვევაში. სტერილურობის განსაზღვრას ეწოდება თითოეული სერიის ამპულები და ფლაკონები, რომლებიც გასტერილდა ერთდროულად ერთ და იმავე სასტერილიზაციო აპარატში.

ხსნარების პიროგენობის განსაზღვრა

სფ თანახმად, პიროგენობა ისაზღვრება ბიოლოგიური მეთოდით. საზღვარგარეთ ფართოდ იყენებენ ლიმ-ტესტს (Limulus amebocyte lysate).რომელიც დამზადებულია გულის წარმოქმნაზე Limulus polyphemus -ისისხლის ამებოციტების ლიზატთან ბაქტერიული პიროგენების ურთიერთქმედების შედეგად. რუსეთში შემუშავებულია ანალოგიური მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია გრამუარყოფითი მიკროორგანიზმების (პიროგენული ნივთიერებების ძირითადი პროდუცენტები) კალიუმის ჰიდროქსიდის 3% ხსნარში ცილის წარმოქმნის უნარზე.

სამკურნალო პრეპარატების ხარისხის კონტროლის მეთოდების ვალიდაცია

სამეცნიერო ტექნიკური პროგრესის სწრაფი განვითარებით გამოწვეული ფარმაცევტული ბაზრის უაღრესად დიდი მრავალფეროვნების გამო, ბოლო ათწლეულის მანძილზე განსაკუთრებულ აქტუალობას იძენს პროდუქტის პარამეტრების განსაზღვრის მეთოდების და მიღებული შედეგების სარწმუნოების უზრუნველყოფის საკითხი.

ფარმაცევტული პროდუქტის ვარგისიბის მთელი ვადის განმავლობაში მედიკამენტის უსაფრთხოების და ეფექტურობის გარანტია არის ანალიზური კონტროლი და ოპერატიული პირობებში, ასეთი კონტროლი უნდა განხორციელდეს იმ სპეციფიკაციების მიხედვით, რომელიც შემუშავებულია და ვალიდირებულია პრეპარატის შექმნის პროცესში. ვალიდაცია კი იმისი გარანტიაა, რომ

შერჩეული მეთოდი მოგვცემს ადეკვატურ და სარწმუნო შედეგებს.

ვალიდაცია არის ანალიზური ხელსაწყოს, მეთოდის ან პროცედურის ვარგისობის ხარისხის დადასტურებული შესწავლის პროცესი. ვალიდაციის მიზანია, სპეციფიური მახასიათებლების ანალიზის შეშვეობით არგვნის, რომ მოცემული მეთოდი, კონკრეტულ ლაბორატორიაში, შეესაბამება ამ მეთოდის დანიშნულებას მიზანს.

ვალიდაციისათვის საჭირო ექსპერიმენტების ჩატარება იძლევა მეთოდიკის არსის გაგების და მისი პარამეტრების შესახებ დაცვის აუცილებლობის გაცნობიერების საშუალებას. ასევე შემდგომში განაპირობებს მეთოდიკის გამოყენებისას შეცდომების დაშვების მინიმუმამდე დაყვანას.

ხარისხის კონტროლისათვის გამოყენებული ანალიზური მეთოდების ვალიდაცია წარმოადგენს სამკურნალო საშუალებების წარმოების პროცესის ვალიდაციის ერთ-ერთ ელემენტს.

ვალიდაციის პრაქტიკული დირებულება ის არის, რომ ახალი მეთოდიკების შემუშავების პროცესში შესაძლებელი დროულად გამოვლინდეს მისი ნაკლი და აღმოფხვრას მოხდეს მეთოდიკის დახვეწა-ფარმაცევტული პრეპარატების მიმართ ტექნიკური მოთხოვნების ჰარმონიზაციის საერთაშორისო საბჭოს (ICH) გაიდლაინებისადმი ჰარმონიზებულიეროვნის ფარმაკოპეის მოთხოვნების შესაბამისად, სამკურნალო საშუალებების ხარისხის კონტროლის ყველა მეთოდიკა უნდა იყოს ვალიდირებული.

თუმცა, ზემოთ მითითებულ დოკუმენტებში გადმოცემული მეთოდიკების ვალიდაციის მხოლოდ ზოგადი პრინციპებია. შესაბამისების სავალდებულო კრიტერიუმები დაყალიბაციის ჩატარების პროცედურები კი უნდა შემუშავდეს კონკრეტული მეთოდიკისთვის, მათი სპეციფიკაციის გათვალისწინებით.

ფარმაცევტული პრეპარატების მიმართ ტექნიკური მოთხოვნების ჰარმონიზაციის საერთაშორისო საბჭოს (ICH) მიხედვით ყველა ქვეყნის ფარმაკოპეაში შესული ანალიზის მეთოდიკა ვალიდაციას არ ექვემდებარება. მაგრამ საჭიროებს ვერიფიკაციას.

რა არის ვალიდაცია და ვერიფიკაცია?

სტანდარტი ISO 9000:2000 იძლევა ასეთ განმარტებას:

ვერიფიკაცია არის, დაკმაყოფილდა მოთხოვნების შესრულების ობიექტური მტკიცებულებების წარმოდგენის საშუალებით. უფრო მარტივად კი, ვერიფიკაცია არის „რაც უნდა იყოს" და „რაც გაკეთდა"-ს შედარების პროცედურა. მეთოდიკების ვერიფიკაციის დროს ხდება მხოლოდ სისწორის და ხიზუსტის შესწავლა. ვერიფიკაცია - კონტროლი, შემოწმება (check , examination),დადასტურება.

ვალიდაცია -სიტყვა „Valid" პირველად გამოყენებულ იქნა ინგლისურ ენაში მე-17 საუკუნეში და აღნიშნავდა ვალიდურს, საკმარისს, მოქმედს, ძალის მქონეს, დოკუმენტურ საფუძველზე დასაბუთებულს, კანონიერი ძალის მინიჭებას. დღესაც, ამ ტერმინის განსაზღვრებაა დამტკიცება, რატიფიკაცია, ლეგალიზაცია, კანონიერი ძალის მინიჭება და ა.შ. ანუ, ვალიდაცია არის კონკრეტული მეთოდის (მეთოდიკის) მიმართ წაყენებული კონკრეტული მოთხოვნების შესრულების დამტკიცება ობიექტური მტკიცებულებების მეშვეობით; ვალიდაცია - რატიფიკაცია, (ratification), დამტკიცება, კანონიერი ძალის მინიჭება.

ვერიფიკაცია არის ვალიდაციის ინსტრუმენტი, მისი შემადგენელი ნაწილი.

ვალიდაცია შეიძლება იყოს პერსპექტიული, თანამდევი, რეტროსპექტიული და რევალიდაცია (განმეორებითი).

პერსპექტიული ვალიდაცია სრულდება მეთოდიკის შემუშავების პროცესში, რისკების ანალიზის მეშვეობით. რისკების ანალიზის მეშვეობით განისაზღვრება კრიტიკული წერტილები და ხდება ამ მომენტების გამოკვეთა. შესაძლო მიზეზების გამოვლენა.

თანამდევი ვალიდაცია სრულდება წარმოების პროცესში. თანამდევი ვალიდაცია ტექნოლოგიების ანალიზთან ერთად მოიცავს გამოკვლევის მეთოდიკის სტაბილურობაზე და ეს პროცესი უნდა მიმდინარეობდეს მეთოდიკის არსებობის მთელი სახიცოცხლო ციკლის განმავლობაში.

რეპრეზენტატიული ვალიდაცია დაკავშირებულია ვალიდაციის ანალიზთან იმ პირობით, რომ მეთოდში ცვლილებები არ შესულა. ცხადია, რომ რეპრეზენტატიული ვალიდაცია არ წარმოადგენს სარისხის უზრუნველყოფის დოკუმენტს და არ უნდა იქნეს გამოყენებული ახალი მეთოდიკების შემოწმებისას.

რეგულატორია აუცილებელია იმისი გარანტიისთვის, წინასწარგანზრახული ან შემთხვევითი გარემოს ფაქტორის ცვლილება ერთეულოვან არ იწვევს ანალიზის შედეგების ცდომილებას. შეიძლება განხორციელდეს ნებისმიერი იმ ცვლილების შემდეგ, რაც ვალიდაციას მოითხოვს ანალიზის შედეგებზე. ასევე რეგულატორია, რომელიც განხორციელდება ვალიდაციის შესაბამისად, დროის განსაზღვრული ინტერვალებით.

ვალიდაციის შედეგები ფორმდება ოქმის სახით.

ვალიდაციის პროცესში უნდა განისაზღვროს შემდეგი მახასიათებლები:

სისწორე (accuracy)

სიზუსტე (precision)

სპეციფიურობა, შერჩევითობა (specificity,selectivity)

აღმოჩენის ზღვარი (detection limit)

რაოდენობრივი განსაზღვრის ზღვარი (quantitation limit)

სწორხაზოვნება (linearity)

დიაპაზონი (range)

განმეორებადობა (repeatability)

აღწარმოებადობა, კვლავწარმოებულობა (reproducibility, Воспроизводимость)

სანდოობა (robustness, ruggedness)

მგრძნობელობა(sensitivity)

სისწორე (accuracy)

მეთოდიკის სისწორე არის მიღებული მეთოდიკის გამოყენებით მიღებული შედეგების სიახლოვე ჭეშმარიტ მნიშვნელობასთან. სისწორე ისაზღვრება რაოდენობრივი სიზუსტით მიღებული სინჯებზე. ასევე შესაძლებელია სანიმუშის საკონცენტრაციოზე 10 - 20%-ით მეტი და 10-20%-ით ნაკლები კონცენტრაციის ხსნარებით.

მეთოდის სისწორის მახასიათებლად მიღებულია სისტემატიური ცდომილების მნიშვნელობა.

სისტემატიური ცდომილება გამოიხატება რაღაცნაირ მათემატიკურ ხასიათის გადახრაში ჭეშმარიტ მნიშვნელობის შორის სხვაობა.

სამკურნალო ნივთიერების რაოდენობრივი განსაზღვრის დროს ამ პარამეტრის დადგენა შეიძლება ა) სიახლოვით ნამუშის ცნობილი ხელმისაწვდომი სტანდარტული ნიმუშის გამოყენებით; ბ) მეთოდური ნარევის გამოყენებით, რომელიც შეიცავს სამკურნალო ნივთიერების ფორმაში შემავალ ყველა კომპონენტს და საკვლევი ნივთიერების ცნობილ რაოდენობას.

სისწორის განსაზღვრა ხდება არა უმცირეს განსაზღვრის 9 წერტილის საყურადღებოდ. სიახლოვით არეს ახლოს. მინიმუმ 3 კონცენტრაციაზე (3 კონცენტრაციის 3-3-ჯერადი განსაზღვრა). ყველაფერს იყენებენ 3-3 მიღებულ ნარევს 3-ის თითოეული კონცენტრაციისათვის: ნიმუნისეული მნიშვნელობის 80, 100 და 120%.

მიღებული შედეგების საფუძველზე გამოითვლება აღდგენის პროცენტს (R):

$$R = \frac{A}{B} \times 100\%$$

სადაც:

R (Recovery)– გამოსავალია;

A – ცნობილი შემცველობა;

B – ოპერატული შემცველობა.

შეფასების კრიტერიუმი:

80, 100 და 120%-იანი კონცენტრაციების გამოკვლევისას, 100%-ზე კორექტირებული აღდგენის პროცენტი უნდა იყოს 98,0 - 102,0%-ის ფარგლებში.

სიზუსტე (precision)

მეთოდიკის სიზუსტე არის ცალკეული განსაზღვრის შედეგების ერთგვაროვნების ხარისხი. ის გამოითვლება განსაზღვრის ცალკეული შედეგის საშუალო მნიშვნელობიდან გადახრით პროცენტებში. გამოსახება როგორც სტანდარტული გადახრა ან ვარიაციის კოეფიციენტი (ფარდობითი სტანდარტული გადახრა). მისი მაჩვენებლებია განმეორებადობა და აღწარმოებულობა.

სიზუსტის განსაზღვრა ხდება ერთგვაროვანი ნიმუშის იგივე რაოდენობის ალიქვოტებზე, რაც საშუალებას იძლევა გამოთვლილ იქნეს ვარიაციის კოეფიციენტი. ევროპის ფარმაკოპეის რეკომენდაციის შესაბამისად, სიზუსტე უნდა შეფასდეს 100%-ის კონცენტრაციის არა უმცირეს 6 განმეორებით, რაც ამ პარამეტრის სტატისტიკური დამუშავების საშუალებას იძლევა.

საშუალო კვადრატული გადახრა (S) და ვარიაციის კოეფიციენტი (CV) შემთხვევითი ცდომილებების მახასიათებელია. გამოიყენება განმეორებადობის და აღწარმოებულობის შესაფასებლად. ვარიაციის კოეფიციენტი არის n განმეორების საშუალო კვადრატული გადახრის შეფარდება საშუალო არითმეტიკულ მნიშვნელობასთან

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X}{n} \quad CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$$

სადაც :

x - ცალკეული განმეორების შედეგია

$\bar{x}$ - ყველა განმეორების საშუალო არითმეტიკული

n - განმეორების რიცხვი

S - საშუალო კვადრატული გადახრა

CV - ვარიაციის კოეფიციენტი

განმეორებადობა (repeatability)

განმეორებადობა არის მიდალაბორატორიული ვარიაციის არის მეთოდიკის სიზუსტის განსაზღვრა, როდესაც ერთი და იგივე ანალიტიკოსი, ერთი და იმავე პირობებში და დროის მცირე მონაკვეთის შუალედით ახორციელებს ერთი და იგივე განსაზღვრას.

განმეორებათა საჭირო რაოდენობაა - 3 – 6

განმხსნელები ხელს არ უნდა უშლიდეს საკვლევი ნივთიერების რაოდენობრივ განსაზღვრას.

აღმოჩენის ზღვარი(detection limit)

საანალიზო ნივთიერების ის უმცირესი რაოდენობა, რომელიც შეიძლება აღმოხნდეს ამ კონკრეტული მეთოდიკის მეშვეობით, თუმცა, საყალიბებელი არ არის, რომ ის რაოდენობრივად განისაზღვროს;

რაოდენობრივი განსაზღვრის ზღვარი(quantitation limit)

საანალიზო ნივთიერების ის უმცირესი კონცენტრაცია, რომელიც ამ კონკრეტული მეთოდიკის საშუალებით რაოდენობრივად შეიძლება განისაზღვროს საჭირო სიზუსტით. ხშირ შემთხვევაში, რაოდენობრივი განსაზღვრის ზღვარი მიახლოებით ორჯერ უფრო მაღალია, ვიდრე აღმოჩენის ზღვარი.

სწორხაზოვნება და დიაპაზონი(linearity and range)

ანალიზური მეთოდიკის სწორხაზოვნება არის მეთოდიკის შესაძლებლობა, განსაზღვრის დროს მოგვცეს საანალიზო ნიმუშის კონცენტრაციის პირდაპირპროპორციული შედეგი. დიაპაზონი კი არის საანალიზო ნიმუშის ის უმცირესი და უდიდესი კონცენტრაციები, რომელთა შორის მეთოდიკა იძლევა სწორ, ზუსტ, სწორხაზოვან და სანდო შედეგებს;

სწორხაზოვნების დადგენა ხდება კვლევის იმ შედეგების საფუძველზე, რომლებიც ანალიზური მეთოდიკის ფარგლებში, სიმრუდეში საანალიზო ნივთიერების კონცენტრაციის პირდაპირპროპორციულია. მეთოდიკის სწორხაზოვნების შედეგები შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს გრაფიკულად (ევროპის ფარმაკოპეის და ფარმაცევტული პრეპარატების მიმართ ტექნიკური მოთხოვნების ჰარმონიზაციის საერთაშორისო საბჭოს მოთხოვნების შესაბამისად, სწორხაზოვნების დასადგენად საჭიროა არა უმცირეს 9 წერტილი).

ანალიზური მეთოდის სწორხაზოვნების დასადასტურებლად გამოიყენება შემდეგი პარამეტრები : რეგრესიის კოეფიციენტი, რეგრესიის ხაზის დახრის კუთხე და ფარდობების ნარჩენი ჯამი.

განსაზღვრას ჩვეულებრივ ატარებენ შემდეგი კონცენტრაციის ხსნარებზე 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115 და 120%.

შეფასების კრიტერიუმი: მეთოდიკა ითვლება სწორხაზოვნად, თუ კორელაციის კოეფიციენტი >0,995.

სანდოობა (robustness, ruggedness)

მეთოდიკის შესაძლებლობა, საჭირო სიზუსტით მივიღოთ შედეგები კვლევის პირობების შეცვლისას მხოლოდ ერთი და იმავე სერიიდან აღებულ საანალიზო ნიმუშზე;

მგრძნობელობა(sensitivity)

მეთოდიკის შესაძლებლობა, დაარეგისტრირის საანალიზო ნივთიერების კონცენტრაციის უმნიშვნელო ცვლილება;

ფარმაცევტული პროდუქტის კონტროლისთვის გამოყენებული მეთოდები შეიძლება კლასიფიცირდეს შემდეგნაირად:

I კატეგორია – მეთოდები, სამკურნალო სუბსტანციის ან წამლის ფორმაში აქტიური ინგრედიენტების რაოდენობრივი განსაზღვრისთვის;

II კატეგორია – მეთოდები, სამკურნალო სუბსტანციაში ან წამლის ფორმებში მინარევების აღმოჩენის და რაოდენობრივი განსაზღვრისთვის;

III კატეგორია – მეთოდები, რომლებიც გამოიყენება წამლის ფორმების გახსნის და დაშლის ერთგვაროვნების შესაფასებლად.

IV კატეგორია კვლევები, რომლებიც მიმართულია სამკურნალო სუბსტანციების და/ან წამლის ფორმაში ცალკეული ინგრედიენტების იდენტიფიკაციისთვის.

ცხრილი № 23. ანალიზური მახასიათებლები, რომლებიც უნდა განისაზღვროს სხვადასხვა კატეგორიის ანალიზის მეთოდიკების ვალიდაციის დროს

ანალიზური მახასიათებელი	I კატეგ.	II კატეგორია		III კატეგ.	IV კატეგ.
		რაოდენობრივი განსაზღვრა	ზღვრების განსაზღვრა		
სისწორე	+	+	•	•	-
სიზუსტე	+	+	-	•	-
სპეციფიურობა	+	+	+	•	-
მინარევის ზღვარი	-		+	•	-
რაოდენობრივი განსაზღვრის ზღვარი	-	+	-	•	-
სწორხაზოვნება	+	+	-	•	-
დიაპაზონი	+	+	•	•	-

• შეიძლება საჭირო გახდეს კონკრეტული ტესტიდან ან მიზნიდან გამომდინარე

ჩამოთვლილი ყველა მახასიათებლის განსაზღვრა ყოველთვის არ არის საჭირო, დამოკიდებულია კვლევის მიზანზე და შეიძლება იყოს შემთხვევები, როდესაც კვლევის მიზნიდან გამომდინარე, ცხრილში არასაჭიროდ მითითებული მახასიათებლის განსაზღვრა გახდეს საჭირო ან პირიქით.

ᲤᲐᲠᲛᲐᲪᲔᲕᲢᲣᲚᲘ ᲡᲣᲑᲡᲢᲐᲜᲪᲘᲔᲑᲘᲡ ᲓᲐ ᲤᲐᲛᲚᲘᲡ ᲤᲝᲠᲛᲔᲑᲘᲡ ᲡᲐᲮᲔᲚᲛᲬᲘᲤᲝ ᲡᲢᲐᲜᲓᲐᲠᲢᲔᲑᲘ

ᲐᲚᲝᲔᲡ ᲗᲮᲔᲕᲐᲓᲘ ᲔᲥᲡᲢᲠᲐᲥᲢᲘ ᲡᲐᲘᲜᲘᲔᲥᲪᲘᲝ

Extractum Aloes Fluidum pro injectionibus

შემადგენლობა:

ალოეს მშრალი ექსტრაქტის მოქმედინივთიერება(ანჰრაცენის ნაწარმებზე გადაანგარიშებით) არანაკლებ 0,01გ

ნატრიუმის ქლორიდი 8,6გ

წყალი საინიექციო 1ლ-მდე

აღწერა: ყვითლიდან მოწითალო - ყავისფრამდე ფერის სითხე, დამახასიათებელი ხილის სუნით.

შენიშვნა: პრეპარატში დასაშვებია ნალექის წარმოქმნა, რომელიც შენახვისას ილექება, ამპულის შენჯღრევის შედეგად ხელით გადადის თანაბარ სიმღვრივეში.

იგივეობა: პრეპარატის 25 მლ-ს გამყოფ ძაბრში შეანჯღრევენ თანაბარ მოცულობა ბენზოლთან ან ეთერთან, წარმოქმნილ ემულსიას შლიან მცირე რაოდენობა სპირტის დამატებით. წყლის ფენას გადალვრიან, დარჩენილი ბენზოლის ან ეთერის ფენას უმატებენ 2,5 მლ 0.5 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და შეანჯღრევენ. წარმოიქმნება ვარდისფერი შეფერილობა (ოქსიანთრაქინონი).

ოპტიკური სიმკვრივე: პრეპარატის 10 მლ-ს აცენტრიფუგებენ 3000 ბრ/წთ, 20-30 წუთის განმავლობაში. ცენტრიფუგატის 5 მლ უმატებენ 5 მლ წყალს, შეურევენ და ოპტიკურ სიმკვრივეს ხსნარი რავენ სპექტროფოტომეტრით 460 ნმ სიგრძის ტალღაზე. შესადარებლად იყენებენ წყალს. ოპტიკური სიმკვრივე უნდა იყოს არა უმეტეს 0,60.

pH: 5,0-6,8 (პოტენციომეტრიულად)

სტერილობა, ნორმინალური მოცულობა მექანიკური მინარევები უნდა აკმაყოფილებდეს სტანდარტის მოთხოვნას (გვ.323-326)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: ექსტრაქტის 2 მლ-ს წყლით ანზავებენ 100 მლ-მდე. მომზადებული ხსნარის 20 მლ გადააქვთ

200 მლ ხარისხის კოლბაში, რომელშიც მოთავსებულია დამჭახვული ნივთიერებებისაგან განთავისუფლებული 100 მლ ცხელი წყალი. უმატებენ 0,01 მოლ 20 მლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს და ადუღებენ 10 წუთის განმავლობაში. დროს ითვლიან სითხის ადუღების მომენტიდან. ცხელ ხსნარს უმატებენ 20 მლ 0,01 მოლ მჟაუნმჟავას ხსნარს და ტიტრავენ 0,01 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით, სუსტი ვარდისფერის მიღებამდე.

სხვაობა გატიტვრაზე დახარჯული 0,01 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის მილილიტრების რაოდენობასა და მჟაუნმჟავას 0,01 მოლ ხსნარის მლ რაოდენობას შორის არ უნდა იყოს 7 მლ-ზე ნაკლები და 9 მლ-ზე მეტი.

1 მლ 0,01 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარი შეესაბამება 0.00008 გ ეანგბადს (დამჟანგველობა). დამჟანგველობა 1 ლ-ზე უნდა შეადგენდეს 1400-1800მგ.

შენიშვნა: დამჭახვული ნივთიერებებისაგან განთავისუფლებული გამოხდილი წყლის მიღება:

100 მლ წყალს უმატებენ 5 მლ 25% გოგირდმჟავას, 0,6-0.8 მლ 0,01 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს და ადუღებენ 10 წუთის განმავლობაში. დროს ითვლიან სითხის ადუღების მომენტიდან. ცხელ ხსნარს მოერევის დროს წვეთობით უმატებენ 0,01 მოლ მჟაუნმჟავას ხსნარს გაფერულებამდე.

ნატრიუმის ქლორიდის განსაზღვრა: პრეპარატის 2 მლ განაზავებენ წყლით 50 მლ-მდე და ტიტრავენ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარით მონარევსუსფრო-ყვითელ შეფერილობამდე.

(ინდიკატორი-კალიუმის ქრომატი).

1 მლ 0,1 მოლ ვერცხლი ნიტრატის ხსნარი შეესაბამება 0,005844გ ნატრიუმის ქლორიდს. რომლის რაოდენობა უნდა იყოს 0.82 - 0,88%.

შენახვა: სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ბიოსტიმულატორი

ამპიცილინის ტრიჰიდრატის კაფსულები 0,25 გ
Ampicillini trihydrati in capsulis 0,25

ერთი კაფსულისშემადგენლობა:

ამპიცილინის ტრიჰიდრატი	0.250 გ
კარტოფილის სახამებელი	0,37 გ
საკაფსულე	მასის მიღებამდე

აღწერა: კაფსულის შიგთავსი – თეთრი ან მოყვითალო ფერის გრანულები. გარეგნული აღწერილობით კაფსულები უნდა აკმაყოფილებდეს ს.ფ. ტ.2 მოთხოვნებს.

თვისება.0,02 გ მასრესილი გრანულების ფხვნილს ხსნიან 5 მლ წყალში 30 წუთის განმავლობაში, შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ (ხსნარი1). 0,006 გ ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ. სტანდარტულ ნიმუშს ხსნიან 2 მლ წყალში (ხსნარი2).

ბექსანში ვახვლინის ზეთის 5%-იან ხსნარით გაჟღენთილ „Sorbfil"-ის (ან ანალოგიური) ფირფიტის სტარტის ხაზზე შეიტანეთ 1,5; 1,5 მკლ 1 და 2 ხსნარი.

ფირფიტას შეტანილი ხინჯებით აშრობენ ჰაერზე 15 წთ-ის განმავლობაში,შემდეგ ათავსებენ გამხსნელთა სისტემაში: აცეტონი-ფოსფატური ბუფერი **(PH-7,4) - 15:85**და ქრომატოგრაფირებას ახდენენ ადმავალი მეთოდით. როდესაც გამხსნელთა ფრონტი სტარტის ხაზიდან გაივლის 10სმ-ს. ქრომატოგრამას იღებენ სის ტემიდან, აშრობენ ჰაერზე 10 წუთის განმავლობაში, ხოლო შემდეგ მაშრობ კარადაში (105±5)°C ტემპერატურამდე 10 წუთის განმავლობაში.

გაცივების შემდეგ ქრომატოგრამას ამკლაკებენ იოდის ორთქლით. პრეპარატსა და სტანდარტულ ნიმუშს უნდა ჰქონდეთ **ერთი** და იგივე ქრომატოგრაფიული ძერადობა (Rf)

შენიშვნა:1." Sorbfil"-ის ფირფიტის ამპრეგნირება.

"Sorbfil"-ის ფირფიტას ათავსებენ ბექსანში ვაზელინის ზეთის 5%-იანი ხსნარით შეცხებულ კოვეტში, ისე რომ ხსნარი ფარავდეს

ფირფიტას. შემდეგ აშრობენ (40±1)°C ტემპერატურაზე გამხსნელის სრული მოცილებამდე.

2. ფოსფატური ბუფერის მომზადება pH-7.4

1,84გ ერთჩანაცვლებულ ფოსფორმჟავა ნატრიუმს ხსნიან წყალში 500მლ მოცულობის მქონე გამზომ კოლბაში და ხსნარის მოცულობა წყლით აჰყავთ ჭდემდე.

19.1გ ორჩანაცვლებულ ფოსფორმჟავა ნატრიუმს ხსნიან წყალში 500მლ მოცულობის მქონე გამზომ კოლბაში და ხსნარის მოცულობა აჰყავთ ჭდემდე. მიღებულ ხსნარს ურევენ ფოსფატურ ბუფერს (pH -7,4±0,1) მიღებამდე.

pH :სახლვრავენ პოტენციომეტრიულად.

ხსნარი ვარგისია 3 დღე-ღამის განმავლობაში.

შექმშათანმქმელი მინარევების.0.185გ (ზ.წ.) კაფსულათა შიგთავსს ხსნიან წყალში 50 მლ მოცულობის მქონე გამზომ კოლბაში და ხსნარის მოცულობა აჰყავთ ჭდემდე. მიღებულ ხსნარს ფილტრავენ ცეტრიზოლიანი, მჭიდრო ქაღალდის ფილტრის საშუალებით, ა დაღვრიან ფილტრატის პირველ 10 მლ-ს. სახლვრავენ მიღებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს სპექტროფოტომეტრით 220ნმ სიგრძის ტალღაზე, 10 მმ ფენის სისქის კიუვეტში. შესადარებლად გამოიყენება წყალი.

ოპტიკური სიმკვრივე არ უნდა აღემატებოდეს 0,5.

ოპტიკური სიმკვრივის განსაზღვრას აწარმოებენ ხსნარის ხმიხადებისთანავე.

სამუალო მასის განსაზღვრა,დაშლადობა(გვ.321-323)

*ხსნადობა*განსაზღვრას აწარმოებენ სფ ტ 2. გვ. 71 და 90 ცხრილებისად. ხსნადობის არე – წყალი, ხსნარის მოცულობა – 1ლ.

„აკალათის" ბრუნვის სიხშირე – 100 ბრუნ/წთ. ხსნადობის დრო- 45წთ.

5 მლ ფილტრატი გადააქვთ 100 მლ მოცულობის მქონე სახზომ კოლბაში და ხსნარის მოცულობა ხაილენძის სულფატის ბუფერული ხსნარით აჰყავთ ჭდემდე. (იხ. შენიშვნა "რაოდენობითი განსაზღვრა").

პარალელურად სახლვრავენ ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ. სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს.

0,05გ (ზ.წ.) ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ.სტანდარტულ ნიმუშს, ხსნიან წყალში 200 მლ მოცულობის მქონე საზომ კოლბაში. მიღებული ხსნარის 5 მლ გადააქვთ 100 მლ მოცულობის მქონე საზომ კოლბაში. შემდეგ განსაზღვრას აწარმოებენ „რაოდენობითი განსაზღვრის" შესაბამისად.

კაფსულიდან ხსნარში გადასული $C_{16}H_{19}N_3O_4S$რაოდენობას პროცენტებში, მტკიცეზე მითითებულ რაოდენობასთან მიმართებაში გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot a_0 \cdot b \cdot 5}{D_0 \cdot 0.25}$$

სადაც:

D_1- საკვლევი პრეპარატის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

D_0- ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ. სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

a_0-ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ. სტანდარტული ნიმუშის წონაკი გ-ში;

0,25-ტიტრატზე მითითებული ამპიცილინის შემცველობა კაფსულებში;

b- $C_{16}H_{19}N_3O_4S$%-ული შემცველობა, ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ. სტანდარტულ ნიმუშში;

5-კოეფიციენტი, რომელიც მიღებულია ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ. სტანდარტული ნიმუშისა და საკვლევი პრეპარატის წონაკების გათვალისწინებით გამოყვანილი შემცირების შედეგად.

45 წუთის შემდეგ კაფსულიდან ხსნარში გადასული $C_{16}H_{19}N_3O_4S$-ის რაოდენობა უნდა იყოს ტიტრატზე მითითებული რაოდენობის არანაკლებ 75%

*მიკრობიოლოგიური სიწმინდე:*ანტიბიოტიკის ოდენობა სერიიდან, მიუხედავად მისი მოცულობისა, იღებენ სამ ერთ სინჯს (არანაკლებ 15 გ არანაკლებ 10 სხვადასხვა შეფუთვიდან)

9გ პრეპარატის ნიმუშში (გაყოფილი სამ თანაბარ ნიმუშად, 3-3 ც) გადააქვთ 100 მლ ბუფერული ხსნარით pH-7,0-100 მლ ნიადაგ №3-ში და100მლ ნიადაგ №8-ში აწარმოებენ გამოკვლევას ს.ფ. ტ2 ად 119 მითითებების შესაბამისად.

პრეპარატის ანტიმიკრობული მოქმედების მოსახსნელად გამოიყენება ინაქტივატორი (ვენიცილინაზა), რომელიც შეაქვთ სტერილურად გაანეარშებით 1000 მოქ. ერთ/მლ ნიადაგზე ფოსფატიანი ბუფერულ ხსნარში და თხევად საკვებ №3 და№8 ნიადაგებში.

ს ნიმუშში დასაშვებია ჯამურად არა უმეტეს 1000 ბაქტერიისა და 100 სოკოს და ობის სოკოს არსებობა.

დაუშვებელია Enterobacteriaceae, pseudomonas aeruginosa და Staphylococcus aureus ოჯახის ბაქტერიების არსებობა.

წყალი : არანაკლებ 8% და არა უმეტეს 13% -ისა. სახლვრავენ კარლ-ფიშერის მეთოდით ტიტრით 0,25-0,3 გ წყალი 1 მლ-ზე - ტიტრატის დაახლოებით 0,09 გ-ზე (ზ.წ.).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,3გ (ზ.წ.) კაფსულის შიგთავსს ხსნიან წყალში 250 მლ მოცულობის საზომ კოლბაში, შეაყენებენ ულტრაბგერაზე და ფილტრავენ. ფილტრატის პირველ ულუფას გადაყრიან, შემდეგ, ფილტრატის 2 მლ გადააქვთ 100 მლ მოცულობის საზომ კოლბაში და მოცულობას ჭდემდე შეავსებენ ბუფერული ხსნარით (pH -5,2).

მიღებული ხსნარის 23 მლ გადააქვთ 25 მლ მოცულობის ქიმიურ საზომ კოლბაში, მჟავდროდ ახურავენ თავს და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე (80±1)^{0}C ტემპერატურაზე, 30 წუთის განმავლობაში შემდეგ სწრაფად აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე და ხსნარის შიგთავსს მოცულობას ავსებენ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს სახლვრავენ სპექტრომფოტომეტრით 10 მმ სიგრძის ტალღაზე 10 მმ ფენის სისქის კიუვეტში.

შესადარებლად იყენებენ პრეპარატის 0,3 %-იან გაკეთილებულ ხსნარს ბუფერულ ხსნარში (pH -5,2).

პარალელურად სახლვრავენ ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სახ. სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს, რომელიც

დამუშავებულია ისევე, როგორც პრეპარატის საკვლევი ნიმუში.

$C_{16}H_{19}N_3O_4S$-ის შემცველობას ერთ კაფსულაში, გრამებში (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot a_0 \cdot b \cdot B}{D_0 \cdot a_1 \cdot 100}$$

სადაც:

D_1 – საკვლევი პრეპარატის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

D_0 – ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სან. სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

a_0 – ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სან. სტანდარტული ნიმუშის წონაკი გრამებში;

a_1-საკვლევი პრეპარატის წონაკი გრამებში.

b- $C_{16}H_{19}N_3O_4S$-ის შემცველობა ამპიცილინის ტრიჰიდრატის სან. სტანდარტულ ნიმუშში %-ში;

B- კაფსულის შიგთავსის საშუალო წონა გ-ში.

თითოეული კაფსულაში $C_{16}H_{19}N_3O_4S$-ის შემცველობა უნდა იყოს ეტიკეტზე მითითებული რაოდენობის არანაკლებ 90% და არაუმეტეს 110%.

შენიშვნა 1. სპილენძის სულფატის ხსნარის მომზადება: 3,91 გ სპილენძის სულფატს ათავსებენ 1 ლ მოცულობის მქონე გამოსაწვ კოლბაში, ხსნიან წყალში და ხსნარის მოცულობა ანყობენ ჭდემდე.

ხსნარი გარკვეულია 2 თვის განმავლობაში.

2. 0,1 მოლ ლიმონმჟავას ხსნარის მომზადება: 21,0 გ ლიმონმჟავა შეაქვთ 1 ლ მოცულობის გამოსაწვ კოლბაში, ხსნიან წყალში და ხსნარის მოცულობა ანყობენ ჭდემდე.

ხსნარს ამზადებენ უშუალოდ ბუფერული სსნარის (pH 5,2) მომზადების წინ.

3. ბუფერული ხსნარის მომზადება (PH-5,2): 464 მლ 0,1 მოლ ლიმონმჟავას ხსნარს ათავსებენ 1 ლ მოცულობის გამოსაწვ კოლბაში და უმატებენ 536 მლ 0,2 მოლ თრიხანაცვლებულ ფოსფატ

ნატრიუმის ხსნარს. მიღებული ხსნარის pH უნდა იყოს 5,2±0,05). ხსნარს ინახავენ 3 დღე-ღამის განმავლობაში.

4. სპილენძის სულფატის ბუფერული ხსნარის მომზადება: 15 მლ სპილენძის სულფატის ხსნარს ათავსებენ 1 მლ ზომაზე კოლბაში და ხსნარის მოცულობა ბუფერული ხსნარით (pH-5,2) ანყობენ ჭდემდე.

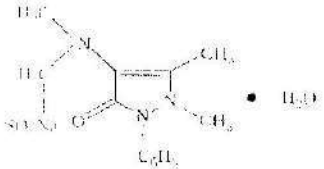
ხსნარს ამზადებენ გაანალიზების დღეს.

შენახვა: ბრიტანულ, სინათლისაგან მოცრილებით.

ანტიბიოტიკი

ანალგინი
Analginum

1-ფენილ-2,3-დიმეთილ-4-მეთილამინოპირაზოლონ-5-N მეთან სულფონატ-ნატრიუმი



$C_{13}H_{16}N_3NaO_4S$ M.m.351,36

აღწერა: თეთრი ან თეთრი ოდნავ მოყვითალო მსხვილი ნემსისებური კრისტალური ფხვნილი, უსუნო. მომწარო გემოსი. მეტად ჰიგროსკოპიულია. ჰაერზე დატოვებისას ყვითლდება.

ხსნადობა: ხსნება 1,5 ნაწილ წყალში, 160 ნაწილ 95% ეთანოლში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში, ქლოროფორმში და ბენზინში.

იდენტობა: 0,1 გ პრეპარატს შეხვსელებენ 2 წვეთი წყლით, უმატებენ 5 მლ 95% სპირტს და 0,5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას. პრეპარატის გახსნის შემდეგ უმატებენ 5 მლ 0,1 მოლ კალიუმის იოდატის ხსნარს. ხსნარი იფერება ყოლთხეულად, ხოლო შემდგომში დამატებით შეფერადება ძლიერდება და

გამოიყოფამყრანალექი. 0.2გპრეპარატს აცხელებენ 2მლ ... ბულ ქლორწყალბადმჟავასთან. თავდაპირველად შეიგრძნობა ... რდის ანჰიდრიდის მკვეთრი სუნი, შემდეგ კი ფორმალდეჰიდის ... ანალგინის კრისტალები უფერო ადს აყვრიალებს ქაითლადის ... უმის ითინი).

ხსნარიის გამჭვირვალობა: პრეპარატის 5% წყალხს ... უნდა იყოს გამჭვირვალე.

მჟავიანობა ან ტუტიანობა: 0,1 გ პრეპარატს ხსნიან 10 ... ახლადდისტილირებულ და გაცივებულ წყალში. მიღებული ხს ... უნდა იძლეოდეს მწვანე შეფერილობას ბრომთიმოლლურ ... ხსნართან. თუ წარმოიქმნა ლურჯი შეფერადება, ის უნდა გა... 0.01 მილ ქლორწყალბადმჟავის არა უმეტეს 0.05 მლ-ის დამატება.

*ამინოანტიპირინი*0.2გ პრეპარატს ათავსებენ ხინკლი ... შეასველებენ 2-3წვეთი წყლით, უმატებენ 3 მლ ხპირტსურვილს ... ხნამდე და თანმიმდევრულად უმატებენ მორევით 1 წვეთ ამო... ხსნარს, კალიუმის ფეროციანიდის ხსნარს და თხევად ფენით ... მიღებულ ნარევს ვანათავსებენ 5 მლ წყლით. ხსნარი უნდა იყო... და მწვანე ფერის და არ უნდა მიიღოს ნარინჯისფერი ... ვარდისფერი ელფერი.

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას: 0.25 გ პრეპარ... (ხუსტიწონა) აშრობენ 100-105° C -ზე მუდმივ წონამდე. წონ... დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 5.5% -ს.

*ძძიმე მეტალები*0.25 გ პრეპარატის ხსნელფიტური ნაცარი ... უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0.002%).

დარიშხანი: 0,5 გ პრეპარატი არ უნდა შეიცავდეს დ... შხანს (არა უმეტეს 0.0001%).

*რაოდენობრივი განსაზღვრა*0.2 გ პრეპარატს (ზუსტი წო... ათავსებენ მშრალ კოლბაში, უმატებენ 20 მლ ხპირტს, 5 მლ ... მილ ქლორწყალბადმჟავას. ურევენ გახსნამდე და ტიტრავენ 0.1 მილ ითის ხსნარით ყვითელი შეფერადების მიღებამდე, რომელიც არ უნდა გაქრეს 30 წამის განმავლობაში.

1 მლ 0,1 მილ ითის ხსნარი შეესაბამება 0,01667გ ანალგინს. ... ნალექშიშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით უნდა იყოს არა ... ნაკლებ 99%.

შენახვაინახება კარგად თავდახურულ ხარისხისფერ მინის ... ქილებში.ჩამოსახიათლისაგან დაცულ ადგილზე.

ტკივილდამაყუჩებელი, სიცხის დამწევი, ანთების საწინააღმდეგო საშუალება.

ანალგინის ტაბლეტები 0,5 გ

Tabulettae Analgini 0,5

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

ანალგინი	0.5 გ
დამხმარე ნივთიერებები	საკმარისი რაოდენობით

*ალწერა*თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო ფერის ტაბლეტები.

ტაბლეტის საშუალო მასა, დაშლადობა(გვ.316-321).

*იდენტობა*0.2გ გახრეშილი ტაბლეტების ფხვნილს უმატებენ 5 ... ხპირტს,შეამჟავებენ 1 მლ განზავებული ქლორწყალბადმჟავით. ... ხლდრავენ და ფილტრავენ. ფილტრატს უმატებენ 5 მლ 0,1 მილ ... კალიუმის ითიდის ხსნარს. წარმოიქმნება ყავისფერი შეფერა... რეაქციის შემდგომი დამატებით შეფერადება ძლიერდება და ... ნიშნიერდება მცირა ნალექი.

0.2 გ გახრეშილი ტაბლეტების ფხვნილს შეანჯღრევენ 10 ... წყალთან და ფილტრავენ. ფილტრატს უმატებენ 2 მლ განზა... ებულ ქლორწყალბადმჟავას და აცხელებენ თავდაპირველად ... შეიგრძნობა ყავისფერის ანჰიდრიდის მკვეთრი სუნი, შემდეგ კი ... ფორმალდეჰიდის.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,5 გ (ზუსტი წონა) გახრეშილი ... ტაბლეტების ფხვნილს ათავსებენ 50 მლ გამოხდ კოლბაში, უმა... ტებენ 10 მლ წყალს და ანჯღრევენ 1 წუთი. შემდეგ ხსნარის ... მოცულობას ხპირტით ავიყვანენ ჭდემდე, ვულმოდგინედ შეურევენ ... და ფილტრავენ. 25 მლ ფილტრატი გადაიქვით 100 მლ კონუსურ ... კოლბაში და ტიტრავენ 0,1 მილ ითის ხსნარით ყვითელი შეფერ...

რაღების მიღებამდე. რომელიც არ უნდა გაქრეს 30 წ. განმავლობაში.

1 მლ 0,1 მოლ ითდის ხსნარი შეესაბამება 0,01757 გ ... განს, რომელიც ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს 0.475-0.525გ. ტაბლ... საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

შენახვა: ინახება ნარინჯისფერ მინის ჭურჭელში სი... დისაგან დაცულ ადგილას.

ანალგინის ხსნარი 25% ან 50%
Solutio Analgini 25% aut 50% pro injectionibus

შემადგენლობა:

ანალგინი	250 ან 500 გ
წყალი საინექციო	1000.0 მლ-მდე

აღწერა: გამჭვირვალე, უფერო ან მოყვითალო ფერის სით...

იგივეობა: 0.2 მლ 50% ან 0.4 მლ 25% ხსნარს ანზავებენ წყლით 1 მლ-მდე, უმატებენ 0,5 მლ გოგირდმჟავას და 0.5 მლ ქლორიან კირს. მიიღება ლურჯი შეფერილობა, გარდამავალი მწვანე და შემდეგ ყვითელ ფერში.

0,1 მლ 50% ან 0.2 მლ 25% ხსნარს ანზავებენ წყლით 1 მლ-მდე, უმატებენ 2 მლ ქლორწყალბადმჟავას, ადუღებენ წყლის აბაზანაში 2 წუთი. გაცივებულებს გოგირდის ანჰიდრიდის სუნი. გაცივებულ ხსნარს უმატებენ 1 მლ რკინის (III) ქლორიდს. 2 წუთის შემდეგ წარმოიქმნება მუქი წითელი შეფერილობა.

0.2 მლ 50% ან 0,4 მლ 25% ხსნარს ანზავებენ წყლით 10 მლ-მდე, უმატებენ 1 მლ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს, მიიღება ლურჯი შეფერილობა, გარდამავალი მუქ-მწვანე და შემდეგ ... ოვლ ფერში. (განსხვავებით ამიდოპირინისა და ანტიპირინისაგან... პრეპარატი უფერო ალს აფერადებს ყვითლად (ნატრიუმის იონი).

ხსნარის შეფერილობა: პრეპარატს ანზავებენ წყლით 1:... მიღებული ხსნარის შეფერილობა არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონური ხსნარის შეფერილობას, რომელიც მზადდებაშია №3 და 3მლ №3ს ეთალონური ხსნარების შერევით.

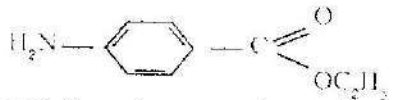
ნომინალური მოცულობა და სხვა მოთხოვნები: (გვ.323-326).

pH: 6,0 – 7,5 (პოტენციომეტრულად)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 5 მლ 25% ან 2,5 მლ 50% ხსნარს ათავსებენ 50 მლ-იან გამზომ კოლბაში და მიაცულობას შეავსებენ ჯერმდე სპირტით. მიღებული ხსნარის 5 მილილიტრს გადაიტანენ კოხუსურ კოლბაში უმატებენ 5 მლ ქლორწყალბადმჟავას, შეანჯღრევენ და ტიტრავენ 0.1 მოლ ითდის ხსნარით მუდმივი მორევით. ტიტრაციის ბოლოს ითდის ხსნარს უმატებენ წყლითბით ... ოთხჯერ შეფერილობის მიღებამდე, რომელიც არ ქრება 1 წუთის განმავლობაში.

1 მლ 0,1 მოლ ითდის ხსნარს შეესაბამება 0,015757 გ $C_{13}H_{16}N_3NaO_4S$. რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს შესაბამისად 0.237-0,257 გ ან 0.475-0.515 გ

ანესთეზინი
Anaesthesinum



პარა-ამინობენზოეს მჟავას ეთილის ეთერი

$C_9H_{11}NO_2$ მ.წ. 165,19

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო, ოდნავ მწარე გემოთი. იწვევს ენის დაბუჟებას.

ხსნადობა: სპილაინ მცირედ ხსნება წყალში, აღვილად ხსნება სპირტში, ეთერში, ქლოროფორმში. ძნელად ხსნება ცხიმოვან ზეთებში და განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში.

იგივეობა: იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას პირველად არომატულ ამინებზე (გვ. 131).

0,05 გ ობიექტს ათხელებენ 5 მლ მწვავე ნატრიუმის ხსნარით და უმატებენ 0,1 მლ ითდის ხსნარს მდგრადი ყვითელი შეფერილობის წარმოქმნამდე; შეიგრძნობა ითდოფორმის სუნი.



$$C_2H_5OH+4I_2+6KOH \rightarrow CHI_3\downarrow+5KI+HCOOK+5H_2O$$

0,05 გ ობიექტს ხსნიან 2 მლ წყლის და 5 წვეთ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავის ნარევში, უმატებენ 2 მლ ქლოროპლატინის ხსნარს. 2-3 წთ-ის შემდეგ უმატებენ 2 მლ ეთერს და შეანჯღრევენ. ეთერის ფენა იფერება ნარინჯისფრად.

ლღობის ტემპერატურა: 89^0-$91,5^0$

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 1 გ ობიექტის ხსნარი 10 მლ ფენოლფტალეინის მიმართ განზავრალებულ სპირტში უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

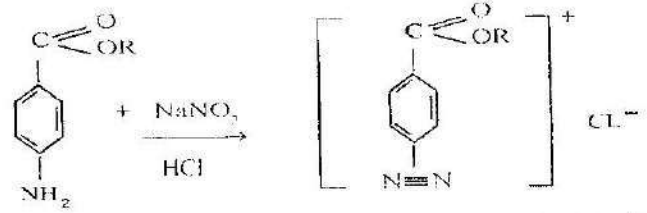
მჟავიანობა: მიღებულ ხსნარს უმატებენ 3წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს. ვარდისფერი შეფერილობა უნდა წარმოიქმნას 0,1 მლ ნატრიუმის ტუტის არა უმეტეს 0,1 მლ-ის დამატებით.

ქლორიდები: 1 გ ობიექტის ხსნარი 10 მლ სპირტში არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,002%).

ორგანული მინარევები: 0,5 გ ობიექტს ხსნიან 5მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს №5ა ეთალონზე ინტენსიური.

სულფატური ნაცარი და ძძიმე მეტალები: ობიექტის 0,5 გ სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა შეიცავდეს ძძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,2 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ხსნიან 10 მლ წყლის და 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავის ნარევში. შემდეგ იქცევიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „ხიტრიტომეტრია“ (გვ. 191). ინდიკატორი – ნეიტრალწითელის ტროპეოლინ 00-ის ნარევი მეთილენის ლურჯასთან.



1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტს შეესაბამება 0,01652 გ $C_9H_{11}NO_2$, რომელიც; ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,5%.

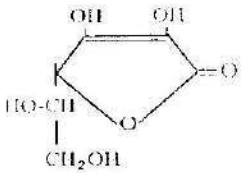
შენახვა. კარგად თავდახურულ ჭურჭელში

ასკორბინის მჟავა

Acidum ascorbinicum

vitaminum C ვიტამინი C

2,3 დეჰიდრო-L-გულონომჟავას γ-ლაქტონი

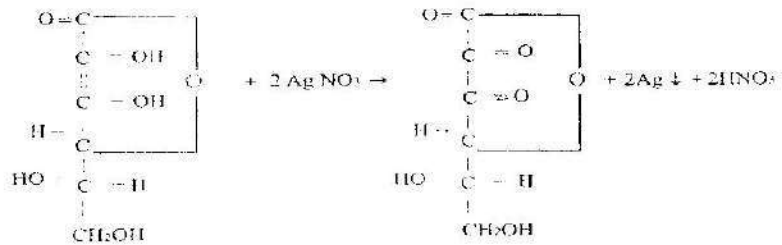


$C_6H_8O_6$ მ.მ. 176,13

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო, მჟავე გემოსი.

ხსნადობა: ადვილად იხსნება წყალში, იხსნება სპირტში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში, ბენზოლში და ქლოროფორმში.

იდენტობა. 0,05 გ ობიექტს ხსნიან 2 მლ წყალში და უმატებენ 0,5 მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს. გამოიყოფა მუქი ნალექი.



ობიექტის (1:1000) ხსნარზე წვეთობით 2,6 ... დიქლორფენილდისულფონამიდის ხსნარის დამატებით ლურჯი ფერი უფერულდება.

ლღობის ტემპერატურა: 190°-193° (დაშლით). ობიექტი წინასწარ უნდა გამოვაშრობთ 60°-ზე 2 საათის განმავლობაში.

ხვედრითი ბრუნვა: −22°-დან +24°-მდე (2% წყლიანი ხსნარი).

ორგანული მინარევები 0,1 გ ობიექტს უმატებენ 2 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ტოვებენ 30 წუთი. ხსნარის შეფერილობა არ უნდა აღემატებოდეს ორჯერ განზავებული ეთალონური ხსნარის შეფერილობას.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები 0,5 გ ობიექტი სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,5 პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან წყალში 50 მლ გამოხდილ კოლბაში, შეკრეფენ და მოცულობას წყლით აჰყავთ ჭდემდე. მომზადებული ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 0,5 მლ 1% კალიუმის იოდატის ხსნარს, 2 მლ სახამებლის და 1 მლ 2% ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს. ტიტრავენ 0,1 მოლ კალიუმის იოდატით მდგრადი ლურჯი ფერის მიღებამდე.

1 მლ 0,1 მოლ კალიუმის იოდატის ხსნარი შეესაბამება 0,008806 გ $C_6H_8O_6$-ს, რომელიც პრეპარატში 99,0%-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ასკორბინის მჟავას ტაბლეტები 0,05 გ
Tabulettae Acidi ascorbinici 0.0

Tabulettae Vitamini C 0.05

ვიტამინC ტაბლეტები 0.05გ

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

ასკორბინის მჟავა 0,05გ

დამხმარე ნივთიერებები 0,2გ ტაბლეტის მისაღებად

აღწერა: თეთრი ფერის ტაბლეტები.

იგივეობა: 0,5გ განრეცილი ტაბლეტების ფხვნილს ანჯღრევენ 5 მლ წყალთან და ფილტრავენ. ფილტრატი იძლევა იგივეობის რეაქციებს, რომელიც აღწერილია სტატიაში „ასკორბინის მჟავა".

ტაბლეტის საშუალო მასა, დაშლადობა: (იხ.316-321).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,4გ (ზუსტი წონა) განრეცილი ტაბლეტების ფხვნილს ათავსებენ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ წყალს, კარგად შეკრეფენ. უმატებენ 0,5მლ 1% კალიუმის იოდიდის ხსნარს და შემდეგ იტიტრებიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „ასკორბინის მჟავა".

1 მლ 0,1 მოლ. კალიუმის იოდატის ხსნარი შეესაბამება 0,008806 გ $C_6H_8O_6$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს 0,0475–0,0525 გ ერთი ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

შენახვა: მშრალ, ცრიდ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ასკორბინის მჟავას დრაჟე
Drages Acidi ascorbinici

ერთი დრაჟეს შემადგენლობა:

ასკორბინის მჟავა 0,05გ

დამხმარე ნივთიერება 0,25 გ დრაჟეს მისაღებად

აღწერა: მოყვითალო ფერის დრაჟეები.

იგივეობა: 0,5 გ მთრეცილი დრაჟეების ფხვნილს ანჯღრევენ 5 მლ წყალთან და ფილტრავენ.

2 მლ ფილტრატს უმატებენ 0,5 მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს, გამოითვოფა მუქი ნაცრისფერი ნალექი.

0,5 მლ ფილტრატს ანჰაკებენ წყლით 10 მლ-მდე, მიღებულ ხსნარს წვეთობით უმატებენ 2,6 დიქლორფენილინდოფენოლის ნატრიუმს, ამ უკანასკნელის ლურჯი ფერი უფერულდება

საშუალო მასა და დაშლადობა (იხ.316-321).

რაოდენობრივი განსაზღვრა 0,5გ (ზუსტი წონა) განრეცილი დრაჟეების ფხვნილს ხსნიან 100მლ გამოხდილ კოლბაში, მოცულობა წყლით აჰყავთ ჭდემდე და შეკრეფენ. მომზადებული ხსნარის 10 მლ გადაიტანენ 100 მლ ტევადობის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 1 მლ 2%-იან ქლორწყალბადმჟავას, 0,5 მლ 1%-იან კალიუმის

იოდიდის, 2 მლ 0,5%-იან ხინამებელის და მიღებულის ავსებენ 10 მლ-მდე წყლით. ტიტრავენ 0,01 მოლ კალიუმის იოდატის მდგრადი ღია ლურჯი ფერის მიღებამდე.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0,01 მოლ კალიუმის იოდატის ხსნარს შეესაბამება 0,0008806 $C_6H_8O_6$ (ასკორბინის მჟავა). რომელიც უნდა იყოს 0,045-0,065გ პრეპარატის სამუშაო წონაზე გადაანგარიშებით.

შენახვა: მშრალ, სინათლისგან დაცულ ადგილას.

ასკორბინის მჟავას ს/ი ხსნარი 5%
Solutio Acidi ascorbinici pro injectionibus 5%

შემადგენლობა:

ასკორბინის მჟავა	50 გ
ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი	23,85 გ
უწყლო ნატრიუმის სულფატი	2,0 გ
ნახშირორჟანგით გაჯერებული წყალი საინექციო	1ლ ხსნარის მიღებამდე

ხსნარს ფილტრავენ მასტერილებელ ფილტრში, რომლის ფორების სიდიდე არ უნდა აღემატებოდეს 0,22 მკმ-ს. ხსნარის 10 ფლაკონიან სერიალური მინის ნს-3 მარკის 1 მლ ამპულებში ნახშირორჟანგის ნაკადის ქვეშ და ახტერილებენ 100°C ტემპერატურაზე 15 წუთის განმავლობაში.

აღწერა: გამჭვირვალე უფერო ან მოყვითალო ფერის ხსნარი.

იგივეობა: პრეპარატის 1 მლ უმატებენ 0,5მლ ფერმკრთალ ხსნარს: გამოიყოფა შეფერილი ფერის ნალექი (ასკორბინის მჟავა)

პრეპარატის 0,2მლ ანზავებენ 10მლ წყლით და წვეთობით უმატებენ 2,6 – დიქლორფენოლინდოფენოლნატრიუმის ხსნარს. უკანასკნელის დეკი შეფერილობა ქრება (ასკორბინმჟავა).

შეფერილობა: ხსნარის შეფერილობაარ უნდა იყოს N 1 კობალტის შეფერილობაზე ინტენსიური

pH: 6,0 დან 7,0 მდე (პოტენციომეტრიულად)

ნომინალური მოცულობა და სხვა მოთხოვნები: უნდა აკმაყოფილებდეს სტანდარტის მოთხოვნას (გვ.323-326).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: პრეპარატის 5მლ უმატებენ 0,25მლ 1% ფორმალდეჰიდის ხსნარს, 4მლ 2% ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს, 0,5მლ 1% კალიუმის იოდიდის ხსნარს, 2მლ ხახამებლის ხსნარს მიღებული შეფერილობის წარმოქმნამდე და ტიტრავენ კალიუმის იოდატის 0,1 მოლ ხსნარით ღია ცისფერ შეფერილობამდე.

1მლ 0,1მოლ კალიუმის იოდატის ხსნარი შეესაბამება 0,008806გ ასკორბინმჟავას (C_6HO_6), რომლის 1მლ ხსნარში უნდა იყოს 0,0475გ-დან 0,0525გ-მდე.

შენახვა: გრილ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ვიტამინი

ასკოფენის ტაბლეტები
Tabulettae Ascopheni

ერთი ტაბლეტის შედგენილობა:

აცეტილსალიცილმჟავა	0,2გ
კოფეინი	0.04გ
ფენაცეტინი	0,2გ
დამხმარე ნივთიერებები:	0.5 გ ტაბლეტის მიღებამდე

აღწერა: თეთრი ტაბლეტები. გარეგნულად უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტის მოთხოვნებს (გვ.317-322).

იგივეობა: მოხრესილი ტაბლეტების ფხვნილის 0,1 გ ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, შეასველებენ 2-3 წვეთი ფორმალდეჰიდის ხსნარით გოგირდმჟავაში. წყლის აბაზანაზე სუსტი შეთბობისას წარმოიქმნება წითელი შეფერილობა: შემდგომ გაცხელებით შეიგრძნობა ძმარმჟავის სუნი (აცეტილსალიცილის მჟავა).

მოხრესილი ტაბლეტების ფხვნილის 0,1 გ უმატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და ადუღებენ 3 წუთის განმავლობაში, აცივებენ, ფილტრავენ და უმატებენ კალიუმის დიქრო-

მაგის სხნარის 1 წვეთს. წარმოიქმნება მოლურჯო – იისფერი შეფერილობა. (ფენაცეტინი).

მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილის 0,1გ უმატებენ 5მლ განზავებულ აზოტმჟავას და შეანჯღრევენ. ხსნარი თანდათან იღებება ყვითლად.

მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილის 0,2გ უმატებენ 5მლ წყალს, შეანჯღრევენ და ფილტრავენ. ფილტრატს თანაბარი უმატებენ რანიხის 0.1% ხსნარს. წარმოიქმნება ნალექი (კოფეინი

საშუალო მასა დაშლადობის და სხვა მოთხოვნები (გვ. 321).

რაოდენობრივი განსაზღვრა. მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილის 0,5გ (ზ.წ.) ათავსებენ 100მლ ჩამჭიდობის კონუსურ კოლბაში. უმატებენ 10 მლ. ფენოლფტალეინის მიმართ განეიტრებულ სპირტს, ანჯღრევენ 5 წუთის განმავლობაში და ტიტრავენ იმავე ინდიკატორის თანაობით ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0,1 მოლ ხსნარით ვარდისფერ შეფერილობამდე.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0,1 მოლ ხსნარის 1მლ შეესაბამება 0,01802გ აცეტილსალიცილმჟავას, რომელიც უნდა იყოს 0,190-0,210 ტაბლეტების საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

2. მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილის დაახლოებით 1გ (ზ.წ.) ათავსებენ კონუსურ კოლბაში. უმატებენ 20 მლ წყალს, ანჯღრევენ 15 წუთის განმავლობაში და ხაფილტრავენ მშრალ კოლბაში. ფილტრატის 10 მლ გადააქვთ 50 მლ ჩამჭიდობის ხაზომ კოლბაში. უმატებენ ითდის 0.1მოლ ხსნარის 20მლ. განზავებულ გოგირდმჟავას 5მლ, მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე და გულმოდგინედ შეურევენ. 15 წუთის დაყოვნების შემდეგ ხსნარს სწრაფად ჩაფილტრავენ ბამბით მშრალ კოლბაში. ფილტრატის პირველ 10 მლ გადაღვრიან. შემდეგ იღებენ ფილტრატის 25 მლ და ტიტრავენ ითდის 0,1 მოლ ხსნარით (ინდიკატორი სახამებელი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას:

ითდის 0,1 მოლ ხსნარის 1მლ შეესაბამება 0,004855გ უწყლო კოფეინს, რომელიც უნდა იყოს 0,035-0,045გ ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

3. მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილის დაახლოებით 0,5გ (ზ.წ.) ათავსებენ 100 მლ ჩამჭიდობის კონუსურ კოლბაში. უმატებენ 20მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და უკუმაცივრით ადუღებენ 30წუთის განმავლობაში. ხსნარს აცივებენ 15-20°-მდე, უმატებენ 10მლ წყალს. 0,2 კალიუმის ბრომიდს, ტროპეოლინ 00-ის 6 წვეთს, მეთილენლურჯის ხსნარის 3 წვეთს, ტიტრავენ ნატრიუმის ნიტრიტის 0,1მოლ ხსნარით. ტიტრაციის დასასრულს განსაზღვრავენ მოწითალო-იისფერი შეფერილობის მოხანრისფრო-მწვანეში გადასვლით.

ნატრიუმის ნიტრიტის 0,1 მოლ ხსნარის 1მლ შეესაბამება 0,01792გ ფენაცეტინს, რომელიც უნდა იყოს 0,190- 0,210გ ტაბლეტების საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

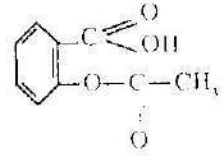
*შენახვა*მშრალ ადგილას.

ანალგეზიური, სიცხის დამწევი და ანთების საწინააღმდეგო საშუალება

ᲐᲪᲔᲢᲘᲚᲡᲐᲚᲘᲪᲘᲚᲛᲟᲐᲕᲐ(ᲐᲡᲞᲘᲠᲘᲜᲘ)

Acidum acetylsalicylicum

ძმარმჟავასა და სალიცილმჟავას რთული ეთერი

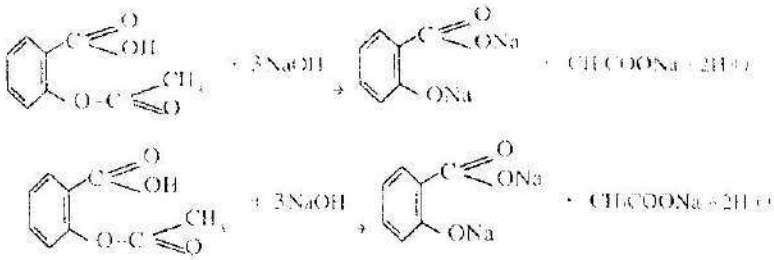


$C_9H_8O_4$ მ.მ. 180,16

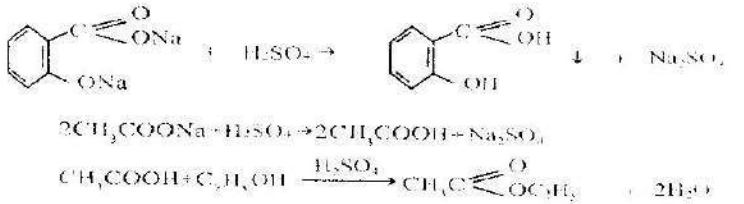
აღწერა: უფერო კრისტალები ან თეთრი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო ან სუსტი სუნით, სუსტი მომჟავო გემოთი. აცეტილსალიცილის მჟავა მდგრადია მშრალ პირობებში, ტენიანი ჰაერის გავლენით კი თანდათან ჰიდროლიზდება ძმარმჟავის და სალიცილმჟავის წარმოქმნით.

ხსნადობა: მკრთალ იხსნება წყალში, ადვილად – სპირტში, იხსნება ქლოროფორმში, ეთერში, ტუტეთა ხსნარებში.

იგივეობა: ობიექტის 0,5 გ ადუღებენ 5 მლ ნატრიუმის ტუტის ქსილის ხსნართან 3 წთ-ის განმავლობაში. აცივებენ, შემჟავებენ გაწვავებული გოგირდმჟავით. გამოიყოფა თეთრი კრისტალური ნალექი (სალიცილის მჟავა).



ხსნარს გადაიტანენ სხვა სინჯარაში, უმატებენ 2 მლ სპირტს და 2 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. წარმოიქმნება ეთილ მჟავა ეთილეთერის დამახასიათებელი სუნი. ნაღექს უმატებენ წყალი რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება იისფერი შეფერილობა.



ობიექტის 0,2 გ ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, უმატებენ 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, შეურევენ კარგად, უმატებენ 1-2 წვეთ წყალს. შეიგრძნობა ძმარმჟავას სუნი. შემდეგ უმატებენ 1-2 წვეთ ფორმალინს. წარმოიქმნება გარდისფერი შეფერილობა.

ლღობის ტემპერატურა: 133-138^0 (ტემპერატურის მატების სიჩქარე 4-6^0 წუთში).

ქლორიდები: 1,5გ ობიექტს შეანჯღრევენ 30 მლ წყალთან და ფილტრავენ. ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,004%).

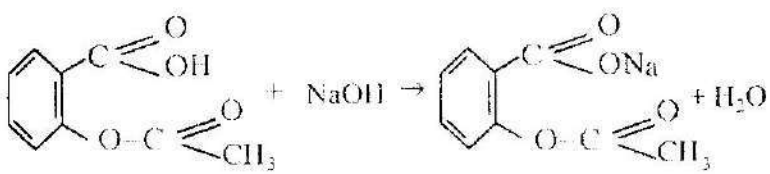
სულფატები: იგივე ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,02%).

*ორგანული მინარევები*0.5 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს №5 ა ეთალონზე ინტენსიური.

*თავისუფალი სალიცილმჟავა*0.3 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ სპირტში და უმატებენ 25 მლ წყალს (საკვლევი ხსნარი). ერთ ცილინდრში ათავსებენ საკვლევი ხსნარის 15 მლ-ს, მეორეში კი იგივე ხსნარის 5 მლ-ს, 0,5 მლ 0,01%-იან სალიცილმჟავის წყალხსნარს, 2 მლ სპირტს და მიცულობას შეავსებენ წყლით 15 მლ-მდე (ეთალონური ხსნარი). შემდეგ ორივე ცილინდრში ამატებენ 1 მლ რკინაამონიუმის შაბის 0,2%-იან მჟავე ხსნარს. საკვლევი ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს ეთალონური ხსნარის შეფერილობაზე ინტენსიური (არა უმეტეს 0,05%).

*სულფატური ნაცარი და ძძიმე მეტალები*0.5 გ პრეპარატის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა შეიცავდეს ძძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: ობიექტის 0.5 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 10 მლ ფენოლფტალეინის მიმართ გაერთიანებულ და 8-10^0-მდე გაცივებულ სპირტში. ტიტრავენ იგივე ინდიკატორის გამოყენებით. 0,1 მოლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარით ვარდისფერ შეფერილობამდე.



1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარს შეესაბამება 0,01802 გ $C_9H_8O_4$, რომელიც იბიოქტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,5%.

ᲐᲪᲔᲢᲘᲚᲡᲐᲚᲘᲪᲘᲚᲛᲟᲐᲕᲘᲡ ᲢᲐᲑᲚᲔᲢᲔᲑᲘ 0,5 გ
Tabulettae Acidi acetylsalicylici 0.5

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

აცეტილსალიცილმჟავა 0,5გ;

დამხმარე ნივთიერებები საკმარისი რაოდენობით.

აღწერა: თეთრი ფერის, სუსტი მომჟავო გემოს მქონე ბრტყელცილინდრული ფორმის ტაბლეტები.

იგივეობა: დაფხვნილი ტაბლეტის 0,5გ უმატებენ 5 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და ადუღებენ 3წუთის განმავლობაში. შემდეგ აცივებენ და შეამჟავებენ განზავებული გოგირდმჟავით. გამოიყოფა თეთრი კრისტალური ნალექი, ნალექს ხსნიან სითბოს გადაიტანენ სხვა სინჯარაში, უმატებენ 2 მლ სპირტს და 2 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას; შეიცვლება ძმარმჟავა ეთილაცეტატის სუნი. ნალექს კი უმატებენ 1-2 წვეთ ხამჭლორმჟავას ხსნარს, წარმოიქმნება თეთრი შეწურილობა (სალიცილმჟავა).

დაფხვნილი ტაბლეტის 0,2 გ ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, უმატებენ 0,5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, შეურევენ და უმატებენ 1-2 წვეთ წყალს. შეიგრძნობა ძმარმჟავის სუნი. შეხსნილ უმატებენ 1-2წვეთ ფორმალინს, წარმოიქმნება ვარდისფერი შეწურილობა (სალიცილმჟავა).

საშუალო მასის დაშლადობის, ტალკის განსაზღვრა და სხვა მოთხოვნებით (გვ.316-321)

ხსნადობა: განსაზღვრას აწარმოებენ ს.ფ. ტომი 2 გვ. 90 შესაბამისად. არეა- წყალი500მლ, კალათის ბრუნვის სიჩქარეა 100 ბრ/წთ.

1 ტაბლეტს ათავსებენ კალათაში და ხსნიან 60წუთის განმავლობაში.ხსნარს ფილტრავენ 0,45 მკმ დიამეტრის ფორების მქონე "მილიპორის"ან"ვლადიპორის" ფილტრში და აცივებენ 20°C-მდე. ფილტრატის 100მლ ათავსებენ 200 მლ ჩამჭიდოების კოლბაში,

ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი).

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი შეესაბამება 0,01802 გ $C_9H_8O_4$ (აცეტილსალიცილმჟავა).

ხსნარში გადასული აცეტილსალიცილმჟავის რაოდენობას პროცენტებში(X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{(V\Phi - 0{,}39)\cdot 0{,}01802\cdot 500\cdot 100}{1\cdot 100\cdot B} = \frac{(VF - 0{,}39)\cdot 9{,}01}{B}$$

სადაც, V-0,1 მოლ ნარტიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მოცულობაა, რომელიც დაიხარჯა აცეტილსალიცილმჟავისა და ლიმონმჟავის გატიტრაზე, მლ-ში.

0.39 – შესწორების კოეფიციენტი ლიმონმჟავისათვის.

F- ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0,1 მოლ ხსნარის ფაქტორი.

B- ერთ ტაბლეტში აცეტილსალიცილმჟავის შემცველობა, (გასინჯვის დროს მიღებული).

60 წუთის შემდეგ ხსნარში უნდა გადავიდეს არანაკლებ 75% აცეტილსალიცილმჟავა.

მიკრობიოლოგიური სისუფთავე (გვ.316-321)

თავისუფალი სალიცილმჟავა-ტაბლეტების ფხვნილის წონაკს, რომელიც შეესაბამება 0,3 გ აცეტილსალიცილმჟავას, ხსნიან 5 მლ სპირტში და ანზავებენ 25 მლ წყლით (საკვლევი ხსნარი). ერთ ცილინდრში ათავსებენ ამ ხსნარის 15 მლ-ს, მეორეში იმავე ხსნარის 5 მლ-ს, 0,5 მლ 0,01% სალიცილმჟავის წყალხსნარს, 2მლ სპირტს და მოცულობას შეავსებენ წყლით 15 მლ-მდე (ეთალონური ხსნარი). შემდეგ ორივე ცილინდრის შიგთავს უმატებენ თითო მლ 0,2 % რკინაამონიუმის შაბის მჟავა ხსნარს. საკვლევი ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს ეთალონურ ხსნარზე ინტენსიური (რეპარატში არა უმეტეს 0,05%).

თავისუფალი სალიცილმჟავის შემცველობა არ უნდა იყოს 0,00125გ-ზემეტი ერთი ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: ტაბლეტის ფხვნილის 0,3გ (ზუსტი წონა) შეანჯღრევენ 10 მლ ფენოლფტალეინის მიმართ განეი-

ტრალებულ სპირტთან 10 წუთის განმავლობაში. შემდეგ სით
აცივებენ 10°C-მდე და ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსი
ხსნარით ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი ფენოლ წი
ლეთინი).

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდი შეესაბამება 0,011 გ
$C_9H_8O_4$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს 0,475გ-დან 0,52გ-ს
ერთი ტაბლეტის საშუალო წონაზე გაანგარიშებით.

შენახვა: მშრალ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

*სიცხის დამწყვეი, ტკივილგამაყუჩებელი, ანთების საწინა
მდეგო*

ACICLOVIRIS CAPSULAE 0,2
Aciclovir in capulis 0,2

ტაბლეტის შემადგენლობა:

აციკლოვირი 0,2გ

დამხმარე ნივთიერებები საქმარისი რაოდენობით

აღწერა: კაფსულის შიგთავსი: თეთრი ფერის ფხვნილი კაფსულები: გარეგნული სახით უნდა შეესაბამებოდეს მოთხოვნებს.

იგივეობა: უცხო მინარევების განსაზღვრის დროს, გამოიყენება ხსნარის ქრომატოგრამაზე ძირითადი ლაქა უნდა იყოს მიწის ლაქის დონეზე.

საშუალო მასა, დაშლადობა და სხვა მოთხოვნები(გვ321-323)

*უცხო მინარევები*გამოკვლევა ტარდება თხელფენიანი ქრომატოგრაფიული მეთოდით.

I ხსნარი-კაფსულის შიგთავსის 0.2 გ-ს ათავსებენ მილაკიან საცობიან კოლბაში, უმატებენ 10მლ დიმეთილსულფოქსიდს, ანრევენ 5 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრის საშუალებით.

II ხსნარი –0,1გ სტანდარტული აციკლოვირის ფხვნილი ხსნიან 100მლ დიმეთილსულფოქსიდში.

ორივე ხსნარის 8-8 მკლ შეაქვთ SILUFOL UF$_{254}$ მარკის ფირფიტის ზედაპირზე სტარტის ხაზზე (ფირფიტის ზომა-10X15სმ). ფირფიტას აშრობენ ჰაერზე 5 წუთის განმავლობაში და შემდეგ ათავსებენ ქრომატოგრაფიულ კამერაში გამხსნელთა სისტემაში: ქლოროფორმი:მეთანოლი:ამონიუმის ჰიდროქსიდის 25 % ხსნარი 50:20:2.

როდესაც გამხსნელის ფრონტი გაიელის 10 სმ-ს, ფირფიტა ამოაქვთ კამერიდან და აშრობენ ჰაერზე გამხსნელის სრულ აორთქლებამდე. შემდეგ აშუქებენ ულტრაიისფერ, სინათლით 254ნმ ტალღაზე.

შეფასებისმეთოდი დამატებითი ლაქა სანიმუშოს ნიმუშის (I ხსნარი) ქრომატოგრამაზე ზომისა და შეფერილობის ინტენსიურობის მიხედვით არ უნდა აღემატებოდეს მოწმის (II ხსნარი) შესაბამის ლაქებს.

მიკრობიოლოგიური სისუფთავე(გვ. 321-323)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: კაფსულის შიგთავსის 0,3გ (ზუსტი წონა) უმატებენ 60მლ უწყლო ძმარმჟავას და ტიტრავენ ქლორმჟავას 0,1 მოლ ხსნარით მილურჯო-მწვანე შეფერილობის მიღებამდე. ინდიკატორი-კრისტალიოლეთი.

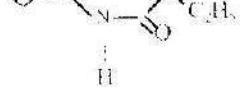
ქლორმჟავას 0,1 მოლ ხსნარის 1მლ შეესაბამება 22,52 მგ აციკლოვირს ($C_8H_{11}N_5O_3$), რომლის შემცველობა ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს 0,19 გ-დან – 0,21 გ-მდე.

*შენახვა:*მშრალ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ანტივირუსული საშუალება

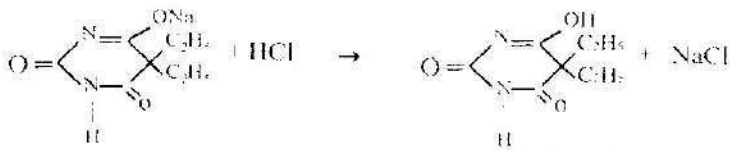
BARBITALUM-NATRIUM
Barbitalum-natrium

5,5 – დიეთილ ბარბიტურმჟავა ნატრიუმი



$C_8H_{11}N_2NaO_3$ მ.წ. 206,18

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილია, უსუნო, მწ... გემოსი. წყლიანი ხსნარი ავლენს ტუტე რეაქციას ფენოლფტ... ინის ოპალესცირება 1 საათის განმავლობაში.



დიეთილბარბიტურის მჟავა

თავისუფალი ტუტე: 40 მლ 95% სპირტს უმატებენ 10 წვეთ... თიმოლფტალეინის ხსნარს და შეატუტიანებენ 0,05 მოლ ნატრ... უმის ჰიდროქსიდის ხსნარით მდგრადი ცისფერი შეფერილობ...

ხსნადობა: ადვილად იხსნება წყალში. მკვრივად ხსნადია ... სპირტში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

*იგივეობა:*0.1 გ ობიექტს ხსნიან 2 მლ წყალში, უმატებენ წვეთ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, 3 მლ ეთერს ... ანჯღრევენ 2-3 წუთის განმავლობაში. ეთერის ფენას აცილებენ ... აქრთლებენ. ნაშთს ხსნიან 2 მლ სპირტში, უმატებენ 1 წვ... კალციუმის ქლორიდის ხსნარს, 2 წვეთ კობალტნიტრატის ხსნა... და 2 წვეთ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს. წარმოიქმნება ლურჯ-იისფერ... შეფერილობა.

0,3 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ წყალში, უმატებენ 1 მლ გ... ვებულ ქლორწყალბადმჟავას, შეურევენ და ტოვებენ 3-5 წუთით... ცამოყოფილ ნალექს ფილტრავენ, რეცხავენ წყლით. ფილტრატს ქლორიდების უარყოფით რეაქციამდე აშრობენ 100-105°C-ზე მუდმივ წონამდე. გამოყოფილი დიეთილბარბიტურმჟავას დნობის ტემპერატურაა 189-192°C.

იხილეთ ნატრიუმზე დამახასიათებელი რეაქციის (გვ. 130).

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 0.5 გრამიან ... ხსნიან 5 მლ ახლადდაყრილებულ და გაცივებულ წყალში. ხსნარი ... უნდა იყოს გამჭვირვალე, უფერო და არ უნდა განიცდიდეს ... ოპალესცირება 1 საათის განმავლობაში.

თავისუფალი ტუტე: 40 მლ 95% სპირტს უმატებენ 10 წვეთ... თიმოლფტალეინის ხსნარს და შეატუტიანებენ 0,05 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით მდგრადი ცისფერი შეფერილობამდე. ხსნარს ჰყოფენ ორ თანაბარ ნაწილად და ათავსებენ ორ ერთნაირ მილაკისებრსაცობიან ხინჯარებში. ერთ-ერთში შეაქვთ 0,5 გ ობიექტი. ანჯღრევენ, მიღებულ ნარევს აცენტრიფუგირებენ, ხსნარს აცილებენ ნალექს, გადააქვთ მეორე ისეთივე ხინჯარაში და ტიტრავენ მიკრობიურეტიდან 0,05 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით საკონტროლო ცდის შეფერილობის მიღებამდე.

1 მლ 0,05 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარი შეესაბამება 0,002გ NaOH, რომელიც ობიექტში არ უნდა იყოს 0,25%-ზე მეტი.

*ქლორიდები:*1 გ ობიექტს ხსნიან 15 მლ წყალში, უმატებენ 5 მლ განზავებულ აზოტმჟავას, ანჯღრევენ 2 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ. 2 მლ ფილტრატს აზავებენ 10 მლ-მდე წყლით. ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,02%).

სულფატები: იმავე ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,02%).

*ორგანული მინარევები:*0,3 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარი უნდა იყოს უფერო.

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას: დაახლოებით 0,5 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 100-105^0 მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 1%.

*მძიმე მეტალები:*0,5 გ ობიექტიდან (ზუსტი წონა) მიღებული სულფატური ნაცარი არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,5 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ხსნიან 30 მლ ახლადდაყრილებულ და გაცივებულ წყალში და ტიტრავენ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით, გარდისფერამდე (ინდიკატორი – მეთილნარინჯი).

1 მლ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარი შეესაბამება 0,02062 გ $C_8H_{11}N_2NaO_3$.

ობიექტში თავისუფალი ტუტის არსებობის შემთხვევაში მიღებულ ბარბიტალ-ნატრიუმის პროცენტულ შემცველობას აკლე-

ბენ თავისუფალი ტუტის პროცენტულ შემცველობას, რომელსაც ამრავლებენ კოეფიციენტზე 5.15.

$C_8H_{11}N_2NaO_3$ შემცველობა პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 98,5%.

ბარიუმის სულფატი რენტგენოსკოპიისათვის
Barii sulfas pro roentgeno

BaSO4

*აღწერა*თეთრი, წვრილდისპერსული, ფხვიერი ფხვნილია, უსუნო და უგემო.

ხსნადობა: წყალში არ იხსნება, პრაქტიკულად უხსნადია განზავებულ მჟავებში, ტუტეებში და ორგანულ გამხსნელებში.

იგიეროა: 1გ ფხვნილს უმატებენ 10 მლ ბარიუმის კარბონატის ხსნარს და ადუღებენ. ნალექს ფილტრავენ და ჩარეცხავენ წყლით. ქლორწყალბადმჟავით განეიტრალებული ფილტრატი იძლევა დამახა-სიათებელ რეაქციას სულფატებზე.

ფილტრატზე დარჩენილ ნალექს ამუშავებენ განზავებული ქლორწყალბადმჟავით და ხსნარს ფილტრავენ. ფილტრატზე განსაზღვრული გოგირდმჟავის დამატებისას გამოიყოფება თეთრი ნალექი.

სულფიდები: 10გ ფხვნილს უმატებენ 30 მლ წყალს, 10 მლ ქლორწყალბადმჟავას და თანდათანობით გაცხელებით მიჰყავთ ადუღებამდე კოლბში, რომელსაც თავზე დაფარებული აქვს ტყვიის აცეტატის ხსნარში შესველებული ფილტრის ქაღალდი. ქაღალდი არ უნდა გამუქდეს.

ბარიუმის ხსნადი მარილები და ბარიუმის კარბონატი: 10გ ობიექტს უმატებენ 90 მლ ეთილის სპირტს, აცხელებენ და ხშირი შენჯღრევით მიჰყავთ ადუღებამდე. აცლიან გაცივებას და ფილტრავენ. 50 მლ ფილტრატს აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე სრული ამოშრობამდე. ნარჩენს ამუშავებენ 20 მლ წყლით და აცხელებენ. შემდეგ ფილტრავენ და გამჭვირვალე ფილტრატს სუმატებენ 3-4 წვეთ განზავებულ გოგირდმჟავას. სითხე 1 სთ-ის განმავლობაში უნდა დარჩეს გამჭვირვალე.

მძიმე მეტალები: 10 მლ იგივე ფილტრატი არ უნდა აქცევდეს მძიმე მეტალებს დასაშვებ ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,0005%).

*გამონაწვლილის რეაქცია:*10გ ობიექტს შეანჯღრევენ 20 მლ ხლად ადუღებულ წყალთან და ფილტრავენ.

ფილტრატს უნდა ჰქონდეს ნეიტრალური რეაქცია.

ქლორიდები: ფილტრატს უმატებენ 80 მლ წყალს. მიღებული ხსნარის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდების დასაშვებ ნორმაზე მეტს (არაუმეტეს 0,02% ობიექტში).

სულფატები: იმავე ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს დასაშვებ ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,1 % ობიექტში).

რკინა2გ ობიექტს უმატებენ 15 მლ წყალს, 5 მლ ქლორწყალბადმჟავას, აცხელებენ ადუღებამდე და ფილტრავენ. ამ ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს რკინას (არა უმეტეს 0,003%).

ფოსფატები2გ ობიექტს უმატებენ 10 მლ აზოტმჟავას, ცხელებენ ადუღებამდე, აცივებენ და ფილტრავენ. ფილტრატს ამატებენ 5 მლ ამონიუმის მოლიბდატის ხსნარს. 1 სთ-ის განმავლობაში არ უნდა წარმოიქმნას ყვითელი ნალექი.

*სულფიტები და სხვა აღმდგენი ნივთიერებები:*1 გ ობიექტს ხსნიან 1 მლ წყალში, უმატებენ 1 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას და 2 წვეთ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს. 10 წთ-ის განმავლობაში არ უნდა შეიმჩნეს ხსნარის გაუფერულება.

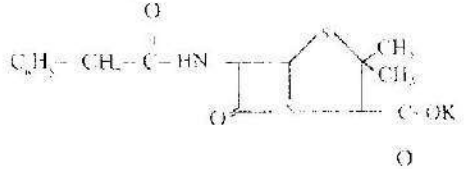
დარიშხანი: ობიექტის 1 გ არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (არა უმეტეს 0.0005% ობიექტში). სფ. ტ I, გვ. 156.

დისპერსიულობის ხარისხი: 50 მლ ტევადობის ფუნქციალურობიანი საზომ ცილინდრში, რომელსაც დანაყოფი 50 მლ აქვს ფსკერიდან 11,5სმ სიმაღლეზე, ათავსებენ 5გ ობიექტს და ამატებენ 50 მლ წყალს. 1 წთ-ის განმავლობაში ძლიერ ანჯღრევენ, აყოვნებენ. 15 წთ-ის შემდეგ, ნალექის ზღვარი არ უნდა იყოს ქვემოთ "12 მლ"-ის ქვემოთ.

რენტგენოსკოპიისათვის

ბენზილპენიცილინ კალიუმი

Benzylpenicillinum kalium



$C_{16}H_{17}KN_2O_4S$ მ.წ. 372,49

აღწერა: თეთრი წვრილკრისტალური ფხვნილია მწარე გემოთი, ჰიგროსკოპიული. მჟავების, ტუტეების და დამჟანგველების მოქმედებით ადვილად იშლება. ასევე იშლება წყლიანი ხსნარების გაცხელებით და პენიცილინაზას მოქმედებით. ნელა იშლება ხსნარებში ოთახის ტემპერატურაზე შენახვისას.

ხსნადობა: ძალიან ადვილად ეხსნება წყალში, იხსნება ეთანოლსა და მეთანოლში.

იგივეობა: ობიექტის რამდენიმე კრისტალს ათავსებენ სასაათე მინაზე ან ფაიფურის ფიალაში, უმატებენ 1 წვეთ ხსნარს, რომელიც შედგება 1 მლ 1მოლ ჰიდროქსილამინის ჰიდროქლორიდისა და 0,3 მლ 1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდისაგან. 2-3 წუთის შემდეგ ნარევს უმატებენ 1 წვეთ 1 მოლ ძმარმჟავას, შეურევენ და უმატებენ 1 წვეთ სპილენძის ნიტრატის ხსნარს, გამოიყოფა მწვანე ფერის ნალექი.

0,1 გ ობიექტს წვავენ ტიგელში. ნაშთი იძლევა რეაქციას კალიუმის იონზე (სგ. 129).

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: ობიექტის 3% ხსნარი, დამზადებული საინექციო წყალზე, უნდა იყოს უფერო და გამჭვირვალე 24 საათის განმავლობაში 10^0 ტემპერატურაზე.

ხვედრითი ბრუნვა: არანაკლებ $+270^0$ (2% პრეპარატის ხსნარი ახლადდამზადებულ და გაცივებულ წყალში).

შთანთქმის მაჩვენებელი: 0,18% ახლადდამზადებული ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე 1 სმ ფენის სისქის კიუვეტში 280 ნმ სიგრძის

ტალღაზე უნდა იყოს არა უმეტეს 0,18. სხვაობა ოპტიკურ სიმკვრივეებს შორის 263 ნმ და 280 ნმ ტალღებზე კი - არანაკლებ 0,72.

მჟავიანობა და ტუტიანობა: pH 5,5-7,5 (2% წყალხსნარი, ჯიტენციომეტრიულად).

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას: დაახლოებით 2 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 100-105^0-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 1%-ს.

გამოკვლევა პიროგენობაზე: (სფ. ტ. II, გვ. 106).

შენიშვნა: გარეგანი ხმარებისათვის დანიშნული პრეპარატი არ ექვემდებარება პიროგენობაზე გამოკვლევას.

გამოკვლევა სტერილურობაზე: პრეპარატი უნდა იყოს სტერილური ((სფ. ტ. II, გვ. 106).).

რაოდენობრივი განსაზღვრა (პენიცილინების ჯგუფი):

0,06 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან წყალში 100 მლ გამოზომ კოლბაში. მოცულობა ამყავთ ნიშნულამდე წყლით და შეურევენ. შემდეგ განსაზღვრას ახდენენ, ისე როგორც მითითებულია სფ. ტ. II, გვ. 140.

ერთი მილიგრამი ბენზილპენიცილინის ნატრიუმის სტანდარტული პრეპარატი შეესაბამება 1,045 მგ პენიცილინების ჯამს, ბენზილპენიცილინ კალიუმის მარილზე გადაანგარიშებით.

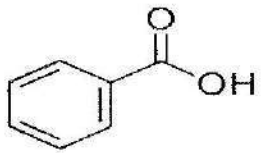
ბენზილპენიცილინი: ბენზილპენიცილინის შემცველობის განსაზღვრა წარმოებს, ისე როგორც მითითებულია სტატიაში „ბენზილპენიცილინის განსაზღვრა პენიცილინების პრეპარატებში" (X ფ. გვ. 979). 1 გ ნალექი შეესაბამება 0,8322 გ. $C_{16}H_{17}KN_2O_4S$.

თერმოსტაბილურობა: პრეპარატის 170^0 1,5საათის განმავლობაში გაცხელებისას დაშვებულია პენიცილინების ჯამის რაოდენობის შემცირება არა უმეტეს 10%-სა.

შეფუთვა: ჰერმეტულად დახურულ რეზინის საცობით, ალუმინის ფოლგით დაფარულ ფლაკონებში.

გარეგანი წამლის ფორმების მოსამზადებლად პრეპარატები გამოშვებულია მინის ფლაკონებში მიხრახნილი საცობით, რომელიც დაფარულია პარაფინით.

ბენზოის მჟავა
Acidum benzoicum



$C_7H_6O_2$ მ.მ 122.12

აღწერა: უფერო ნემსისებური ან ოთხკუთხა ფირფიტისებრი ფხვნილი, გაცხელებით ქრობადება, გადაედინება წყლის თხელ ფენით.

ხსნადობა: ცუდად იხსნება წყალში, იხსნება მდუღარე წყალში, ადვილად იხსნება სპირტში, ეთერში, ქლოროფორმში, ბენზოლში. იხსნება ცხიმოვან ზეთებში.

იგივეობა: 0,02 გ პრეპარატს ხსნიან 1,5 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ტუტეში. მიღებულ ხსნარს უმატებენ 0,5 მლ რკინის III ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება მოვარდისფრო - ყვითელი შეფერილობა.

ლღობის ტემპერატურა: 122 – 124,5°C

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 1 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ ნატრიუმის კარბონატის ხსნარში. მიღებული ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

ქლორიდები: 1გ პრეპარატს ადუღებით ხსნიან 20 მლ წყალში, აცივებენ და ჩაფილტრავენ 25 მლ გამზომ კოლბაში. ნალექს ჩარეცხავენ წყლით. ფილტრატს შეაზავებენ ჭდემდე წყლით და შერჯღრევენ. მიღებული ხსნარის 10მლ არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,005% პრეპარატში)

სულფატები: 1,5გ პრეპარატს ხსნიან 15 მლ წყალში 1 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ. მიღებული ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,01%)

ფტალის მჟავა: 0,5 გ პრეპარატი უნდა გაიხსნას სრულად 10 მლ ბენზოლში, 5-10 წუთის განმავლობაში მორევით.

აღმდგენი ნივთიერებები: 100 მლ წყალი მაჟავებენ გოგირდმჟავას 1,5 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას და წვეთობით 0,1 მოლ კალიუმის პერმანგანატს ვარდისფერი შეფერილობის მიღებამდე, რომელიც შენარჩუნდება 30 წამის განმავლობაში. მიღებულ ცხელ ხსნარში ხსნიან 1გ ბენზოეს მჟავას და ტიტრავენ 0,1 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით ვარდისფერი შეფერილობის მიღებამდე, რომელიც მდგრადია 15 წუთის განმავლობაში.

ტიტრაციაზე უნდა დაიხარჯოს 0,1 მოლ კალიუმის პერმანგანატის არა უმეტეს 0.5 მლ.

აღვილად დანახშირებადი ნივთიერებები: 0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში და აყოვნებენ 15 წუთი. ხსნარის შეფერილობა არ უნდა აღემატებოდეს № 5ა-5გ ეთალონის შეფერილობას (გვ.187-169)

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები: 0,5 გ პრეპარატის სულფატური ნაცარი უნდა იყოს უწონო და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,2 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან 20 მლ ფენოლფთალეინის მიმართ განეიტრალებულ სპირტში და ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი ფენოლფთალეინი).

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს შეესაბამება 0,01221გ $C_7H_6O_2$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არა უმცირეს 99,5%.

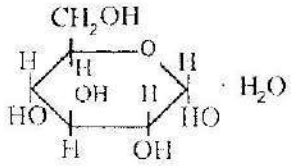
შენახვა: კარგად თავდახურულ ჭურჭელში.

ანტისეპტიკური საშუალება

გლუკოზა

Glucosum

α – D – გლუკოპირანოზის მონოჰიდრატი



$C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$ მ.მ. 198,17

აღწერა: უფერო კრისტალებია ან თეთრი წვრილკრისტალური ფხვნილი. უსუნო, მოტკბო გემოთი.

ხსნადობა: იხსნება 1,5 ნაწილ წყალში, ძნელად იხსნება 96° სპირტში, პრაქტიკულად არ იხსნება ეთერში.

იგივეობა: 0,2 ობიექტს ხსნიან 5 მლ წყალში, უმატებენ 10 მლ ფელინგის რეაქტივს და აცხელებენ ადუღებამდე; გამოიყოფა აგურისფერ წითელი ფერის ნალექი.

$$2\,K\,Na\,[Cu\,(C_4H_4O_6)_2] + CH_2\,OH\text{-}(CH\,OH)_4\text{-}C\overset{O}{\underset{H}{\leqslant}} + 2\,KOH + 3\,NaOH \rightarrow$$

$$\rightarrow 2\,Cu\,OH\downarrow + CH_2\,OH\text{-}(CH\,OH)_4\,COO\,Na + 4\,KNa\,C_4H_4O_6 + 2H_2O$$

$$2Cu\,OH \rightarrow Cu_2O + H_2O$$

ხვედრითი ბრუნვა: 10% წყლიანი ხსნარის $+51.5^0$ – $+53^0$ პრეპარატს წინასწარ აშრობენ $100\text{-}105^0$-ზე მუდმივ წონამდე. ბრუნვის კუთხის განსაზღვრას ახდენენ პრეპარატის ხსნარზე წყეთი ამიაკის ხსნარის დამატების შემდეგ.

ხსნარის შეფერილობა და გამჭვირვალობა: 5 მლ ობიექტის ხსნიან 25 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში. მიღებული ხსნარი უნდა იყოს უფერო და გამჭვირვალე.

მჟავიანობა: მიღებულ ხსნარს ანზავებენ 100 მლ-მდე ახლადადუღებული და გაცივებული წყლით. ამ ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ რამდენიმე წვეთ ფენოლფტალეინს და 0,2 მლ 0,01 მოლ ნატრიუმის ტუტეს, უნდა წარმოიქმნას ვარდისფერი შეფერილობა.

ქლორიდები: 2 მლ იგივე ხსნარი, განზავებული 10 მლ-მდე წყლით, არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,02%).

სულფატები: იგივე ხსნარის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,02%).

კალციუმი: იგივე ხსნარის 10 მლ არ უნდა იძლეოდეს რეაქციას კალციუმის იონზე.

ბარიუმი: იგივე ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 0.5 მლ ქლორწყალბადმჟავას და 0,5 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას. ხსნარი 15 წუთის განმავლობაში არ უნდა შეიმღვრეს.

დექსტრინები: 2 გ ობიექტს გაცხელებით ხსნიან 3 მლ წყალში. ამ ხსნარის 1 მლ-ზე 3 მლ სპირტის დამატებით, ხსნარი უნდა დარჩეს გამჭვირვალე.

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას: 0,5 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) $100\text{-}105^0$-ზე აშრობენ მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი 10% არ უნდა აღემატებოდეს.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები: 1 გ ობიექტის სულფატური ნაცარი 0,1%-ზე მეტი არ უნდა იყოს და არ უნდა იძლეოდეს რეაქციას მძიმე მეტალებზე (არა უმეტეს 0,0005%).

დარიშხანი: 0,5 გ ობიექტი არ უნდა იძლეოდეს რეაქციას დარიშხანზე.

გლუკოზის ხსნარი ინექციებისთვის 40%

Solutio Glucosi pro injectionibus 40%

შემადგენლობა:

გლუკოზა უწყლო	400გ
ქლორწყალბადმჟავას 0,1 მოლ. ხსნარი	pH 3,0-4.0-მდე
ნატრიუმის ქლორიდი	0.26გ
წყალი ინექციებისთვის	1ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ 0,22 მკმ დიამეტრის ფორების მქონე ფილტრში, ასხამენ 10 მლ ნმ-1 ან ნმ-3 მარკის ნეიტრალურ მინის ამპულებში და ასტერილებენ გამდინარე ორთქლით 60 წუთის განმავლობაში, ან ნაკლები ორთქლით 119-121°C ტემპერატურაზე 7წთ-ის განმავლობაში.

აღწერა: უფერო ან ოდნავ მოყვითალო გამჭვირვალე სითხე.

იგივეობა: 1 მლ პრეპარატს უმატებენ 5 მლ ფეხლინგის რეა ტივს და მაჰყავთ ადუღებამდე. წარმოიქმნება აგურისფერ-წითელი ნალექი.

შეფერილობა: პრეპარატის შეფერილობა არ უნდა იყოს ეთალონ 5-ზე ინტენსიური.

pH: 3.0-4.0 (პოტენციომეტრიულად).

ნიმინალური მოცულობა (გვ.323-326)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: გამოსაკვლევ პრეპარატის ჭიქის გამოხდილი წყლით ათავსებენ 20° C ტემპერატურის 100 მლ წყლის აბაზანაში რეფრაქტომეტრის ახლოს და აყოვნებენ 30 წუთის განმავლობაში.

გაზომვამდე 30 წთ ადრე იწყებენ რეფრაქტომეტრში 20°C-ის წყლის გატარებას და ამ პროცესს აგრძელებენ გაზომვის პროცესით.

რეფრაქტომეტრის პრიზმაზე დააქვთ რამოდენიმე წვეთი გამოხდილი წყალი და შკალის მიხედვით პოულობენ გარდატეხის მაჩვენებელს. პრიზმას აშშრალებენ, დააქვთ მასზე რამოდენიმე წვეთი გამოსაკვლევი ხსნარი და პოულობენ გარდატეხის მაჩვენებელს, რომელსაც ხახლდრაფენ 3-4-ჯერ. გაანგარიშებისათვის იღებენ საშუალო მნიშვნელობას უცნობი განსაზღვრიდან.

გლუკოზის შემცველობის (X) 1 მლ პრეპარატში გამოითვლება ფორმულით:

$$X = \frac{n - n_0}{0.00142 \cdot 100}$$

სადაც: n - პრეპარატის გარდატეხის მაჩვენებელი.

n_0 - წყლის გარდატეხის მაჩვენებელი.

0,00142- გარდატეხის მაჩვენებლის ნამატი გლუკოზის კონცენტრაციის 1%-ით გადიდებისას.

გლუკოზის ($C_6H_{12}O_6$) შემცველობა 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,388-0,412 გ ფარგლებში.

გამოკვლევა პიროგენობაზე: უნდა იყოს აპირობენული.

გამოსაკვლევ ხსნარს აპირობენული წყლით ანზავებენ 5% კონცენტრაციამდე და შეჰყავთ ანგარიშით 10-10 მლ ცხოველის ყოველ კგ წონაზე. (სფ. ტ. 2 გვ. 106.)

სტერილურობა: პრეპარატი უნდა იყოს სტერილური (გვ323-326.)

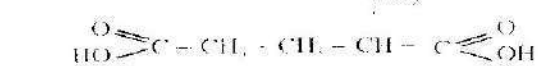
მექანიკური მინარევები: პრეპარატი არ უნდა შეიცავდეს მექანიკურ მინარევებს. (გვ323-326.)

შენახვა: ოთახის ტემპერატურაზე.

გლუტამინის მჟავა

Acidum glutaminicum

ამინოგლუტარმჟავა



$C_5H_9NO_4$ მ.მ. 147,13

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილია, ოდნავ შესამჩნევი სუნით, მჟავე გემოთი.

ხსნადობა: მცირედ იხსნება წყალში, იხსნება ცხელ წყალში, პრაქტიკულად უხსნადია 95% სპირტში და ეთერში.

იგივეობა. 0.02 გ ობიექტს ხსნიან გაცხელებით 1 მლ ახლადდაყუდებულ წყალში, უმატებენ 1 მლ ახლადმომზადებულ ნინჰიდრინის ხსნარს და აცხელებენ. წარმოიქმნება ლურჯ-ისფერი შეფერილობა.

2 მგ ობიექტს ურევენ 2 მგ რეზორცინს და 5 წვეთ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. ნარევს აცხელებენ მთმწვანო-მოყავისფრო შეფერილობამდე, აცივებენ, უმატებენ 5 მლ წყალს და 5 მლ ამიაკის ხსნარს. წარმოიქმნება მოწითალო-მოიისფრო შეფერადება, რომელიც მწვანედ ფლუორესცირებს.

ლღობის ტემპერატურა: 190°-ზე არა ნაკლები (დაშლით).

ხვედრითი ბრუნვა: +30°-დან +34°-მდე (5% ხსნარი ქლორწყალბადმჟავაში).

*მჟავიანობა*1,5გ ობიექტს ხსნიან 30 მლ ცხელ ახ
ალკოგოლურ წყალში და გაიტიტვრის შემდეგ ფილტრავენ. ფილ
ტის pH 3,1-3,7 ფარგლებში უნდა იყოს.

ხსნა ამინომჟავებისათვის ფილტრატის 5 მლ-ს უმატებენ 5
ფენილის რეაქტივს და ალკოგოლურ 2 წუთი. არ უნდა წარმოიქ
მწვანე ან მწვანე შეფერადება.

უხსნადი ნაერთებისგ ობიექტს ხსნიან 4 მლ განზავებულ
აზოტმჟავის და 11 მლ წყლის ნარევში; ხსნარის სიმღვრივე
უნდა ალემატებოდეს №4 ეთალონს.

*ორგანული მინარევების*0,2გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ ცხელ
ტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარი 15 წუთი
უნდა იყოს.

*ქლორიდების*0,1გ ობიექტს ანჯღრევენ 25 მლ წყალთან 5 წუთ
და ფილტრავენ. ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს
ქლორიდებს (არა უმეტეს 0.05%).

*წონაში დანაკარგი გამოშრობისას*0,5 გ პრეპარატს (ხუთი
წონა) 100-105°-ზე აშრობენ მუდმივ მასამდე. წონაში დანაკარგი
0,5% არ უნდა აღემატებოდეს.

*სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალების*0,5 გ ოთხჯერ
სულფატური ნაცარი 0.1% არ უნდა აღემატებოდეს და არ უნდა
შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0.05%).

დარიშხანი : 0,5გ ობიექტი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს
(არა უმეტეს 0,0001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1) 0,1გ (ხუთი წონა) პრეპარატს
ათავსებენ 200 მლ ჩამჭიქობის კოლბის კოლბში და შეა
იქნევიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „აზოტის გან
ზღვრა ორგანულ ნაერთებში" (გვ. 193). საერთო აზოტის რაო
ნობა პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 9,4% და არა უმეტეს
9,55%.

2) დაახლოებით 0.3გ (ხუთი წონა) პრეპარატს ათავსებენ
მლ-იან ჩამჭიქობის კონუსურ კოლბში და გაიხსნებით ხსნარს
მლ ახლადადუღებულ წყალში. გაციებულ ხსნარს ტიტრავენ
წვეთ ბრომთიმოლ ლურჯის სპირტიან ხსნარს და ტიტრავენ

მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ყვითელი ფერის
მოწვანო-მოლურჯო შეფერადებამდე.

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი შეესაბამება
0,01471გ $C_5H_9NO_4$, რომელიც პრეპარატში 98,5%-ზე ნაკლები არ
უნდა იყოს.

გლუტამინის მჟავას 0,25 გ ან 1.0 გ ტაბლეტები გარსით დაფარული

Tabulettae Acidi glutaminici obductae 0, 25g aut 1.0g

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

გლუტამინის მჟავა	0,25 გ ან 1.0 გ
დამხმარე ნივთიერებები	საჭირო რაოდენობით

აღწერა : ცისფერი ტაბლეტები. გახეც ჭრილში თეთრი ფენა
ჩანს.

იგივეობა 0,5 გ გასრესილი ტაბლეტების ფხვნილი ადუღება
იგივეობის პირველ რეაქციას, რომელიც მითითებულია სტატიაში
„გლუტამინის მჟავა".

4 მგ გასრესილი ტაბლეტების ფხვნილს ურევენ 2 მლ რეზორ
ცინის და 5 წვეთ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. აცხელებენ
მოწვანო-მოყავისფრი შეფერილობის მიღებამდე. გაცივების შემ
დეგ უმატებენ 5 მლ წყალს და 5 მლ ამიაკის ხსნარს; წარმო
იქმნება მოწითალო-ყავისფერი შეფერილობა.

ტაბლეტის საშუალო მასა და დაშლადობა(გვ.316-321)

რაოდენობითი განსაზღვრა: განსაზღვრას ახდენენ II
მეთოდით, რომელიც მითითებულია სტატიაში „გლუტამინის მჟავა".
(ინდიკატორი – ნეიტრალ-წითელი).

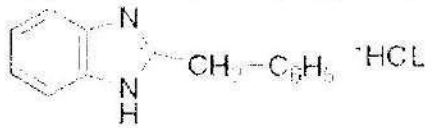
1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი შეესაბამება
0,01471 გ $C_5H_9NO_4$, რომელიც ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს 0.238-
0,262გ ან 0.97-1.03გ

*შენახვა*ანათალისაგან დაცულ ადგილას.

დიბაზოლი

Dibazolum

2-ბენზილბენზიმიდაზოლის ჰიდროქლორიდი



$C_{14}H_{12}N_2 \cdot HCl$ მ.მ. 244,73

აღწერა : თეთრი, მოხაკრისფერი ან მოყვითალო ფხვნილი კრისტალური ფხვნილია, მომწარო-მლაშე გემოთი, ძაფრისებური

ხსნადობა ანელად ხსნადია წყალში და ქლოროფორმში, ადვილად ხსნადია სპირტში, მცირედ ხსნადია აცეტონში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

იგივეობა 0,02 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ წყალში, უმატებენ წვეთ ქლორწყალბადმჟავას, 2-3 წვეთ 0,1 მოლ ითდის ხსნარს, შეანჯღრევენ, წარმოიქმნება მოწითალო-ფერცხლისფერი სიმღვრივე.

0,02 გ ობიექტს ხსნიან 3 მლ წყალში, უმატებენ 1 მლ ამ ხსნარს, წარმოქმნილ ნალექს ფილტრავენ. ფილტრატი იძლევა რეაქციას ქლორიდებზე.

ლღობის ტემპერატურა 182°-186°

ფენილენდიამინი 0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ წყალში, აცხელებენ 90°-მდე, ამატებენ 0,5 მლ 1 მოლ ქლორწყალბადმჟავით, უმატებენ 1 წვეთ 1%-იან რკინის (III) ქლორიდს. არ უნდა წარმოიქმნას ვარდისფერი შეფერილობა.

წონაში დანაკარგი გაშრობისას : დაახლოებით 0,2 გ (ზუსტი წონა) ობიექტს აშრობენ 70-80°-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 1,5%.

ორგანული მინარევები : 0,3 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს ინტენსიური ვიდრე ეთალონი №5ა. ან Y (გვ.167-169)

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები 0,5 გ (ზუსტი წონა) პრეპარატის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1% და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა:1) უწყლო არეში ტიტრით:

0,15 გ ობიექტს (ზუსტი წონა), წინასწარ გამომშრალს 70-80° მუდმივ წონამდე, ხსნიან 10 მლ უწყლო ძმარმჟავაში, უმატებენ ყინულისწყლის აცეტატის ხსნარს და ტიტრავენ 0,1 მოლ ქლორმჟავას ხსნარით მოკვისფრო-მწვანე შეფერილობამდე (ინდიკატორი კრისტალ-იისფერი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1მლ 0,1 მოლ ქლორმჟავა შეესაბამება 0,02447 გ $C_{14}H_{12}N_2 \cdot HCl$, რომელიც გამომშრალ ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,0%.

2) ალკალიმეტრულად : 0,3 პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან 25 მლ ფენილფენალეინის მიმართ განეიტრალებულ სპირტში და ტიტრავენ 0,1 მოლ. ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ღია ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი ფენოლფენალეინი)

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს შეესაბამება 0,02447 გ დიბაზოლს, რომელიც მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით პრეპარატში არ უნდა იყოს 99,0%-ზე ნაკლები.

დიბაზოლის ტაბლეტები 0,02 გ

Tabulettae Dibazoli 0,02

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

დიბაზოლი	0,02 გ
დამხმარე ნივთიერებები	საკმარისი რაოდენობით

აღწერა : თეთრი ფერის ტაბლეტები. გარეგნული აღწერილობით უნდა შეესაბამებოდეს ს. ფ. მითითებებს (ს. ფ. ტ. II).

იგივეობა: 0,5 გ ტაბლეტის ფხვნილს ხსნიან 10 მლ წყალში და ფილტრავენ. ფილტრატი უნდა იძლეოდეს იგივეობის რეაქციებს, რომელიც მითითებულია სტატიაში „დიბაზოლი“.

საშუალო მასა, დაშლადობა და სხვა მოთხოვნები : [illegible] 321).

მიკრობიოლოგიური სიწმინდე : 1 გ პრეპარატში დაშვებულია არა უმეტეს 1000 ბაქტერიის და 100 ობის და საფუარის სავარაუდო არსებობა დაშვებულია Enterobacteriaeae. Pseudomona aeruginosa, Staphylococcus aureus ოჯახის ბაქტერიების შემცველობა აკრძალულია.

რაოდენობრივი განსაზღვრა :1) უწყლო არეში ტიტრირებით (ხუსტი წონა) ტაბლეტის ფხვნილს წვლილავენ ნამუშაკებით 10-15 მლ და 3-ჯერ 5 მლ ქლოროფორმით.

ქლოროფორმიან გამონაწვლილებს ფილტრავენ ბის კოლბაში, ქლოროფორმით შესველებულ ფილტრის ქაღალდს ქლოროფორმს გადადენიან 1 მლ-ის მოცულობის ნაშთის მიღებამდე. უმატებენ 10 მლ უწყლო ძმარმჟავას და შემდგომ განსაზღვრას ახდენენ როგორც ეს მითითებულია სტატიაში „დიბაზოლი".

1 მლ 0,1 მოლ ქლორმჟავას ხსნარი შეესაბამება 0,0 [illegible] $gC_{14}H_{12}N_2HCl$, რომელიც ერთი ტაბლეტის საშუალო წონა გადაანგარიშებით უნდა იყოს 0,018-0,022 გ.

2) ალკალიმეტრულად : 0,3 მოსრესილი ტაბლეტის ფხვნილა (ხუსტი წონა) ხსნიან 25 მლ ფუნთლფტალეინის მიმართ განეიტრალებულ სპირტში და ტიტრავენ 0,1 მოლ. ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ღია ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი ფუნთლფტალეინი)

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს შეესაბამება 0,02447 გ დიბაზოლი, რომელიც ერთი ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით უნდა იყოს 0,018-0,022 გ.

დიბაზოლის ხსნარი საინექციოდ 1,0 %
Solutio Dibazoli pro injectionibus 1,0%

შედგენილობა:

დიბაზოლი	10,0გ
ეთილის სპირტი	100,0მლ
გლიცერინი	100,0მლ
ქლორწყალბადმჟავა 0,1 მოლ	10,0მლ
წყალი საინექციო	1000,0მლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ 0,22 მკმ დიამეტრის ფორების მქონე ფილტრში, ასხამენ ნეიტრალური მინისაგან დამზადებულ,ნს-1 მარკის 10მლ, 2 მლ ან 5 მლ ამპულაში და ასტერილებენ ნაჯერი ორთქლით 100°C ტემპერატურაზე 30 წუთის განმავლობაში.

აღწერა: უფერო, განჭვირვალე სითხე.

*იგივეობა:*10მლ ობიექტს ანზავებენ 5 მლ-მდე წყლით, უმატებენ 1 წვეთ ქლორწყალბადმჟავას, 2-3 წვეთ 0.1 მოლ იოდის ხსნარს და შერყევენ. წარმოქმნება მოწითალო-ვარდისფერი ნალექი.

1მლ ობიექტს ანზავებენ 3 მლ-მდე წყლით, უმატებენ 1 მლ ამიაკის ხსნარს, წარმოქმნილ ნალექს ფილტრავენ. ფილტრატი იძლევა რეაქციას ქლორიდებზე.

რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის მომზადებული პრეპარატის ხსნარის ულტრაიისფერ სპექტრში შთანთქმის მაქსიმუმი აღინიშნება 244±2ნმ, 275±2ნმ და 280±1ნმ; შთანთქმის მინიმუმი აღინიშნება 230±2ნმ, 259±2ნმ და 279±1ნმ.

pH: 2,8-3,3 (პოტენციომეტრიულად)

მექანიკური მინარევები, ნომინალური მოცულობა, სტერილურობა, პიროგენობა: (გვ.323-326).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: პრეპარატის 2 მლ ათავსებენ 100მლ ჩამტევობის საზომ კოლბაში, მოცულობას 96% სპირტით შეავსებენ ჭდემდე და შერევენ. მიღებული ხსნარის 5 მლ გადააქვთ 50 მლ ჩამტევობის საზომ კოლბაში, უმატებენ 30 მლ 96 % სპირტს, 1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და მოცულობას 96% სპირტით შეავსებენ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს ზომავენ სპექტროფოტომეტრით 244 ნმ სიგრძის ტალღაზე 10მმ ფენის სისქის კუვეტში. შესადარებლად იყენებენ 96% სპირტს.

პრეპარატის შემცველობას გრამებში (X) გამოთვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot a}{D_0} \cdot \frac{22}{2} \cdot \frac{100}{100} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{}{5} = \frac{D_1 \cdot a}{D_0 \cdot 5}$$

სადაც D_1- საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

D_0-სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

a- სტანდარტული ნიმუშის წონაგა;

პრეპარატის 1 მლ-ში უნდა იყოს 0.009-0.011 გ დიბაზოლი.

შენიშვნა: დიბაზოლის სტანდარტული ხსნარის [illegible] მომზადება:

0.05გ (ზ.წ) დიბაზოლს ათავსებენ 100 მლ სახიმ. კო[illegible] ხსნიან 96% სპირტში და შეურევენ მიღებული ხსნარის [illegible] გადააქვთ 50 მლ-იან სახიმ კოლბაში, ეზიდებენ 30 მლ 96% სპი[illegible] 1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და მიღებულ [illegible] 96% სპირტით შეავსებენ ჭდემდე.

სტანდარტული ხსნარის 1 მლ [illegible] ში უნდა იყოს 0,0045-0,005 გ დიბაზოლი.

შენახვა: ოთახის ტემპერატურაზე.

ჰიპოტენზიური საშუალება

ᲓᲘᲜᲓᲒᲔᲚᲘᲡ ᲛᲐᲚᲐᲛᲝ
Ungentum Propolisi

შედგენილობა:

დინდგელი	25,0გ
ფუტკრის სანთელი	5,0 გ
ვაზელინი	80.0 გ

ალწერამოცდათიათალი ფუთის არომატული სუნი მჭიდრო მალამო.

იგივეობა: მალამოს უმატებენ 10 მლ 95 % სპირტს, სა[illegible] ატუცებენ ადუღებამდე. შემდეგ ატუცებს ოთახის ტემპერატურა[illegible] და ფილტრავენ ქალალდის ფილტრით.

2მლ ფილტრატს უმატებენ 0.25 მლ ტყვიის ძმარმჟავა ტუტის ხსნარს, გამოიყოფა ყვითელი ნალექი (პოლიფენოლები).

2მლ ფილტრატს უმატებენ 0,05გ მაგნიუმის ფხვნილს. ეყვითებით 0,5 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას: ხსნა[illegible] იფერება მოყვითალო-ნარინჯისფერიდან წითლამდე (ფლავანოი[illegible] ბი).

ერთგვაროვნება და სხვა მოთხოვნები: (გვ.322-323)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0.3 გ (ზუსტი წონა) მალა[illegible] ათავსებენ 50 მლ-იან ქიმიურ ჭიქაში, ეზიდებენ 30 მლ 95% სპი[illegible]

და შეურევენ. სარევს აცილებენ ფუთის გალღობამდე. შემდეგ აცივებენ და ჩაყუდრავენ ქალალდის სქელ ფილტრით 50 მლ [illegible] ბრტყობის სახიმ კოლბაში. ფილტრის ქალალდს იმავე კოლბაში [illegible] ურეცხავენ ორჯერ 5-5 მლ 95% სპირტით. კოლბის შიგთავსს იმა[illegible] სპირტით შეავსებენ ჭდემდე და შეურევენ.

მომზადებული ხსნარის 1 მლ გადააქვთ 25 მლ სამტეობის სახიმ კოლბაში და მარკირებას ჭდემდე შეავსებენ 95% სპირტით. ხაზგასმულობის სპექტროფოტომეტრით 290 ნმ [illegible] ტალღაზე 10 მმ ქარხნის სისქის კუვეტში. შესადარებლად იყენებენ 95% სპირტსაბალანსო ნალების პროცენტულ შემცველობას (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D \cdot 25 \cdot 50}{510 \cdot a}$$

სადაც:

α- მალამოს წონაკი გ-ში;

D – საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

510- ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივის და დინდგელში პოლიფენოლების ჯამის კონცენტრაციის პროპორციულობის კოეფიციენტი.

მალამოში პოლიფენოლების ჯამის შემცველობა უნდა იყოს [illegible] 10%.

შენახვა: გრილ ადგილზე.

ანტისპტიკური, სადეზინფექციო საშუალება

ᲓᲘᲜᲓᲒᲔᲚᲘᲡ ᲡᲞᲘᲠᲢᲝᲜᲘᲐᲜᲘ ᲮᲡᲜᲐᲠᲘ
Solutio Propolisi spirituosa

შემადგენლობა:

დინდგელი	300გ
ეთილის სპირტი 95%	1ლ ხსნარის მისაღებად

ალწერა: ყავისფერი სითხე, თავისებური სუნით.

ხსნადობა: ხსნება სპირტში. წყალთან შერევისას წარმოიქმნება ემულსია.

იგივეობა: 1მლ ხსნარს უმატებენ 9 მლ ტყვიის ძმარმჟავა ტუტის ხსნარს. გამოიყოფა ყვითელი ნალექი (პოლიფენოლები).

5 მლ ხსნარს უმატებენ 0,2 გ მაგნიუმის ფხვნილს, წვეთობით 1 მლ კონცენტრირებულ ძმარმჟავას; ხსნარი იღებს მოყვითალო-ნარინჯისფრიდან წითელამდე (ფლავანთიდებში).

ცვლილი და უხსნადი მინარევები: 10 მლ ხსნარს ავხდით წყლის აბაზანაზე ადუღებამდე, აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე ხსნარში არ უნდა წარმოიქმნას ნალექი.

სიმკვრივე: 0,80-1,03

მშრალი ნაშთი: არანაკლებ 16 %

მძიმე ლითონები: არაუმეტეს 0.01%.

*რაოდენობრივი განსაზღვრა*0.1 გ ობიექტს (ზ.წ.) ათავსებენ ბიუქსში: სპირტის დახმარებით რაოდენობრივად გადააქვთ 50 მლ ნამტვრობის სახით კოლბში და ხსნარის მოცულობა აჰყავთ ჭდემდე 95% სპირტით. ამ ხსნარის 1მლ ათავსებენ 25 მლ ნამტვრობის ხსნარის კოლბში და ხსნარის მოცულობა აჰყავთ ჭდემდე 95% სპირტით. ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეს ზომავენ ფოტოელექტროკალორიმეტრზე 290 ნმ-ზე; 10 მმ სისქის მქონე კიუვეტში. შესადარებლად იყენებენ 95% ეთილის სპირტს.

დინდგელში პოლიფენოლების პროცენტულ შემცველობას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$X = \frac{D \cdot 25 \cdot 50}{510 \cdot a}$$

სადაც: D – გამოსაკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

510 – პრეპარატიული კოეფიციენტია ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივისა და დინდგელის პოლიფენოლების ჯამის კონცენტრაციისა 290 ნმ სიგრძის ტალღაზე.

a – ობიექტის წონაკი გრამებში.

პოლიფენოლების რაოდენობა არანაკლებ 25% შეესაბამება წონაზე გადაანგარიშებით.

შენახვა: ბნელ, გრილ ადგილას.

ანტიმიკრობული, ანთების საწინააღმდეგო საშუალება

დროტავერინის-ჰიდროქლორიდის ტაბლეტები (ნო-შპა)

Tabulettae Drotaverini hydrochloridi

Tabulettae No-Spa

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა :

დროტავერინის ჰიდროქლორიდი 40.0 მგ

დამხმარე ნივთიერებები საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: ორმხრივამოზნექილი, მრგვალი, ყვითელი ფერის ტაბლეტები, მომწვანო ან ნარინჯისფერი ელფერით. უნდა შეესაბამებოდეს სახ. ფარმაკოპეა. ტ. 2, გვ. 84.

ტაბლეტის საშუალო მახასიათებლები: (გვ.316-321)

იგივეობა:) განსაზღვრას ახდენენ ნალექის წარმოქმნის მეშვეობით:3,0 მგ დროტავერინის ეკვივალენტური რაოდენობის ტაბლეტების ფხვნილს უმატებენ 10 მლ წყალს და შეანჯღრევენ, შემდეგ ფილტრავენ (ფილტრის ქაღალდში). 5 მლ ფილტრატს უმატებენ 2,0 მლ 2 მოლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარს. წარმოქმნილ ნალექს აცრიალებენ ფილტრზე. რამდენჯერმე რეცხავენ წყლით.

მიღებული ფილტრატის 5,0 მლ შეამჟავებენ 2-3 წვეთი 2 მოლ ძმარმჟავით და უმატებენ 0,1 მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს წარმოიქმნება თეთრი ფერის ნალექი, რომელიც იხსნება 10% ამონიუმის ჰიდროქსიდის ჭარბ ოდენობაში (ჰიდროქლორიდი)

ბ) ულტრაიისფერი სპექტრის შთანთქმის მეშვეობით სახლვრავენ დროტავერინის ჰიდროქლორიდის რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის მომზადებული ხსნარის შთანთქმის უნარს 1 სმ ფენის სისქის კიუვეტში. 241±2 ნმ, 302±2ნმ და 353±2 ნმ სიგრძის ტალღებზე ვლინდება შთანთქმის მაქსიმუმები (დროტავერინი).

*რაოდენობრივი განსაზღვრა*დროტავერინის ჰიდროქლორიდის რაოდენობრივ განსაზღვრას ახდენენ სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით.

5 ტაბლეტს წონიან და აწვრილმანებენ.0,28გ (ზუსტი წონა) დაფხვნილ ტაბლეტს ათავსებენ 100 მლ ტევადობის კოლბში. უმატებენ 50 მლ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას. შენჯღრევით ხსნიან მოქმედ ნივთიერებას და შეავსებენ ჭდემდე 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით. ნარევს ფილტრავენ ფილტრის

ქალალდში. ფილტრატის პირველ ნაწილს გადაღვრიან. სუფთა ფილტრატისაგან იღებენ 2.0 მლ და შემდეგ განაზავებენ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით 100.0 მლ-მდე.

საზღვრავენ მიღებული ხსნარის შთანთქმის უნარს, 1 სმ სისქის კოუვეტში 353 ±2 ნმ სიგრძის ტალღაზე, რომელიც უნდა შეიცავდეს დაახლოებით 16 მკგ/მლ მოქმედ ნივთიერებას.

ამზადებენ სტანდარტული დროტავერინის 16 მკგ/მლ კონცენტრაციის ხსნარს, რისთვისაც სტანდარტული დროტავერინის ჰიდროქლორიდის 16 მგ-ს გადაიტანენ 100 მლ-იან გამზომ კოლბაში. შენჯღრევით გახსნიან 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარში და იმავე ხსნარით მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 1 მლ-ს შეავსებენ იგივე გამხსნელით 10 მლ-მდე და სახ. დვრავენ მის შთანთქმის უნარს ერთდროულად საკვლევ ხსნართან იგივე პირობებში. *შესადარებელი ხითხე:* 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარი.

მიღებული შედეგების მიხედვით გამოითანგარიშებენ მოქმედი ნივთიერების შემცველობას (X) ერთ ტაბლეტში, მგ-ში. შემდეგი ფორმულით:

$$X = \frac{D(a)\,x\,m(s)\,x\,1\,x\,100\,x\,100\,x\,MM}{D(s)\,x\,100\,x\,100\,x\,m(a)\,x\,2} = \frac{D(a)\,x\,m(s)\,x\,5\,MM}{D(s)\,x\,m(a)}$$

სადაც:

D (s)- სტანდარტული ნივთიერების ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

D (a)- საანალიზოდ აღებული პრეპარატის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

m (a) - საანალიზოდ აღებული საკვლევი ობიექტის წონა გ-ში;

m (s) - სტანდარტული ნივთიერების წონა გ-ში;

MM - ტაბლეტის საშუალო წონა.

დროტავერინის ჰიდროქლორიდის შემცველობა ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით უნდა იყოს 40,0მგ± 5%.

მიკრობიოლოგიური სისუფთავე(გვ.316-321)პრეპარატის 1 გ-ში დაშვებულია არა უმეტეს 1000 ბაქტერიის და 100 ობის და საფუარის სოკოს (შეჯამებული) არსებობა. დაუშვებელია Enterobacteriaceae, Pseudomonas aeruginoza, Escherichia coli და Staphylococcus aureus-ის ოჯახის ბაქტერიების არსებობა.

ეთილის სპირტი 95% (ღვინის სპირტი 95%)
Spiritus Aethylicus 95% (spiritus vini 95%)

Spiritus Vini 95%

C_2H_5OH მ.მ **46.07**

აღწერა: გამჭვირვალე, უფერო, მოძრავი, აქროლადი სითხე, სპირტის დამახასიათებელი სუნით და მწველი გემოთი. დუღს 78°C-ზე. ადვილად აალებადია. ეწყის ორგან მნათი, მოცისფერო ალით.

ხსნადობა: ნებისმიერი თანაფარდობით ერევა წყალს, ეთერს, ქლოროფორმს, აცეტონს და გლიცერინს.

*იგივეობა*2 მლ სპირტს ურევენ 0.5 მლ ქინულოვან ძმარმჟავას 1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და აცხელებენ ადუღებამდე. წარმოიქმნება ეთილაცეტატის დამახასიათებელი სუნი.

0,5 მლ სპირტს ურევენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, ტუტებენ 2 მლ 0,1 მოლ იოდის ხსნარს, წარმოიქმნება იოდოფორმის სუნი და გამოიყოფა იოდოფორმის ყვითელი ნალექი.

სიმკვრივე: 0,812-0,808, რაც შეესაბამება C_2H_5OH-ის 95-96% კონცენტრაციას.

წყალში უხსნადი ნივთიერებები: ეთილის სპირტისა და მოხდილი წყლის თანაბარი მოცულობების შერევისას ხსნარი მკვრივალე უნდა იყოს.

მჟავიანობა: 20მლ სპირტს უმატებენ 25 მლ ახალადმოხდილ გაცივებულ წყალს და 5 წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს. მიღებული ხსნარი 0,2 მლ 0,05 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის

ხსნარის მიმატებისას უნდა შეიფერთხოს ცარდისფრად და ყავ უნდა შენარჩუნდეს 30 წთ-ის განმავლობაში.

ორგანული ფუძეები: 10 მლ სპირტს შეამჟავებენ ორი წვეთ განზავებული გოგირდმჟავათი ხსნარით და აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე. ნარჩენს ხსნიან რამდენიმე წვეთ წყალში და უმატებ 1 მლ ნარევით ჰიდროქსიდის ხსნარს. არ უნდა შეინიშნებოდეს ამიაკის და ორგანული ფუძეების დამახასიათებელი სუნი.

ქლორიდები, სულფატები, მძიმე მეტალები: 6 მლ სპირტს ანზავებენ წყლით 30 მლ-მდე. მიღებული ხსნარის 10-10 მლ-ს უნდა აძლეთდეს რეაქციის ქლორიდებზე, სულფატებზე და მძიმე მეტალებზე.

*ალდეჰიდები:*10 მლ სპირტის, 10 მლ წყლის და 1 მლ კონცენტრირებული ნიტრატის ხსნარის ნარევს წვეთობით უმატებენ ამონიუმის ხსნარს თავიდან წარმოქმნილი თეთრი ფერის ნალექი გახსნამდე ნარევი უფერო და გამჭვირვალე უნდა დარჩეს. 1 საათის განმავლობაში ბნელ ადგილზე დაყოვნებისას.

ალმდეგენი ნივთიერებები: მიღებისასთან ცილინდრში, რომელსაც გამოყენებული აქვს გამოსაკვლევი სპირტი, ხაჯის 50 მლ სპირტს და ათავსებენ 10 წთ-ის განმავლობაში 15 წყლის აბაზანაში, იმე რომ წყლის ფენა იდგეს ცილინდრში არსებული სპირტის ფენაზე მაღლა. 10 წთ-ის შემდეგ ცილინდრში უმატებენ 1 მლ 0,02%-იან კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს, ცილინდრს ახურავენ საცობს, ხსნარს კვლავ დგამენ 15 წყალში და ანჯღრევენ. დაყოვნების შედეგად ნარევის მოწითალო ისამჩნევი თანდათანობით იკვლება და 20 წთ-ის განმავლობაში მან უნდა მიაღწიოს ეთალონის ფერს.

შენიშვნა: 1. მზის სხივების პირდაპირი მოქმედების თავი ასაცილებლად, ცდის წინ, სპირტს ათავსებენ ბიბნელეში 3-4 სთ განმავლობაში.

2. ეთალონის მომზადება: 100 მლ-იან ხაზთან კოლბ ათავსებენ 5მლ კობალტის ქლორიდის ხსნარს და უმატებენ ამონიუმის ნიტრატის 4%-იანხსნარს. მოცულობას წყლით შეავსე ჭდემდე.

რახის ზეთები: ფილტრის ქაღალდის ხოლს შეასველებენ ნარევით,რომელიც შეიცავს 10 მლ სპირტს, 5 მლ წყალს და 1 მლ გლიცერინს. სითხის აორთქლების შემდეგ არ უნდა იგრძნობოდეს უცხო სუნი.

რახის ზეთები და სხვა ორგანული ნივთიერებები: 10 მლ სპირტს ათავსებენ მცირე ზომის კოლბაში, რომელშიც წინასწარ გამოშვლებულია საანალიზო სპირტი. მკვდარი მორევის პირობებში, რამდენიმე წელიწად უმატებენ 9მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, ნარევს აცხელებენ ქაფის ბუშტების წარმოქმნამდე და აცივებენ. ხსნარი უნდა დარჩეს უფერო.

*მთრიმლავი და ექსტრაქციული ნივთიერებები:*4 მლ სპირტს უმატებენ 0,8 მლ ამიაკის ხსნარს. ხსნარი არ უნდა შეიფერთხოს.

*არააქროლადი ნივთიერებები:*10 მლ სპირტს მთლიანად აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე და აშრობენ 100-105°-ზე მკვდრ წონამდე. ნაშთი არ უნდა აღემატებოდეს 0,01%-ს.

მეთილის სპირტი: პიპეტით აზომილ 0,5 მლ სპირტს ათავსებენ 50 მლ-იან კონუსურ კოლბაში. პიპეტითვე უმატებენ 4,5 მლ წყალს და ანჯღრევენ. 5 წთ-ის შემდეგ უმატებენ 2 მლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს ფოსფორმჟავაში. 10 წთ-ის შემდეგ წვეთ-წვეთობით უმატებენ ნატრიუმის ბისულფატის ნაჯერ ხსნარს გაუფერულებამდე და 1 მლ ახლადმომზადებულ 2%-იან ქრომოტროპის მჟავის დინატრიუმის მარილის ხსნარს. შემდეგ თანდათანობით (1 მლ/წთ) უმატებენ 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ურევენ. არ უნდა წარმოქმნას თეთრი შეფერადება.

ფურფუროლი: მიღებისასთან ხაზთან ცილინდრში შეაქვთ 10 წვეთიახლადგამოხდილი ანილინი, 3 წვეთი კონცენტრირებული ქლორწყალბადმჟავა და უმატებენ საკმარ სპირტს 10 მლ მოცულობამდე. 10-წთ-ის განმავლობაში ხსნარი უნდა დარჩეს უფერო.

შენახვა: გრილ ადგილას, კარგად მოხუფულ ტარაში.

ანტისეპტიკური საშუალება

ეუფილინის ტაბლეტები 0,15 გ
Tabulettae Euphyllini 0,15

ერთი ტაბლეტის შედგენილობა:

ეუფილინი 0,15 გ

დამხმარე ნივთიერებები საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: თეთრი ფერის, ორმხრივამობურცული ტაბლეტები ნაჭდევის გარეშე. გარეგნულად უნდა შეესაბამებოდეს ხელოვნებას.

საშუალო მასა, დაშლადობა (გვ.316-321)

ფიზიკობა: ა) მოსრესილი ტაბლეტების 0,25 გ ხსნიან 10 მლ წყალში, უმატებენ 1 მლ ქლორწყალბადმჟავას 0,1 მოლ ხსნარს, ფილტრავენ-ფილტრატს ათავსებენ ფაიფურის ფიალაზე, აორთქლებენ 10 წუთი წყალბადის ზედაპირზე და წყლის აბაზანაზე ათორქლებენ მშრალი ნაშთის მიღებამდე. ნაშთზე 1-2 წვეთი ამონიუმის ამოქსიდის ხსნარის მიმატებით უნდა წარმოიქმნას მკვეთრი წითელი შეფერილობა.

ბ) მოსრესილი ტაბლეტების 0,15 გ ხსნიან 2 მლ წყალში, უმატებენ ჰიპოქლორიტის ხსნარს. მიიღება იისფერი ფერის ხსნარი.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1) მოსრესილი ტაბლეტების 0,1000გ ხსნიან 20 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში, ტიტრავენ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით; ინდიკატორი მეთილნარინჯი.



1 მლ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარი შეესაბამება 0,003005გ ეთილენდიამინს, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს 0,0283გ ტაბლეტის საშუალო მასაზე გადაანგარიშებით.

2) მოსრესილი ტაბლეტების 0.2 გ ათავსებენ 250 მლ კოლბაში და დუღებენ მაშრობ კარადაში 125-130°C1 საათის განმავლობაში. შემდეგ უმატებენ 100 მლ ახლადადუღებულ ცივ წყალს ანალიზურად სუფთა ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით.



$HNO_3 + NaOH$ ---> $NaNO_3 + H2O$

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი შეესაბამება 0,01802გუწყლო თეოფილინს, რომელიც 1 ტაბლეტში უნდა იყოს 0,114-0,1339გ.

1 და 2 განსაზღვრის შედეგების ჯამი (თეოფილინისა და ეთილენდიამინის ჯამი) უნდა შეადგენდეს 0.1425-0,1575 გ.

შენახვა: მშრალ ხისათლისაგან დაცულ ადგილზე, ოთახის ტემპერატურაზე.

სპაზმოლიზური საშუალება

ეუფილინის ხსნარი ინექციისთვის 2,4 %
Solutio Euphyllini pro injectionibus 2.4%

შემადგენლობა:

თეოფილინი (მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით) 19,2გ

ეთილენდიამინი (მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით 4.8გ

წყალი ინექციისთვის საჭიროებისამებრ

ხსნარს ფილტრავენ 0,22 მკმ ფორებიან მემბრანულ ფილტრში, ჩამოასხამენ 5 მლ ან 10 მლ ნეიტრალური მინის (მარკა НС-3) ამპულებში, მორჩილავენ და ასტერილებენ გამდინარე ორთქლით 30 წუთის განმავლობაში.

აღწერა: გამჭვირვალე უფერო ან ოდნავ შეფერილი სითხე.

იგიეეობა: პრეპარატის 0,001% ხსნარს, 220-დან 320 ნმ-მდე უბანში, შთანთქმის მაქსიმუმი აღენიშნება 274±2 ნმ-ზე, მინიმუმი 244±4 ნმ-ზე.

პრეპარატის 1 მლ ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, უმატებენ 0,25 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას 0,5 მლ პერჰიდროლს და წყლის აბაზანაზე აორთქლებენ მშრალი ნაშთის მიღებამდე. ნაშთის შესვენებისას 0,1 მლ ამონიუმის პიდროქსიდის ხსნარი წარმოიქმნება ძოწისფერი – წითელი შეფერილობა.

პრეპარატის 3 მლ უმატებენ სპილენძის სულფატის ხსნარის 0,25 მლ წარმოიქმნება მკვეთრი - იისფერი შეფერილობა

შენიშვნა: ეფედრინის 0,001% ხსნარის მომზადებისას პრეპარატის 1 მლ ათავსებენ 200 მლ ჩამრეცობის გამოსაც კოლბაში მიცულებამდე წყლით შეავსებენ ჭდემდე და შეურევენ. მიღებული ხსნარის 10 მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამრეცობის გამოსაც კოლბაში, მიცულებამდე წყლით შეავსებენ ჭდემდე და შეურევენ.

pH –9,0 – 9,7 (პოტენციომეტრიულად)

*შეფერილობა*პრეპარატი უნდა იყოს უფერო ან შეფერილი ალკალოიდებისდეს ეთანოლ №5 ა(გვ.167-169).

ნომინალური მოცულობის განსაზღვრა,მექანიკური მინარევები,სტერილურობა,*პიროგენობა*(გვ323-326)

*რაოდენობრივი განსაზღვრა*პრეპარატის 5 მლ უმატებენ 10 მლ ადუღებულ და გაცივებულ წყალს და ტიტრავენ ქლორწყალბადმჟავის 0,1 მოლ ხსნარით ყვითელ შეფერილობამდე (ინდიკატორი მეთილნარინჯი)1 მლ ქლორწყალბადმჟავის 0,1 მოლ ხსნარი შეესაბამება 0,003005გ $C_2H_8N_2$ (ეთილენდიამინი), რომელიც პრეპარატის 1 მლ-ში უნდა იყოს 0,0042-დან 0,0054 გ-მდე.

გატიტრულ ხსნარს უმატებენ ვერცხლის ნიტრატის 0,1 მოლ ხსნარის 10 მლ და ტიტრავენ ნატრიუმის პიდროქსიდის 0,1 მოლ ხსნარით მოყავისფრო შეფერილობამდე(ინდიკატორი ფენოლფტალეინი).

ნატრიუმის პიდროქსიდის 0,1 მოლ ხსნარის 1 მლ შეესაბამება 0,01802 გ $C_7H_8N_4O_2$ (უწყლო ეუფილინი), რომელიც პრეპარატის 1მლ-ში უნდა იყოს 0,0173-0,0211გ.

*შენახვა*ბინათლისაგან დაცულ ადგილას.

სპეციალური საშუალება

ვალიდოლის ტაბლეტები 0,06 გ
Tabulettae Validoli 0,06

ერთი ტაბლეტისშედგენილობა:

ვალიდოლი 0,06 გ

დამხმარე ნივთიერებები: საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: თეთრი ფერის ან რძისფერი ტაბლეტები, სპეციფიკური დამახასიათებელი სუნით, გამაგრილებელი გემოთი.

იგიეეობა: დაფქვილი ტაბლეტის 5 გ ამუშავებენ 20 მლ ეთერით დაფილტრავენ № 2 მინის ფილტრით. 5 მლ ეთერიან ფენიანაწვლილს აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე 45°C ტემპერატურაზე 0,5-1 მლ-მდე. ნაშთს უმატებენ 1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, 1 მლ ვანილის ხსნარს გოგირდმჟავაში და ანზავებენ 1 მლ წყლით. მიიღება მიწითალო-ყოლისფერი შეფერილობა, რომელიც გადადის იისფერში (შენთოლი) და შეიგრძნობა არომატერიანიმჟავის სუნი.

5 მლ ფილტრატს აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე 0,5-1,0 მლ-მდე, ნაშთს უმატებენ 1 მლ წყალს, 1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ატხელებენ წყლის აბაზანაზე 5 წუთის განმავლობაში. შეიგრძნობა არომატერიანმჟავას სუნი (არომატერიანმჟავა მენთოლის ეთერი).

საშუალო მასის, დაშლადობის განსაზღვრა და სხვა მოთხოვნები(გვ.316-321)

მიკრობიოლოგიური სისუფთავე: 1 გ პრეპარატში დასაშვებია ნაკლებად არა უმეტეს 1000 ბაქტერიისა და 100 ობის და საფუარის სოკოების არსებობა.დაშვებულია **Enterobacteriaceae, Pseudomonas aeruginosa** და **Staphylo-coccus aureus**ოჯახის ბაქტერიების არსებობა.(გვ.316-321)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: მოსრესილი ტაბლეტის დაახლოებით 15 გ (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ ჩამჭეთების კოლბაში, უმატებენ 15-20 მლ პერტოლეინის ეთერს და შეანჯღრევენ 5 წუთის განმავლობაში,აცილებენ და დეკანტაციით ფრთხილად ჩაფილტრავენ ხსნარს № 2 მინის ფილტრით 50 მლ ხამჭეთების საზომ კოლბაში. ნალექს ხელახლა უმატებენ 6 მლ პეტროლეინის ეთერს და კოლბის შიგთავს შეურევენ 3 წუთის განმავლობაში დააყოვნებენ და ფილტრავენ იმავე კოლბაში.

გამოწვლილვას აწარმოებენ კიდევ სამჯერ, 10-10 მლ პეტროლეინის ეთერით. ფილტრატის მოცულობას ხაზამ კოლბაში მიიყვანენ ჭდემდე პეტროლეინის ეთერით.

ხსნარში ხანდრავენ პოლარიზაციის ხიბრტყის ბრუნვის კუთხეს. პოლარიმეტრის ჩვენებას აკვირდებიან ხუთჯერ და ღებულობენ ხუთი გაზომვიდან საშუალო სიდიდეს.

ერთ ტაბლეტში ვალიდოლის შემცველობას გრამებში (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{L \cdot 50 \cdot 1{,}1 \cdot B}{1 \cdot 51{,}82 \cdot a} = \frac{L \cdot B \cdot 27{,}5}{1 \cdot a \cdot 25{,}91}$$

სადაც: **L** –პოლარიმეტრის შკალის ჩვენება

50 - ვალიდოლის საკვლევი ხსნარის მოცულობა მლ-ებში

1,1- პეტროლეინის ეთერში ვალიდოლის ხსნარისათვის შკალისსვენების შესწორების კოეფიციენტი (ემპირიული). 1-2% კონცენტრაციისსაზღვრებში;

l - პოლარიმეტრის მილის სიგრძე, დეციმეტრში.

51,82-1% - იანი ვალიდოლის ხსნარის სვედრითი ბრუნვა.

a -წონაკი გრამებში.

B – ტაბლეტების საშუალო წონა გრამებში.

ვალიდოლის შემცველობა 1 ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით უნდა იყოს 0,054-დან 0,066 გ-მდე.

შენახვა: მშრალ, ცრილ ადგილას.

სპაზმოლიზური, სისხლძარღვთა გამაფართოებელი საშუალება

ვიკასოლის ხსნარი საინექციო 1%
Solutio Vicasoli pro injectionibus 1%

შედგენილობა:

ვიკასოლი	10 გ
ნატრიუმის მეტაბისულფიტი	1 გ
ან ნატრიუმის ბისულფიტი	2 გ
წყალი საინექციო	1-ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ 0.22 მკმ დიამეტრის ფორების მქონე ფილტრში, ჩამოასხამენ 1 მლ - იან ნეიტრალური მინის ჰერმეტებში და ასტერილებენ გამდინარე ორთქლით 100°C 15 წუთის განმავლობაში.

აღწერა: უფერო ან სუსტად შეფერილი გამჭვირვალე სითხე.

იგივეობა: პრეპარატის 5 მლ უმატებენ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის 1 მლ –ს. გამოიყოფა ყვითელი ფერის ფიფქისებური ნალექი.

შეფერვა: პრეპარატის შეფერილობის ინტენსივობა არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონ 5ა-ს. (გგ.167-169)

pH: 2,5 – 3.5 (პოტენციომეტრიულად)

სტერილობა მექანიკური მინარევები(გგ.323-326)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: პრეპარატის 10 მლ ათავსებენ შეფ ძაბრში, უმატებენ 10 მლ წყალს, ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.1 მოლ ხსნარის 5 მლ და გამოწვლილავენ ქლოროფორმით (3-ჯერ 20 – 20 მლ). ქლოროფორმიან ექსტრაქტებს შეაერთებენ, რეცხავენ 10 მლ წყლით, ფილტრავენ ქლოროფორმით დასველებულ ქაღალდის ფილტრში, ფილტრს ჩარეცხავენ 5 მლ ქლოროფორმით, ითახის ტენპერატურაზე, ვაკუუმის ქვეშ და აცილებენ ქლოროფორმს მშრალ ნაშთამდე; ნაშთის ხსნიან 15 ცენტიგრადიან ძმარმჟავაში, უმატებენ 15 მლ განზავებულ სოდაწყალბადმჟავას, 3 გ თუთიის ფხვნილს და აყოვნებენ ბნელ ადგილას 30 წუთის განმავლობაში. შემდეგ კოლბის შიგთავსს ფრაფად ჩაფილტრავენ სხვა კოლბში ბამბით, ჩარეცხავენ წყლით (3-ჯერ 10-10მლ). მიღებულ ფილტრატს უმატებენ ო-ფენანტროლი-

ნის ხსნარის 2-3 წვეთს და ტიტრავენ ცერიუმის სულფატის 0,1 მოლ ხსნარით მწვანე შეფერილობის მიღებამდე.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

ცერიუმის სულფატის 0,1 მოლ ხსნარის 1 მლ შეესაბამება 0,01652გ $C_{11}H_9NaO_4S3H_2O$ (ვიკასოლი), რომლის შემცველობა 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,0095-0,0105გ.

*შენახვა:*ხინათლისაგან დაცულ ადგილას.

კოაგულანტი

თიამინ ბრომიდის დრაჟე	0,0026გ
თიამინ ქლორიდის დრაჟე	0,002გ
Drages Thiamini bromidi	**0,0026g**
Drages Thiamini chloridi	**0,002g**

Vitamini B_1

ერთი დრაჟეს შემადგენლობა:

თიამინის ბრომიდი	0,0026გ
თიამინის ქლორიდი	0,002გ
დამხმარე ნივთიერებები	0,25 გ დრაჟესმისაღებად

ად წერა:თეთრი ფერის დრაჟეები.

*იგ ივეობა:*0,5გ მოსრესილი დრაჟეების ფხვნილს ანჯღრევენ 20 მლ წყალთან და ფილტრავენ. 5მლ ფილტრატს უმატებენ 1მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს, 0,5მლ კალიუმისფეროციანიდს, 5მლ ბუთილის, იზობუთილის ან იზოამილის სპირტს. შეანჯღრევენ და აცლიან. სპირტიანი ფენა ფლუორესცირებს ლურჯად, რომელიც უცვლელდება ხსნარის შემჟავებით.(თიამინი)

10მლ ფილტრატს უმატებენ 1 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას, 1 მლ ქლორამინს, 1 მლ ქლოროფორმს და შეახჯრევენ. ქლოროფორმის ფენა იფერება მოყვითალო-ნარინჯისფრად. (ბრომ-იონი)

10 მლ ფილტრატს ამატებენ 1 მლ განზავებულ ამონიუმის და 1მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს. წარმოიქმნება თეთრი ხაჭოსებური ნალექი (ქლორ-იონი)

საშუალო მასა, დაშლადობა: (გვ.316-321)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,25გ (ზუსტი წონა) მოსრესილი დრაჟეების ფხვნილს ხსნიან 100მლ გამოხდილ კოლბაში, უმატებენ 30 მლ 0,01 მოლ ქლორწყალბადმჟავას. მოცულობა წყლით აყავთ ნიშნამდე. შეურევენ და ფილტრავენ.

მომზადებული ხსნარის 5 მლ გადაიტანენ 100 მლ-იან გამოხდილ კოლბაში და მოცულობას ავსებენ 0,01 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით ჭდემდე. 1 მლ მიღებულ ხსნარს ათავსებენ 50 მლ ერლენმეიერის გამყოფ ძაბრში. მეორე გამყოფ ძაბრში შეაქვთ 1 მლ თიამინის ქლორიდის სტანდარტული ხსნარი. ორივეს უმატებენ 4-4 მლ კალიუმის ქლორიდის შემჟავებულ ხსნარს და 3-3 მლ თანმიანგავ ნარევს. შეანჯღრევენ და აცლიან 1 წუთი, უმატებენ 15-15 მლ იზობუთილის, ბუთილის ან იზოამილის სპირტს, ორი წუთის განმავლობაში ენერგიულად ურევენ. აცლიან ფენების გამოშრეკებამდე. წყლიან ფენას აცილებენ. სპირტიან ფენას ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში 1გ უწყლო ნატრიუმის სულფატთან ერთად.

სინჯრავენ ხსნარის ფლუორესცენციის ფლეერომეტრის კიუვეტებში, 436 ნმ სიგრძის ტალღაზე. ანალიზს აკეთებენ თიამინის ბრომიდის (ქლორიდის) სტანდარტული ხსნარის მიხედვით.

თიამინ B_1 შემცველობას ერთ დრაჟეში, (გ) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{A_1 \cdot c \cdot 100 \cdot 100 \cdot b}{A_2 \cdot a \cdot 5 \cdot 1000} = \frac{A_1 \cdot c \cdot 2 \cdot b}{A_2 \cdot a}$$

სადაც,

A_1 – ფლუორომეტრის ჩვენება საკვლევი ხსნარისთვის;

A_2 – ფლუორომეტრის ჩვენება სტანდარტული ხსნარისთვის;

c – 1 მლ სტანდარტულ ხსნარში თიამინის ბრომიდის (ქლორიდის) შემცველობა, მლ;

100, 5, 100 – განზავებები;

a – წონაკი, გ;

b – დრაჟეს საშუალო მასა, გ;

1000 – გადაანგარიშება გრამებში.

თიამინის ქლორიდის ან თიამინის ბრომიდის რაოდენობა უნდა იყოს შესაბამისად 0,0018 – 0,0022 ან 0,00234 – 0,00286 გ ერთი დრაჟეს საშუალო მასაზე გადაანგარიშებით

შენიშვნა:

1.თუ პრეპარატი შეიცავს თიამინის ბრომიდს გადაანგარიშების დროს ფორმულის მნიშვნელს ამრავლებენ კოეფიციენტზე - 1,29

2. თიამინის ბრომიდის (ქლორიდის) სტანდარტული ხსნარის მომზადება:

წინასწარ გამომშრალ თიამინის ბრომიდს (ქლორიდს), (ორი საათის განმავლობაში 102,5±2,5C^0) ხსნიან წყალში 1 ლიტრი ტევადობის გამზომ კოლბაში, უმატებენ 10 წვეთ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას და მოცულობა წყლით აჰყავთ ჭდემდე (ძირითადი ხსნარი) შენახვის ვადა ერთი თვე. ხინათლისგან დაცულ, ბნელ, გრილ ადგილას. კარგად თავდახურულ ჭურჭელში.

ანალიზის წინ 1 მლ ძირითად ხსნარს ათავსებენ 100 მლ გამზომ კოლბაში და მოცულობას ავსებენ წყლით ჭდემდე.

1მლ სტანდარტული ხსნარი შეიცავს 0,001 მგ. თიამინის ბრომიდს (ქლორიდს). ვარგისია დამზადებიდან ერთი დღე.

3. დამუანგავი ნარევის მომზადება:

0,01 გ კალიუმის ფერიციანიდს ხსნიან 1 მლ წყალში მოცულობას ავსებენ 25 მლ-მდე 15%-იანი ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით. მზადდება უშუალოდ ხმარების წინ.

4. კალიუმისქლორიდის შემჟავებული ხსნარის მომზადება: 125 გ კალიუმის ქლორიდს ხსნიან 400 მლ წყალში 500 მლ-იან გამზომ კოლბაში, უმატებენ 4,5 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას და მოცულობა წყლით აყავთ ჭდემდე.

5. იზობუთილის სპირტს (დუღ. ტემპ. 107-108C^0) ან იზოამილის სპირტს (დუღ. ტემპ. 128-130C^0) ან ბუთილის სპირტს (დუღ. ტემპ. 117-118C^0)არ უნდა ახასიათებდეთ ფლუორესცენცია წინააღმდეგ შემთხვევაში 1ლ სპირტს უმატებენ 15-20 გ გააქტიურებულ ნახშირს, შეანჯღრევენ 30 წუთი, აყოვნებენ 24 სთ-ის განმავლობაში და გადადენიან ზემოთ აღნიშნული შესაბამისი ტემპერატურების ფარგლებში.

შენახვა მშრალ, ხინათლისგან დაცულ ადგილას.

ЙОДИС СПИРТОВАНО ХСНАРИ 5%
Solutio Iodi spirituosa 5%

შემადგენლობა:

იოდი	50,0 გ
კალიუმის იოდიდი	20,0 გ
წყალი და 95% სპირტი 1:1	1ლ ხსნარის მიღებამდე

აღწერა: გამჭვირვალე, მურა-წითელი ფერის სითხე, დამახასიათებელი სუნით.

იგივეობა: 1 წვეთ პრეპარატს ანზავებენ 10 მლ წყლით და უმატებენ 1მლ სახამებლის ხსნარს, წარმოიქმნება მოლისფრად-ლურჯი შეფერილობა

სპირტი: არანაკლებ 46% (გვ.33-37)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 200 მლ-იან მილეხილსაცობიანი კონუსურ კოლბაში ათავსებენ 2 მლ ობიექტის და ტიტრავენ 0,1 მოლ სარეაქტივის თიოსულფატის ხსნარით გაუფერულებამდე (ინდიკატორის გარეშე).

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარი შეესაბამება 0,01269გ I-ს, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს 4,9%-დან 5,25%-მდე. მიღებულ ხსნარს უმატებენ 25 მლ წყალს, 2 მლ განზავებულ ამონიუმის, 5 წვეთ ნატრიუმის აზოტინატს და ტიტრავენ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარით შეფერილობის ყვითლიდან ვარდისფერში გადასვლამდე.

ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის მილილიტრების რაოდენობისა და ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარის მილილიტრების რაოდენობის სხვაობით გამოითვლიან კალიუმის იოდიდის რაოდენობას.

1 მლ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარი შეესაბამება 0.01660გ KI-ს. რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს 1,9%-დან 2,15%-მდე.

შენახვა: სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ანტისეპტიკური საშუალება

კალიუმის იოდიდი
Kalii iodidum

KI მ.წ. 166,01

აღწერა: უფერო ან თეთრი კუბური ფორმის კრისტალები ან თეთრი წვრილკრისტალური ფხვნილი, უსუნო, მწარე-მარილიანი გემოთი.

ხსნადობა: ხსნება 0.75 ნაწილ წყალში, 12 ნაწილ სპირტში, 2,5 ნაწილ გლიცერინში.

იგივეობა: ობიექტის 2 მლ ხსნარს (1:10) უმატებენ 1 მლ ღვინის მჟავას ხსნარს, 1 მლ ნატრიუმის აცეტატის ხსნარს და შეანჯღრევენ. თანდათან გამოიყოფა თეთრი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება მინერალურ მჟავებში და ტუტეთა ხსნარებში (K⁺).

ობიექტი ფერი ალს აფერადებს იისფრად (K⁺).

ობიექტის 2 მლ ხსნარს (1:10) უმატებენ 0,2 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას, 0,2 მლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს ან რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს და 2 მლ ქლოროფორმს. შეანჯღრევენ. ქლოროფორმის ფენა იფერება იისფრად (I^-).

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 1 გ კალიუმის იოდიდს ხსნიან 10 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში. ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და ფერადი.

ტუტიანობა: ამიღებულ ხსნარს უმატებენ 0,2 მლ 0,02 მოლ ქლორწყალბადმჟავას. ხსნარი არ უნდა შეიფეროს ვარდისფრად 1 წვეთი ფენოლფტალეინის დამატებით.

სულფატები: 3 გ კალიუმის იოდიდს ხსნიან 30 მლ წყალში. მიღებული ხსნარის 10 მლ-ს ამოწმებენ სულფატების შემცველობაზე (არა უმეტეს 0,01%).

ციანიდები: 5 მლ იგივე ხსნარს უმატებენ 5 წვეთ რკინის (II) სულფატის ხსნარს, 2 წვეთ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს და 1 მლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარს. აცხელებენ, შეამჟავებენ ქლორწყალბადმჟავით. ხსნარი არ უნდა შეიფეროს ლურჯად.

$$2\,KCN + FeSO_4 \rightarrow Fe(CN)_2 + K_2SO_4$$

$$Fe(CN)_2 + 4\,KCN \rightarrow K_4[Fe(CN)_6]$$

$$K_4[Fe(CN)_6] + FeCl_3 \rightarrow KFe[Fe(CN)_6] + 3\,KCl$$

ბარიუმის 5 მლ იგივე ხსნარს განაზავებენ წყლით 10 მლ-მდე, უმატებენ 1 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და 1 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას. ხსნარი უნდა დარჩეს გამჭვირვალე 15 წუთის განმავლობაში.

$$Ba^{2+} + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2H^+$$

მძიმე მეტალების 5 მლ იგივე ხსნარს განაზავებენ წყლით 10 მლ-მდე და ამოწმებენ მძიმე მეტალების შემცველობაზე (არა უმეტეს 0,001%).

რკინის 3 გ კალიუმის იოდიდის ხსნარი 10 მლ წყალში არ უნდა შეიცავდეს რკინას (არა უმეტეს 0,001%).

იოდოვანმჟავა, თიოსულფატი, სულფიტი. 0,5 გ კალიუმის იოდიდს ხსნიან 10 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში, უმატებენ რამდენიმე წვეთ სახამებლის ხსნარს და განზავებულ გოგირდმჟავას. ნახევარი წუთის განმავლობაში არ უნდა წარმოიქმნას ლურჯი შეფერილობა. აღნიშნული შეფერილობა უნდა წარმოიქმნას ხსნარზე არა უმეტეს 1 წვეთი 0,1 მოლ იოდის ხსნარის დამატებით.

$$I_2 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + 2HI$$

$$I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

ნიტრატები: 1 გ კალიუმის იოდიდს უმატებენ 5 მლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარს, 0,5 გ თუთიის ნაქლიბს და 0,5 გ რკინის ნაქლიბს, აცხელებენ. ხსნარის ორთქლში შეტანილი წითელი ლაკმუსის ქაღალდი არ უნდა გალურჯდეს.

$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$

$4H_2 + NaNO_3 \rightarrow NH_3\uparrow + NaOH + 2H_2O$

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას 1,0გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 110^0-ზე 4 საათის განმავლობაში. წონაში დანაკარგი გამოშრობისას არ უნდა აღემატებოდეს 1%-ს.

დარიშხანი 1,0გ ობიექტში არა უმეტეს 0.0001%.

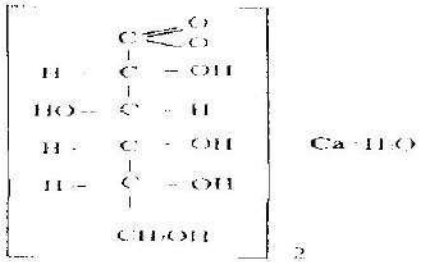
რაოდენობითი განსაზღვრა კალიუმის იოდიდს აშრობენ 110^0-ზე 4 საათის განმავლობაში. გამოშშრალი კალიუმის იოდიდის 0,1გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 30 მლ წყალში, უმატებენ 1,5 გ განზავებულ ძმარმჟავას, 5 წვეთ 0,1%-იან ნატრიუმის ლაზის ხსნარს და ტიტრავენ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარით წარმოქმნილი ნალექის გარდისფერ შეფერილობამდე.

1 მლ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს შეესაბამება 0,01660გ კალიუმის იოდიდი, რომელიც გამოშშრალ ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,5%.

შენახვა: კარგად თავდახურულ, ნარინჯისფერ შუშის ჭურჭელში.

კალციუმის გლუკონატი

Calcii gluconas



$C_{12}H_{22}CaO_{14} \cdot H_2O$

448,4

ალწერა: თეთრი მარცვლოვანი ან კრისტალური ფხვნილი უსუნო და უგემო.

ხსნადობა: ხსნება 50 ნაწილ წყალში, ხსნება 5 ნაწილ მდუღარე წყალში. პრაქტიკულად უხსნადია სპირტში და ეთერში.

იგივეობა: ობიექტის (1:50) ხსნარი იძლევა რეაქციას კალციუმზე (გვ.129).

5 მლ იგივე ხსნარს უმატებენ 2 წვეთ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. მიიღება ღია მწვანე ფერის ხსნარი.

ხსნარის გამჭვირვალობა: 0,1 გ ობიექტს ათავსებენ 50 მლ-იან კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ წყალს, ათბობენ წყლის აბაზანაზე 30^0-ზე და ამ ტემპერატურაზე ტოვებენ 30 წუთის, ხშირი შერევის ქვეშ. მიღებული ხსნარის სიმღვრივე არ უნდა აღემატებოდეს სიმღვრივის №3 ეთალონს.

მჟავიანობა და ტუტიანობა: 0.5 გ ობიექტს ხსნიან 25 მლ ახლადადუღებულ წყალში გაცხელებით; ხსნარი უნდა იყოს ნეიტრალური (ლაკმუსთან).

ქლორიდები: მიღებულ ხსნარს, თუ საჭიროა ფილტრავენ. ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0.01%).

სულფატები: იგივე ხსნარის ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0.05%).

მძიმე მეტალები: 0,5 გ ობიექტს ხსნიან გაცხელებით 2 მლ განზავებული ქლორწყალბადმჟავას და 8 მლ წყლის ნარევში. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0.001%).

დარიშხანი: 0,25 გ ობიექტი არ უნდა იძლეოდეს დადებით რეაქციას დარიშხანზე (არა უმეტეს 0,0002%).

დექსტრინები, საქაროზა: 0,5 გ ობიექტს გაცხელებით ხსნიან 2 მლ განზავებული ქლორწყალბადმჟავის და 10 მლ წყლის ნარევში და 2 წუთი ადუღებენ. გაცივებულ ხსნარს თანდათან უმატებენ 8 მლ ნატრიუმის კარბონატის ხსნარს და 5 წუთის შემდეგ ფილტრავენ. 5 მლ ფილტრატს ადუღებენ 2 მლ ფელინგის რეაქტივთან 1 წუთის განმავლობაში. არ უნდა წარმოიქმნას წითელი ნალექი.

რაოდენობითი განსაზღვრა: დაახლოებით 0,4 გ (ზუსტი წო ობიექტს გაეხსნებით ხსნიან 20 მლ წყალში. გაცივების შემდ უმატებენ 10 მლ ამიაკურ ბუფერს, 7 წვეთ მჟავე ქრომოგ ლურჯას და ტიტრავენ 0.05 მოლ ტრილონ B-ს ხსნარით მოლურ ჯო-იისფერ შეფერილობამდე (იხ. კომპლექსონომეტრია).

1 მლ 0,05 მოლ ტრილონ B ხსნარი შეესაბამება 0,0 გ $C_{12}H_{22}CaO_{14} \cdot H_2O$,რომელიც იბიექტში უნდა იყოს 99,5%-103,0%.

კალციუმის გლუკონატის ტაბლეტები 0,5 გ
Tabulettae Calcii gluconatis 0,5

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

კალციუმის გლუკონატი	0,5 გ
დამხმარე ნივთიერებები	საჭიროებისა რაოდენობა

აღწერა: თეთრი ფერის ტაბლეტები.

იდენტობა: 0,2 გ მოხერხილი ტაბლეტების ფხვნილს შეკ ჯღრევენ 10 მლ წყალთან და ფილტრავენ. ფილტრატი იძლევა იდენტობის მეორე რეაქციას, რომელიც მოცემულია სტატია "კალციუმის გლუკონატში" და რეაქციას კალციუმის იონზე.

ტაბლეტის საშუალო მასა, დაშლადობა (გვ.316-321)

რაოდენობრივი განსაზღვრა დაახლოებით 2.4 გ (ზუსტი წონ გახერხილი ტაბლეტების ფხვნილს ათავსებენ 100 მლ ეკონომ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას 10 მლ წყალს და აცხელებენ 10 წუთი მდუღარე წყლის აბაზანა გაცივების შემდეგ მოცულობა წყლით ამყავთ ჭდემდე, ქიმ შეურევენ და ფილტრავენ. 20 მლ ფილტრატს ტიტრავენ 0,05 მო ტრილონ B-ს ხსნარით, ისე როგორც მითითებულია სტატია "კალციუმის გლუკონატში".

1 მლ 0,05 მოლ ტრილონ B-ს ხსნარი შეესაბამება 0,0 გ $C_{12}H_{22}CaO_{14} \cdot H_2O$,რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს 0,475 0 გ ერთი ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

კალციუმის გლუკონატის სანემძღვრე ხსნარი 10%-იანი
Solutio Calcii gluconatis 10% pro injectionibus

შემადგენლობა:

კალციუმის გლუკონატი	100 გ.
წყალი სანემძღვრე	1 ლ-მდე.

ხსნარს ფილტრავენ. 10-10 მლ-ს ასხამენ ამპულებში და ანტერილებენ 110°-ზე ავტოკლავში 1 საათი.

აღწერა: უფერო გამჭვირვალე სითხე.

შეფერილობა: უნდა იყოს უფერო. გამჭვირვალე (გვ.167-169).

ნომინალური მოცულობა, სტერილურობა, მექანიკური მინარევები: (გვ.323-326)

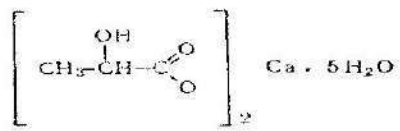
იდენტობა: მლ პრეპარატი, წყლით განზავებული 10 მლ-მდე, იძლევა იდენტობის მეორე რეაქციას, რომელიც მითითებულია სტატიაში "კალციუმის გლუკონატი", და დამახასიათებელ რეაქციას კალციუმზე.

pH. 6,0-7,5(პოტენციომეტრულად)

რაოდენობრივი განსაზღვრა. 20 მლ პრეპარატი გადააქვთ 100 მლ გამოხდის კოლბაში და მოცულობა წყლით ამყავთ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 20 მლ-ის განსახღვრას ახდენენ, როგორც მითითებულია სტატიაში "კალციუმის გლუკონატი".

1 მლ 0,05 მოლ ტრილონ B-ს ხსნარი შეესაბამება 0,02242 გ $C_{12}H_{22}CaO_{14} \cdot H_2O$,რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,097-0,103გ

კალციუმის ლაქტატი
Calcii lactas



$C_6H_{10}CaO_6 \cdot 5H_2O$ მ.მ. 308,30

აღწერა: თეთრი წვრილკრისტალური. თითქმის უსუ-ფხვნილია. ჰაერზე ქარწყლდება.

*ხსნადობა:*ხსნება წყალში (ნელა). აღვილად იხსნება ცხელ წყალში, ძალიან მცირედ სპირტში, ეთერში და ქლოროფორმში.

*იგივეობა:*ობიექტი უნდა იძლეოდეს დამახასიათებელ რეაქციას კალციუმის იონზე.

0,25გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ წყალში. შეამჟავებენ ცოტა ოდენ გოგირდმჟავით. უმატებენ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს მოწითალო-ისფერ შეფერილობამდე და აცხელებენ. შეინიშნება აცეტალდეჰიდის სუნი.

$$5\,[CH_3CH(OH)COO]_2Ca + 4KMnO_4 + 11H_2SO_4 \rightarrow$$

$$\rightarrow 10\,CH_3COOH + 2\,K_2SO_4 + 4\,MnSO_4 + 10\,CO_2\uparrow + 5\,CaSO_4 + 16\,H_2O$$

*მჟავიანობა ან ტუტიანობა:*1 გ პრეპარატს ხსნიან 20 მლ ახლადადუღებულ წყალში და აცხელებენ. თითქმის ადუღებამდე გაცივებულ ხსნარს უმატებენ 2 წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს. ხსნარი უნდა დარჩეს ფერად. ვარდისფერი შეფერილობა უნდა წარმოიქმნას 0,02 მოლ ნატრიუმის ტუტის არა უმეტეს 0,6 მლ-ის დამატების შემდეგ.

*უხსნადი მინარევები:*1,5 გ პრეპარატს უმატებენ 50 მლ ახლად ადუღებულ წყალს. აცხელებენ ადუღებამდე. მიღებული ხსნარის სიმღვრივე არ უნდა აღემატებოდეს №3 ეთალონურ ხსნარს.

*ქლორიდები:*უხსნადი მინარევების განსაზღვრის შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ. 25 მლ ფილტრატს ანზავებენ წყლით 75 მლ-მდე. 10 მლ მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,02%).

*სულფატები:*10 მლ იგივე ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,1%).

რკინა 0,4გ ობიექტს უმატებენ 0,5 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას და 10 მლ წყალს. აცხელებენ წყლის აბაზანაზე

გაცივებულ ხსნარს უმატებენ დაახლოებით 0,7 მლ ამიაკის კონცენტრირებულ ხსნარს. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს რკინის იონებს (არა უმეტეს 0,0075 %).

*მძიმე მეტალები*0.5 გ ობიექტს უმატებენ 2,0 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, ხსნიან გაცხელებით წყლის აბაზანაზე და ანზავებენ წყლით 10 მლ-მდე. ხსნარს ანეიტრალებენ 0.5 მლ 30% ნატრიუმის ტუტით ძლიერი მორევის პირობებში ქვაში. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

*წონაში დანაკარგი გამოშრობისას*დაახლოებით 0,5 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 120°-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი გამოშრობისას 30% არ უნდა აღემატებოდეს.

*დარიშხანი*0,5გ ობიექტში არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (არა უმეტეს 0,0001%).

*რაოდენობრივი განსაზღვრა*დაახლოებით 0,3 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან გაცხელებით 50 მლ წყალში. აცივებენ და უმატებენ 6 მლ ამიაკურ ბუფერს. 0.1 გ ინდიკატორულ ნარევს ან 7 წვეთ მეთილ ქრომოგენ ლურჯას და ტიტრავენ 0,05 მოლ ტრილონ ბ-ს ხსნარით მოლურჯო-ისფერ შეფერილობამდე (იხ. კომპლექსონომეტრია).

1 მლ 0,05 მოლ ტრილონ ბ-ს ხსნარი შეესაბამება 0,01091 გ $C_6H_{10}CaO_6$. რომელიც მაძრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 98,0%.

კალციუმის ლაქტატის ტაბლეტები 0,5 გ

Tabulettae Calcii lactatis

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

კალციუმის ლაქტატი	0,5 გ
დამხმარე ნივთიერებები	საკმარისი რაოდენობით

აღწერა : თეთრი ფერის ტაბლეტები.

იგივეობა 0,2 გ გასრესილი ტაბლეტების ფხვნილს ხსნიან 10 მლ წყალში და ფილტრავენ. ფილტრატი იძლევა იგივეობის მეორე

რეაქციას, რომელიც მითითებულია სტატიაში „კალციუმის ლაქტატი“ და დამახასიათებელ რეაქციას – კალციუმის იონზე.

ტაბლეტების საშუალო მასა, დაშლადობა: (ზგ.316-321).

მიკრობიოლოგიური სისუფთავე: სფ. რ. 2, ზგ. 119 შესაბამისად.

1გ ობიექტში დასაშვებია არა უმეტეს 1000 ბაქტერიისა და სხვების და საფუვრის სოკოს შემცველობა.

დაუშვებელია ენტერობაქტერიების, ფსევდომონას და ხორციელოკოკის ოქროსის ბაქტერიების შემცველობა (ზგ.316-321).

რაოდენობრივი განსაზღვრა დაახლოებით 0.2 გ (ზუსტი წონა მოსარგებლი ტაბლეტების ფხვნილის განსაზღვრას ახდენენ ისე როგორც მითითებულია სტატიაში „კალციუმის ლაქტატი“.

1მლ 0.05 მოლ ტრილონ ბ-ს ხსნარი შეესაბამება 0.01471 გ $C_6H_{10}CaO_6 \cdot 5H_2O$, რომელიც უნდა იყოს 0,475-0,525გ, ერთი ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

კალციუმის ქლორიდი

Calcii chloridum

$CaCL_2 \cdot 6H_2O$ მ.მ. 219,08

აღწერა: უფერო, უსუნო კრისტალები, მწარე-მარილიანი გემოთი. ძლიერ ჰიგროსკოპიული, ჰაერზე თხევადდება.

ხსნადობა: ადვილად იხსნება წყალში (ცხარსხარ ხსნარი ძლიერად ცივდება), ადვილად იხსნება 95%-იან სპირტში.

იდენტობა: 1 მლ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს (1:10) უმატებენ 1 მლ ამონიუმის ოქსალატის ხსნარს. წარმოიქმნება თეთრი ნალექი, რომელიც არ იხსნება ძმარმჟავაში და ამიაკის ხსნარში, იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავებში.

2 მლ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს (1:10) უმატებენ 0.5 მლ განზავებულ აზოტმჟავას და 0,5 მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს. წარმოიქმნება თეთრი ხაჭოსებური ნალექი, რომელიც იხსნება ამიაკის ხსნარში.

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 1 გ კალციუმის ქლორიდის ხსნარი 10 მლ წყალში უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო(ზგ.167-169).

95%-იან სპირტში უხსნადი ნივთიერებები 0.5 გ კალციუმის ქლორიდი ხრუსლად იხსნება 5 მლ 95%-იან სპირტში, წარმოქმნის გამჭვირვალე, უფერო ხსნარს.

მჟავიანობა ან ტუტიანობა: 1 გ კალციუმის ქლორიდს ხსნიან 20 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში, უმატებენ 1 წვეთ მეთილწითელის ხსნარს. შეფერილობა უნდა შეიცვალოს 0.01 მოლ ხარისხის ჰიდროქსიდს ან ქლორწყალბადმჟავის არა უმეტეს 0.05 მლ-ის დამატებით.

სულფატები 4 გ კალციუმის ქლორიდს ხსნიან 20 მლ წყალში. მიღებული ხსნარის 10 მლ-ს ამოწმებენ სულფატების შემცველობაზე (არა უმეტეს 0.005%).

მძიმე მეტალები ასევე ხსნარის 5 მლ-ს განაზავებენ წყლით 10 მლ-მდე და ამოწმებენ მძიმე მეტალების შემცველობაზე (არა უმეტეს 0.0005%).

რკინა: 1გ ობიექტს ხსნიან 10 მლ წყალში და ამოწმებენ რკინის შემცველობაზე (არა უმეტეს 0,0002%).

ბარიუმი 2გ ობიექტს ხსნიან 40 მლ წყალში. მიღებული ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 5 მლ კალციუმის სულფატის ნაჯერ ხსნარს. 1 სთ-ის განმავლობაში არ უნდა წარმოიქმნას სიმღვრივე.

რკინა, ალუმინი, ფოსფატები ასევე ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 1 მლ ამონიუმის ქლორიდის ხსნარს, 1 წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს და ამიაკის ხსნარს ვარდისფერი შეფერილობის წარმოქმნამდე. მიღებულ ხსნარში, არც ოთახის ტემპერატურაზე და არც ადუღებისას არ უნდა წარმოიქმნას სიმღვრივე.

მაგნიუმის მარილები, ტუტე მეტალთა მარილები ასევე ხსნარის

20 მლ-ს აცხელებენ ადუღებამდე, ცხელ ხსნარს უმატებენ 0.5 გ ამონიუმის ქლორიდს, ამიაკის ხსნარს ტუტე რეაქციამდე და 20 მლ

ამონიუმის ოქსალატის ცხელ ხსნარს. გაცივების შემდეგ გამოყოფილ ნალექს გაფილტრავენ. ფილტრატის 20 მლ-ს უმატებენ 0 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ამოაქროლებენ ამონიუმის მარილების სრულ მოცილებამდე. ნაშთს გამოაწრთობენ მუდმივ წონამდე. ნაშთი არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%-ს.

თუთიას გ კალციუმის ქლორიდის ხსნარი 20 მლ წყალში ... უნდა იძლეოდეს დაღებით რეაქციას თუთიაზე (გვ. 131).

დარიშხანი 0,5 გ კალციუმის ქლორიდი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (არა უმეტეს 0,00001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა 0,8 გ კალციუმის ქლორიდს (ზუსტი წონა) გადაიტანენ 100 მლ-იან ტევადობის გამზომ კოლბაში, აახსნიან გამოხდილ წყალში და მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე წყლით. კარგად შეურევენ.

მიღებული ხსნარის 25 მლ-ს უმატებენ 5 მლ ამიაკური ბუფერის ხსნარს, 0,1 გ ინდიკატორულ ნარევს ან 7 წვეთ მჟავა ქრომ მუქ-ლურჯას და ტიტრავენ 0,05 მოლ ტრილონ ბ-ს ხსნარით ლურჯ-იისფერ შეფერილობამდე (იხ. კომპლექსონომეტრია).

1 მლ 0,05 მოლ ტრილონ ბ-ს შეესაბამება 0,0109 გ $CaCl_2 \cdot 6H_2O$, რომელიც საკვლევ ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 98%.

შენახვა. კარგად თავდახურული მოპარაფინებული მინის ჭილებში, მშრალ ადგილას.

კალციუმის ქლორიდის 10%-იანი სანიმუშო ხსნარი
Solutio Calcii chloridi 10% pro injectionibus

შემადგენლობა:

კალციუმის ქლორიდი	100 გ.
წყალი სანიმუშო	1 ლ-მდე.

ხსნარს ფილტრავენ, ჩამოასხამენ ნეიტრალური მინის 5 ან 10 მლ-იან ამპულებში, ასტერილებენ ავტოკლავში 120°C-ზე 15-20 წთ-ის განმავლობაში ან გამდინარე ორთქლით 100°C-ზე 30 წთ-ის განმავლობაში.

ალწერა: უფერო, გამჭვირვალე სითხე.

იგივეობა: 1 მლ პრეპარატს განაზავებენ წყლით 10-ჯერ და ატარებენ რეაქციებს, რომლებიც აღწერილია სტატიაში „კალციუმის ქლორიდი".

pH: 5,5-7,0 (პოტენციომეტრულად).

ნომინალური მოცულობა, სტერილურობა, მექანიკური მინარევები: (გვ. 323-326).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 10 მლ პრეპარატს ათავსებენ 100 მლ-იან გამზომ კოლბაში და მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე გამოხდილი წყლით.

მიღებული ხსნარის 10 მლ-ს გადაიტანენ კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 15 მლ წყალს და განსაზღვრას აწარმოებენ ისე, როგორც აღწერილია სტატიაში „კალციუმის ქლორიდი".

1მლ 0,05 მოლ ტრილონ ბ-ს შეესაბამება 0,01095 გ $CaCl_2 \cdot 6H_2O$, რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,097-0,103 გ.

ვალერიანას ნაყენი
Tinctura Valerianae

შედგენილობა:

ვალერიანას დაქუცმაცებული ფესვები და ფესვურები	200გ
სპირტი 70%	1ლ ნაყენის მიღებამდე

ალწერა: გამჭვირვალე მუქი მოწითალო სითხე, დამახასიათებელი არომატული სუნით, მომწარო მეტკბო გემოთი.

მშრალი ნაშთი: ნაყენის 5 მლ ათავსებენ 5-7 სმ დიამეტრის მქონე აწონილ ბიუქსში, წყლის აბაზანაზე აშოაშრობენ 2 საათის განმავლობაში 102,5±2,5°C; აცივებენ ექსიკატორში და წონიან. მშრალი ნაშთი არ უნდა იყოს 3%-ზე ნაკლები.

სპირტი: არა უმცირეს 65% (გვ. 33-37).

მძიმე ლითონები: არა უმეტეს 0,001 %.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: ნაყენის 10მლ უმატებენ 150 მლ გამოხდილ წყალს და ტიტრავენ 0,1 მოლ ნარეულმის ჰიდროქსიდის ხსნარით (ინდიკატორი-ფენოლფტალეინი - 10 წვეთი).

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი შეესაბამება 0,01021 გ ვალერიანმჟავას, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არა უმცირეს 0,2%.

შენახვა: გრილ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

დამამშვიდებელი საშუალება

კორდიამინის წვეთები
Guttae Cordiamini

შემადგენლობა:

ნიკოტინმჟავას დიეთილამიდი	250,0 გ
წყალი საინიექციო	1 ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ და ჩაასხამენ ნარინჯისფერ მინის ჭილებში.

აღწერა: უფერო ან ოდნავ მოყვითალო ფერის სითხე დამახასიათებელი სუნით.

ოგიგეობა: პრეპარატის 2-3 წვეთს უმატებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის 3 მლ-ს, აცხელებენ და ადუღებენ. შეიგრძნობა დიეთილამიდის დამახასიათებელი სუნი.

პრეპარატის 5 მლ-ს უმატებენ 5 მლ სპილენძის სულფატს. მიიღება ლურჯი შეფერილობა,რომელიც გადადის კაშკაშა მწვანე ნალექში 3 მლ ამონიუმის როდანიდის დამატებით.

პრეპარატის 2-3 წვეთს უმატებენ 0,05გ 2,4-დინიტრო-ქლორბენზოლს და 3 მლ 95% სპირტს. ადუღებენ 1 წუთის განმავლობაში. ხსნარი შეიფერება ყვითლად, გაცივების შემდეგ უმატებენ 1 წვეთ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, წარმოიქმნება იისფერი შეფერილობა, რომელიც ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის წვეთების შემდგომი დამატებით თანდათან გადადის მურა-წითელ ფერში.

მჟავიანობა: პრეპარატის 2 მლ-ს უმატებენ 2 მლ წყალს და 1 წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს. ხსნარი უნდა დარჩეს უფერო

ვარდისფერი შეფერადება უნდა წარმოიქმნას არა უმეტეს 0,1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მიმატებისას.

შეფერილობა: პრეპარატის შეფერილობა არ უნდა იყოს № 5ა ან № 5 გ ეთალონზე ინტენსიური (გვ.167-169).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: პრეპარატს და ჭიქას გამოხდილი წყლითაავსებენ რეფრაქტომეტრის გვერდით 20° C ტემპერატურის მქონე წყლიანჭურჭელში 1 სთ განმავლობაში. რეფრაქტომეტრში, განსაზღვრის დაწყებამდე 1 სთ განმავლობაში. რეფრაქტომეტრის პრიზმაზე დააქვთ 20°C ტემპერატურის რამდენიმე წვეთი წყალი და ხაზღვრავენ გარდატეხის მაჩვენებელს. პრიზმას ამშრალებენ. ხელ ათავსებენ რამდენიმე წვეთ პრეპარატს და ხაზღვრავენ გარდატეხის მაჩვენებელს, ცდას იმეორებენ 3-4-ჯერ, პრეპარატის ახალი ულუფებით. ანგარიშისათვის იღებენ ყველა განსაზღვრის საშუალო მნიშვნელობას.

ნიკოტინის მჟავას დიეთილამიდის რაოდენობას 1 მლ პრეპარატში (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{n - n_0}{0,002 \cdot 100}$$

სადაც:

n – პრეპარატის გარდატეხის მაჩვენებელი;

n_0 – წყლის გარდატეხის მაჩვენებელი;

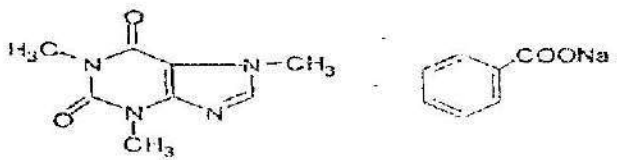
0,002 – გარდატეხის მაჩვენებლის ზრდის სიდიდე ნიკოტინმჟავას დიეთილამიდის ხსნარის კონცენტრაციის 1%-ით გაზრდისას.

$C_{10}H_{14}N_2O$ შემცველობა 1მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,240 - 0,258 გ

შენახვა: სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ცენტრალური ნერვული სისტემის სტიმულატორი, ანალეპტიკი

კოფეინ – ბენზოატ - ნატრიუმი
Coffeinum-natrii benzoas



აღწერა: თეთრი ფხვნილი, უსუნო.

ხსნადობა: კარგად იხსნება წყალში, ძნელად სპირტში.

*იგივეობა.*0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 3 მლ წყალში. მიღებულ ხსნარს უმატებენ 1 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, 10 მლ ქლოროფორმს, შეანჯღრევენ 1-2 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ უწყლო ნატრიუმის სულფატიანი ფილტრით. ქლოროფორმს ამოაქროლებენ წყლის აბაზანაზე.

ა)მიღებულ ნაშთს გამოაშრობენ 80^0C-ზე მუდმივ წონამდე და ადგენენ მის ლღობის ტემპერატურას, რომელიც უნდა იყოს 234-237^{0}C (კოფეინი).

ბ) ნაშთს უმატებენ 10 წვეთ ქლორწყალბადმჟავას და 10 წვეთ პერჰიდროლს. ხსნარს ამოაქროლებენ წყლის აბაზანაზემიღებულ ნაშთს უმატებენ 1-2 წვეთ ამონიუმის ჰიდროქსიდს. მიიღება პურპურ-წითელი შეფერილობა(კოფეინი).

პრეპარატის ხსნარს (1:100) 2 მლ უმატებენ 0,2 მლ რკინის **(III)** ქლორიდის ხსნარს. გამოიყოფა მოყვითალო-ყარდისფერი ნალექი. (ბენზოატი)

პრეპარატი უფერო ალს აფერადებს ყვითლად (ნატრიუმი).

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ წყალში. მიღებული ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

მჟავიანობა და ტუტიანობა: 0,25 გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში უმატებენ რამდენიმე წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს. ხსნარი არ უნდა შეიფეროს ვარდისფრად. ვარდისფერი შეფერილობა უნდა წარმოიქმნას 0,01 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის არა უმეტეს 0,15 მლ-ის დამატებით.

ორგანული მინარევები: 0,3 გ პრეპარატს ხსნიან 3 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილობა არ უნდა აღემატებოდეს №5ა ეოსალონის შეფერილობას.

*ქლორიდები.*0,1 გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ წყალში, უმატებენ 5 მლ სპირტს. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,02%).

სულფატები: 0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ წყალში, უმატებენ 5 მლ სპირტს. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,02%)

*ძნელი მეტალები.*0.5 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ძნელი მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%)

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას: 0,5 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) შრობენ 80^0C-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 5%-ს.

ოპოდენობრივი განსაზღვრა: 0,3 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან 100 მლ გამზომ კოლბაში ხსნიან 30 მლ წყალში, უმატებენ 10 მლ გოგირდმჟავას, 50 მლ 0,1 მოლ იოდის ხსნარს, ათბობენ წყლით აბაზაო ჭიქამდე და კარგად შეანჯღრევენ. აცივებენ 15 წუთი, სწრაფად ჩაფილტრავენ ბამბით, ძაბრს აფარებენ საათის მინას. ფილტრატის პირველ 10-15 მლ-ს მოაცილებენ. ხსნარის 50 მლ-ს გადაიტანენ 250 მლ ტევადობის მიღესილსაცობიან კოლბაში და ჭარბ იოდს ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით. ტიტრის ბოლოს უმატებენ სახამებლის ხსნარს. (კოფეინი)

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0,1 მოლ იოდის ხსნარს შეესაბამება 0,004855 გ. $C_8H_{10}N_4O_2$, რომელიც მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით პრეპარატში უნდა იყოს 38,0% - 40%.

1,5 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) გადაიტანენ 250 მლ ტევადობის მიღესილსაცობიან კოლბაში,ხსნიან 20 მლ წყალში, უმატებენ 45 მლ ეთერს, 3-4 წვეთ შერეულ ინდიკატორს (1 მლ მეთილნარინჯი

და 1 მლ მეთილენ ლურჯი) და ტიტრავენ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით წყლიანი ფენის იასამნისფერ შეფერილობამდე(ნატრიუმის ბენზოატი).

1 მლ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს შეესაბამება 0,07205 გ $C_7H_5NaO_2$, რომელიც მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით პრეპარატში უნდა იყოს 58,0%- 62,0%.

შენახვა: კარგად თავდახურულ ჭურჭელში.

კოფეინ – ბენზოატ – ნატრიუმის ტაბლეტები 0.1გ,0.2გ

Tabulettae Coffeini-natrii benzoatis 0.1 aut 0.2

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

კოფეინ – ბენზოატ - ნატრიუმი	0.1გ ან 0.2გ
დამხმარე ნივთიერებები	საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: თეთრი ფერის ტაბლეტები

იგივეობა: მოსრესილი ტაბლეტების 0.02 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან 1 მლ წყალში. მიღებულ ხსნარს უმატებენ 1 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, 10 მლ ქლოროფორმს, შეანჯღრევენ 1-2 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ უწყლო ნატრიუმის სულფატიანი ფილტრით. ქლოროფორმს ამოაქროლებენ წყლის აბაზანაზე ნაშთს უმატებენ 10 წვეთ ქლორწყალბადმჟავას და 10 წვეთ პერიდრილს. ხსნარს ამოაქროლებენ წყლის აბაზანაზე მიღებულნაშთს უმატებენ 1-2 წვეთ ამონიუმის ჰიდროქსიდს. მიიღება პერპურწითელი შეფერილობა (კოფეინი).

მოსრესილი ტაბლეტების წყალხსნარის (1:100) 2 მლ უმატებენ 0,2 მლ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. გამოიყოფა მოყვითალო ყარდისფერი ნალექი. (ბენზოატი)

პრეპარატი უფერო ალს აფერადებს ყვითლად (ნატრიუმი).

ტაბლეტის საშუალო მასა, დაშლადობა: (გვ.316-321).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: მოსრესილი ტაბლეტების0,2 გ (ზუსტი წონა) დაამუშავებენ 4-ჯერ 5-5 მლ ქლოროფორმით და ფილტრავენ 50 მლ გამზომ კოლბაში ქლოროფორმით შესველებული ფილტრის გამოყენებით. ქლოროფორმს ამოაქროლებენ. ნაშთს ხსნიან 10 მლ წყალში, უმატებენ 5 მლ ბოგორდმჟავას, 20 მლ 0.1 მოლ იოდის

ხსნარს დამოცულობის წყლით აშენებამდე. კარგად შეანჯღრევენ. აცოვნებენ 15 წუთი. სწრაფად ნაფილტრავენ ბამბით. ძაბრს აფარებენ საათის მინას. ფილტარტის პირველ 10-15 მლ-ს მოიცილებენ. ხსნარის შემდეგ 20 მლ-ს გადაიტანენ მშრალ, მილესილსაცობიან კოლბაში და ჭარბ იოდს ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით. ტიტრის ბოლოს უმატებენ სახამებლის ხსნარს. (კოფეინი).

არალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0,1 მოლ იოდის ხსნარს შეესაბამება 0,004855 გ. $C_8H_{10}N_4O_2$, რომელიც საშუალოდ ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს შესაბამისად 0.036-0.038გ ან 0.072-0.076გ.

მოსრესილი ტაბლეტების0, 25 გ (ზუსტი წონა) გადაიტანენ 250 მლ ერლენმეიერის მილესილსაცობიან კოლბაში, ხსნიან 20 მლ წყალში, უმატებენ 30 მლ ეთერს, 3-4 წვეთ შერეულ ინდიკატორს (1 მლ მეთილწითელი და 1 მლ მეთილენ ლურჯი) და ტიტრავენ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით წყლიანი ფენის იასამნისფერ შეფერილობამდე (ნატრიუმის ბენზოატი).

1 მლ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს შეესაბამება 0,01441 გ. $C_7H_5NaO_2$, რომელიც საშუალოდ ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს შესაბამისად 0.055-0.062გ ან 0.110-0.121გ.

მაგნიუმის სულფატი

Magnesii sulfas

$MgSO_4 \cdot 7H_2O$

მ.მ. 246,48

აღწერა: უფერო, პრიზმული კრისტალები მწარე-მარილიანი გემოთი, ჰაერზე გამოქარწყლებადი.

ხსნადობა: იხსნება 1 ნაწილ წყალში, 0,3 ნაწილ მდუღარე წყალში, პრაქტიკულად უხსნადია 95% სპირტში.

იგივეობა: მაგნიუმის სულფატის ხსნარის (1:10) 1 მლ-ს უმატებენ 1მლ ამონიუმის ქლორიდის ხსნარს, 0,5 მლ ნატრიუმის ოქსიდროფოსფატის ხსნარს და 1 მლ ამიაკის ხსნარს. წარმოიქმ-

ნება თეთრი კრისტალური ნალექი, რომელიც იხსნება ძმარმჟავაში (Mg^{2+}).

მაგნიუმის სულფატის ხსნარის (1:10) 2 მლ-ს უმატებენ 0,5 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება თეთრი ნალექი, რომელიც არ იხსნება განზავებულ მჟავაში (რეაქცია SO_4^{2-}).

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა 2 გ მაგნიუმის სულფატს ხსნიან 20 მლ წყალში, ადუღებენ 5 წთ. ხსნარი უნდა დარჩეს უფერო და გამჭვირვალე (გვ.167-169).

ტუტიანობა ან მჟავიანობა 5 მლ ზემოთ ხსნარს უმატებენ 5 მლ წყალს და 2 წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს. ხსნარი უნდა დარჩეს უფერო. ცარიელსინჯრი შეფერილობა უნდა წარმოიქმნას 0,01 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის არა უმეტეს 0,1 მლ-ის დამატებით.

ქლორიდებიც ზემოთ ხსნარის 5 მლ განზავებული წყლით 10 მლ-მდე არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,004%).

ძნელ მეტალებიც ზემოთ ხსნარის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს ძნელ მეტალებს (არა უმეტეს 0,0005%).

რკინა-1,5 გ მაგნიუმის სულფატს ხსნიან 10 მლ წყალში. ხსნარს ამოწმებენ რკინის შემცველობაზე (არა უმეტეს 0,002%).

მანგანუმი-1,25 გ მაგნიუმის სულფატს ხსნიან 5 მლ წყალში, უმატებენ 0,5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, 5 წვეთ 0,1 მოლ კერძოს ნიტრატის ხსნარს და აცხელებენ ადუღებამდე. შემდეგ უმატებენ 5 მლ 20%-იან ამონიუმის პერსულფატის ხსნარს და ისევ აცხელებენ ადუღებამდე. პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას 5 მლ გამოხდილი წყლისა და იგივე რეაქტივების გამოყენებით. ორივე ხსნარს (გამოსაკვლევს და საკონტროლოს) აცივებენ და გადაიტანენ ერთნაირ სინჯარებში. საკონტროლო ხსნარიან სინჯარაში ამატებენ 0,01 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს მიკრობიურეტიდან, ვიდრე ხსნარის შეფერილობა საკვლევი ხსნარის შეფერილობის ინტენსივობას არ გაუთანაბრდება. შედარებას ახდენენ თეთრი ქაღალდის ფონზე.

1 მლ 0,01 მოლ კალიუმის პერმანგანატს შეესაბამება 0,00011 გ მანგანუმი, რომელიც საკვლევ ობიექტში უნდა იყოს არა უმეტეს 0,004%.

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას დაახლოებით 1 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 100-105°-ზე 2-2,5 საათის განმავლობაში. ცრუხილად გამოაწრთობენ წითელ ვარუარებამდე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი უნდა იყოს 48-52%.

დარიშხანი 0,25 გ ობიექტი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (არა უმეტეს 0,0002%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა-0,15 გ მაგნიუმის სულფატის (ზუსტი წონა) ხსნიან 50 მლ წყალში, უმატებენ 5 მლ ამიაკის ბუფერულ ხსნარს და ტიტრავენ ენერგიული შერევით 0,05 მოლ ტრილონ „ბ"-ს ხსნარით ლურჯ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – მწვანური ქრომ შავი სპეციალური) (იხ. კომპლექსონომეტრია).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას 1 მლ 0,05 მოლ ტრილონ ბ შეესაბამება 0,01232გ $MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$, რომელიც საკვლევ ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,0% და არა უმეტეს 102,0%.

მაგნიუმის სულფატის 20%-იანი ან 25-%-იანი საინიექციო ხსნარი

Solutio Magnesii sulfatis 20% aut 25% pro injectionibus

შემადგენლობა:

მაგნიუმის სულფატი	200 გ ან 250 გ.
წყალი საინიექციო	1 ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ, ჩამოასხამენ ნეიტრალური მინის 5, 10, 20 ან 30 მლ-იან ამპულებში, ასტერილებენ გამდინარე ორთქლით 100°C-ზე 30 წთ-ის განმავლობაში.

აღწერა: უფერო, გამჭვირვალე სითხე.

ფიზიკოთერაპიული პრეპარატი იძლევა დამახასიათებელ რეაქციებს მაგნიუმის და სულფატ-იონებზე (იხ. მაგნიუმის სულფატი).

pH 6,2-8,0 (პოტენციომეტრიულად).

ნორმალური მოცულობა, სტერილურობა და სხვა: (გვ.323-326).

რაოდენობრივი განსაზღვრა 5 მლ პრეპარატს ათავსებენ 250 მლ ტევადობის გამზომ კოლბაში და მოცულობას შეავსებენ ხსნემდე გამოხდილი წყლით. მიღებული ხსნარის 50 მლ-ს

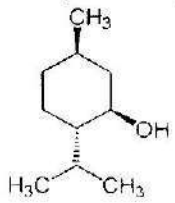
გადაიტანენ გასატიტრად კოლბაში და განსაზღვრას აწარმოებენ ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „Magnesii sulfas".

1 მლ 0,05 მოლ ტრილონ „ბ"-ს შეესაბამება $0,01232 გ MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს შესაბამისად 0,194 0,206გ ან 0,242-0,258 გ.

მენთოლი

Mentholum

L - 2 იზოპროპილ - 5 - მეთილციკლოჰექსანოლ - 1



$C_{10}H_{20}O$ მ.მ. 156,27

ალწერა: უფერო კრისტალებია, პიტნის ძლიერი სუნით და გამაცივებელი გემოთი. ნელა ცვლის ტემპერატურაზე ქრობადება და წყლის ორთქლით გადაიდენება. მენთოლის გასრესვით თანაბარი რაოდენობის ქაფურთან, ქლორალჰიდრატთან, ფენოლთან, რეზორცინთან ან თიმოლთან, წარმოიქმნება სითხე (ევტექტიკური ნარევი).

ხსნადობა: ალკოჰოლში მცირედ იხსნება წყალში, ადვილად იხსნება 95% სპირტში, ეთერში, ქლოროფორმში, ადვილად იხსნება თხევად პარაფინში და ცხიმოვან ზეთებში.

იგივეობა: 0,01გ ობიექტს ხსნიან 1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში და უმატებენ 1 მლ ახლადმომზადებული 1% ვანილინის ხსნარს კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში; წარმოიქმნება ყვითელი შეფერილობა, რომელიც 1 მლ წყლის დამატებისას გადადის ღოლოსფერ წითელ ფერში.

ლღობის ტემპერატურა 41-44^0

ხვედრითი ბრუნვა: 49^0--51^0 (10% ხსნარის 95% სპირტში).

მჟავიანობა: 0,5გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ 95% სპირტში. მიღებული ხსნარი უნდა იყოს ნეიტრალური.

თიმოლი: ობიექტის რამდენიმე კრისტალს ხსნიან 1 მლ ყინულოვან ძმარმჟავაში, უმატებენ 3 წვეთ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და 1 წვეთ აზოტმჟავას; არ უნდა წარმოიქმნას მწვანე შეფერილობა.

ცხიმები: ობიექტის გასრესით თეთრ საწერ ქაღალდებს შორის, არ უნდა წარმოიქმნას ცხიმის ლაქა.

არააქროლადი ნაშთი: 1გ ობიექტის წყლის აბაზანაზე აორთქლებით წარმოიქმნება უფერო გამჭვირვალე სითხე, რომელიც შემდგომი აორთქლებით ქრობადება. ნაშთი, 100-105^0-ზე გამოშრობის შემდეგ არ უნდა აღემატებოდეს 0,05%.

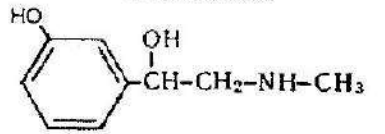
რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,7 გ (ზუსტი წონა) ობიექტს ათავსებენ კოლბაში აცეტილირებისთვის, იქვე უმატებენ 10 მლ ძმარმჟავას ანჰიდრიდის ხსნარს უწყლო პირიდინში. სითხეს ზუსტად ადუღებენ 2 საათის განმავლობაში სილის აბაზანაზე შეშაცივარით. შემდეგ მაცივრიდან უმატებენ 25 მლ წყალს და აცივების შემდეგ ძმარმჟავას ტიტრავენ 0,5 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით (ინდიკატორი – ფენოლფტალეინი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0,5 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის შეესაბამება 0,07814 გ $C_{10}H_{20}O$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 99,0%.

მეზატონი

Mesatonum



1 (მეტა - ოქსიფენილ) -2-მეთილამინოეთანოლის ჰიდროქლორიდი.

$C_9H_{13}NO_2 \cdot HCl$ მ.მ. 203,76

ალწერა: თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო ელფერის კრისტალური ფხვნილი, უსუნო.

ხსნადობა: ადვილად იხსნება წყალში, 95%-იან სპირტში, განზავებულ მჟავებსა და ტუტეებში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

*იგივეობა*0.01 გ ფხვნილს ხსნიან 1 მლ წყალში, უმატებენ 2 წვეთ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება იისფერი შეფერილობა.

0,01გ ობიექტს ხსნიან 1 მლ წყალში, უმატებენ 1 წვეთ ხა ლენძის სულფატის ხსნარს და 1 მლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარს. წარმოიქმნება ლურჯ-იისფერი შეფერილობა. უმატებენ 1მლ ეთერს და შეანჯღრევენ. ეთერის ფენა დარჩება უფერო (ყვავილოვანისაგან განსხვავებით).

მეზატონი იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას ქლორიდებზე (გვ.131).

*ლღობის ტემპერატურა*141-145^0.

*ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა*0,1 გ ობიექტის ხსნარი 10 მლ წყალში უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

*მჟავიანობა ან ტუტიანობა*0,1 გ ფხვნილს ხსნიან 5 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში, უმატებენ 1 წვეთ მეთილწითელის ხსნარს. შეფერილობა უნდა შეიცვალოს 0,05 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ან ქლორწყალბადმჟავას ხსნარის არა უმეტეს 0,1 მლ-ის დამატებით.

*სულფატები*0,65გ ფხვნილს ხსნიან 10 მლ წყალში. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,015%).

*ამონიუმის მარილები*0.2 გ ფხვნილს ათავსებენ სინჯარაში, უმატებენ 2 მლ წყალს, 1 მლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარს და აღუ დგებენ. არ უნდა წარმოიქმნას ამიაკი, რომელიც აღმოხნდება დამა ხასიათებელი სუნით ან წითელი ლაკმუსის ქაღალდის გალურ ჯებით.

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას. 0,5გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 100-105^0-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 0.5%-ს.

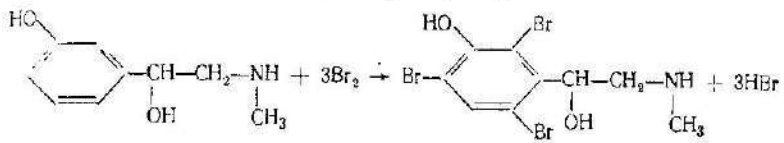
სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები 0.5 გ პრეპარატის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

დარიშხანი 0.5 გ ფხვნილი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (ის გამოკვლევა დარიშხანზე (არა უმეტეს 0,0001%)).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,1გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ათავსებენ ბრომომრეცხისათვის განკუთვნილ კოლბაში, ხსნიან 20 მლ წყალში, უმატებენ 50 მლ 0,1 მოლ კალიუმის ბრომატის ხსნარს, 0,7 გ კალიუმის ბრომიდს და 5 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას. კარგად შეურევენ და ტოვებენ 1 სთ-ის განმავლობაში ბნელ ადგილზე, 20^{0}C-ზე. შემდეგ უმატებენ 10 მლ 20%-იან კალიუმის იოდიდის ხსნარს, კარგად შეურევენ და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (ინდიკატორი – სახამებელი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

$$KBrO_3+5KBr+3H_2SO_4 \rightarrow 3Br_2+3K_2SO_4+3H_2O$$



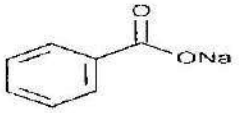
ან რაში $Br_2+2KI \rightarrow I_2+2KBr$

$$I_2+2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI+Na_2S_4O_6$$

1 მლ 0.1 მოლ კალიუმის ბრომატის ხსნარს შეესაბამება 0.003395 გ $C_9H_{13}NO_2 \cdot HCl$. რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 98.5%.

შენახვა: ნარინჯისფერ ბურჭელში, ხანათლისაგან დაცულ ადგილას.

ნატრიუმის ბენზოატი
Natrii benzoas



$C_7H_5NaO_2$ მ.მ 144,11

აღწერა: თეთრი წვრილკრისტალური ფხვნილი. უსუნო ან სუსტი სუნით. მოტკბო-მარილიანი გემოთი.

ხსნადობა: ადვილად იხსნება წყალში, ძნელად - სპირტში.

იგივეობა 0,02გ პრეპარატს ხსნიან 1,5 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ტუტეში. მიღებულ ხსნარს უმატებენ 0,5 მლ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება მოვარდისფრო - ყვითელი შეფერილობა.

პრეპარატის კრისტალები უფერო ალს აფერადებს ყვითლად (ნატრიუმის იონი).

0,25გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ წყალში, უმატებენ 1 მლ აზოტმჟავას. გამოყოფილ ნალექს ფილტრავენ, ჩარეცხავენ წყლით და აშრობენ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავიან ექსიკატორში მუდმივ მასამდე. მიღებული ბენზოეს მჟავას ლღობის ტემპერატურაა 120 $124,5^0$C

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 1 გ პრეპარატს ხსნიან 10მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში. მიღებული ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

მჟავიანობა ან ტუტიანობა: ზემოთ მიღებულ ხსნარს უმატებენ რამდენიმე წვეთ ფენოლფთალეინს. ხსნარი უნდა დარჩეს უფერო. ვარდისფერი შეფერილობა უნდა წარმოიქმნას 1,05 მოლ ნატრიუმის ტუტის არა უმეტეს 0,75 მლ-ის დამატებით.

ქლორიდები 0,15გ პრეპარატს ხსნიან 14 მლ წყალში, უმატებენ 1 მლ აზოტმჟავას და ფილტრავენ ფილტრატის 10მლ არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,02%)

სულფატები: 1,5გ პრეპარატს ხსნიან 25 მლ წყალში, უმატებენ 1 მლ ქლორწყალბადმჟავას და ფილტრავენ. მიღებული ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,02%).

სხვა მეტალებით მაგ. ფილტრატის 10 მლ და არ უნდა შეიცავდეს სხვა მეტალებს ნორმაზე მეტს (0,001%-ზე ნაკლებს)

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას: 0.5 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) შრობენ 100-105^0 C-ზემუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 3%-ს.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1,5გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 250 მლ ტევადობის მილესხლსაცობიან კოლბაში და ხსნიან 20 მლ წყალში. უმატებენ 45 მლ ეთერს, 3-4 წვეთ შერეულ ინდიკატორს (1 მლ მეთილნარინჯი და 1 მლ მეთილენ ლურჯი) და ტიტრავენ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარით წელის ფერის ისფერი შეფერილობის მიღებამდე.

1 მლ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს შეესაბამება 0,07205გ $C_7H_5NaO_2$, რომელიც პრეპარატში მშრალ ნაშთზე გადაანგარიშების შემდეგ უნდა იყოს არა უმცირეს 99,0%.

შენახვა: კარგად თავსდახურულ ჭურჭელში.

ამოსახველებელი საშუალება

ნატრიუმის ბრომიდი
Natrii bromidum
NaBr

მ.მ 102,90

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო, მარილიანი გემოთი, ჰიგროსკოპული.

ხსნადობა: იხსნება 1,5 ნაწილ წყალში და 10 ნაწილ სპირტში.

იგივეობა ობიექტი უფერო ალს აფერადებს ყვითლად (Na^+).

ნატრიუმის ბრომიდის 1 მლ ხსნარს (1:10) უმატებენ 1 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, 0.5 მლ ქლორამინის ხსნარს და

1 მლ ქლორიფორმს. შეანჯღრევენ, ქლორიფორმის ფენა იფერება ყვითლად (Br^-).

$$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow Br_2 + 2NaCL$$

ნატრიუმის ბრომიდის 1 მლ ხსნარს (1:10) უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ აზოტმჟავას და რამდენიმე წვეთ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს. წარმოიქმნება მოყვითალო ხაჭოსებური ნალექი, რომელიც ძნელად იხსნება ამიაკის ხსნარში (Br^-).

$$NaBr + AgNO_3 \rightarrow AgBr\downarrow + NaNO_3$$

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობანატრიუმის ბრომიდის ხსნარი (1:10) უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

ტუტიანობა: 1 გ ნატრიუმის ბრომიდს ხსნიან 10 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში, უმატებენ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავის 0,1 მლ-ს. ხსნარი არ უნდა შეიფეროს ვარდისფრად 1 წვეთი ფენოლფტალეინის დამატებით.

სულფატები: 3 გ ნატრიუმის ბრომიდს ხსნიან 30 მლ წყალში. მიღებული ხსნარის 10 მლ-ს იკვლევენ სულფატების შემცველობაზე (არა უმეტეს 0,01%).

იოდიდები: იგივე ხსნარის 5 მლ-ს განაზავებენ წყლით 10 მლ-მდე. უმატებენ 3 წვეთ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს და სახამებლის რამდენიმე წვეთს. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიფეროს ლურჯად 10 წთ-ის განმავლობაში.

ბარიუმი, კალციუმი, ბრომატები: იგივე ხსნარის 5 მლ-ს უმატებენ 1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. ხსნარი უნდა დარჩეს გამჭვირვალე და არ უნდა შეიფეროს ყვითლად 5 წთ-ის განმავლობაში.

$$Ba^{2+} + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2H^+$$

$$Ca^{2+} + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4\downarrow + 2H^+$$

$$5NaBr + KBrO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3Br_2 + 3K_2SO_4 + 3H_2O$$

მძიმე მეტალები: იგივე ხსნარის 5 მლ-ს განაზავებენ წყლით 10 მლ-მდე და ამოწმებენ მძიმე მეტალების შემცველობაზე (არა უმეტეს 0,001%).

რკინა: 3 გ ნატრიუმის ბრომიდს ხსნიან 10 მლ წყალში და ამოწმებენ რკინის შემცველობაზე (არა უმეტეს 0,006%).

დარიშხანი 0,5 გ ნატრიუმის ბრომიდი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (არა უმეტეს 0,0002%).

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას 0,5 გ ნატრიუმის ბრომიდს (ზუსტი წონა) აშრობენ 100^0-ზე 4 სთ-ის განმავლობაში. დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 4%-ს.

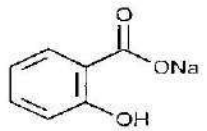
რაოდენობრივი განსაზღვრა 0,2 გ ნატრიუმის ბრომიდს (ზუსტი წონა) წინასწარ აშრობენ 110^0-ზე 4 სთ-ის განმავლობაში, გახსნიან 20 მლ წყალში და ტიტრავენ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატით ნარინჯისფერ-ყვითელ შეფერილობამდე (ინდიკატორი – კალიუმის ქრომატი).

$$NaBr + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgBr\downarrow$$

1 მლ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატი შეესაბამება 0,01029 გ NaBr, რომელიც გამომშრალ პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 99,0% და არა უმეტეს 100,6%.

ნატრიუმის სალიცილატი

Natrii salicylas



$C_7H_5NaO_3$ მ.მ 160,11

აღწერა: თეთრი წვრილკრისტალური ფხვნილი, უსუნო, მოტკბო-მარილიანი გემოთი.

ხსნადობა: ადვილიანკარგად იხსნება წყალში, კარგად იხსნება გლიცერინში, იხსნება სპირტში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

სუფთაობა: 0,05 გ პრეპარატს ხსნიან 40 მლ წყალში. მიღებული ხსნარის 2 მლ-ს უმატებენ 1 წვეთ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება ლურჯ-იისფერი შეფერილობა.

0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ წყალში, უმატებენ 2 მლ გ
ვებელ აზოტმჟავას. ვარისაწმინდ ხალექს ფილტრავენ, ხარც
3-4 ჯერ 3-3 მლ წყლით, აშრობენ კონცენტრირებულ გოგირდ
მჟავიან ექსიკატორში 4 საათის განმავლობაში. ხარისხრავენ 1
ვილის მჟავას დადების ტემპერატურას 156-161° C-ზე.
პრეპარატის კრისტალები უფერო ალს აფერადებს ყვით
(ნატრიუმის იონი)
ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 2გ პრეპარატს ხს
50მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში. მიღებული ხ
რი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.
მჟავიანობა ან ტუტიანობა: ზემოთ მიღებულ ხსნარს ემატე
რამოდენიმე წვეთ ფენოლფთალეინს. ხსნარი უნდა დარჩეს უფე
ყარდასფერი შეფერილობა უნდა წარმოიქმნას 0,05 მილ ნატრ
ტუტის არა უმეტეს 0,4 მლ-ის ემატებოდეს.
ქლორიდები: 5 გ პრეპარატს ხსნიან 16 მლ წყალში, უმატებენ 3
აზოტმჟავას და ფილტრავენ ფილტრატის 10მლ არ
შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,004%).
სულფატები: 1.5 გ პრეპარატს ხსნიან 28 მლ წყალში, უმატებ
მლ ქლორწყალბადმჟავას და ფილტრავენ. მიღებული ფილტრა
10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,02%)
მძიმე მეტალები: იგივე ფილტრატის 10 მლ და არ უნდა შეიც
მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).
ორგანული მინარევები: 0,25 გ პრეპარატს ხსნიან 2 მლ კის
ტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილობა
უნდა აღემატებოდეს №5ა ქრომატომის შეფერილობას.
რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1.5 გ პრეპარატი ცხუსში წ
გადააქვთ 250 მლ ტევადობის მიწასაღებიან კოლბაში,
ხსნიან 20 მლ წყალში. უმატებენ 45 მლ ეთერს, 3-4 წვეთ შრე
ინდიკატორს (1 მლ მეთილნარინჯი და 1 მლ მეთილენ ლურჯი

ტიტრავენ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავის ხსნარით წყლის ფენის
ისფერი შეფერილობის მიღებამდე.
1 მლ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს შეესაბამება 0,08005გ
$C_3H_5NaO_3$. რომელიც პრეპარატში მშრალ ნაშთზე გადაანგარიშების
შემდეგ უნდა იყოს არა უმცირეს 99,5%.
შენახვა: კარგად თავდახურულ ჭურჭელში, სინათლისგან დაცულ
მშრალ ადგილას.
*ანთების საწინააღმდეგო, ტკივილგამაყუჩებელი, სიცხის დამწევი
საშუალება.*

ნატრიუმის ქლორიდი
Natrii chloridum
NaCl

მ.მ 58,44
აღწერა: თეთრი კუბური ფორმის კრისტალები ან თეთრი კრისტა-
ლური ფხვნილი, უსუნო, მარილიანი გემოთი.
ხსნადობა: იხსნება 3 ნაწილ წყალში, მცირედ იხსნება სპირტში.
*იონოფობა:*პრეპარატის კრისტალები ეფერი ალს აფერადებს
ყვითლად (Na^+)
0,2გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ წყალში, უმატებენ 0.5 მლ
აზოტმჟავას და 0,5მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს. მიიღება
თეთრი ხაჭოსებური ნალექი, რომელიც იხსნება ამიაკის ხსნარში.
(Cl^-)

$$Cl^- + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NO_3^-$$

$$AgCl + 2NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + 2\,H_2O$$

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 16გ პრეპარატს ხსნიან
160მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში. მიღებული
ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.
მჟავიანობა ან ტუტიანობა: ზემოთ მიღებულ ხსნარის 50-50 მლ
შესაბამისად უმატებენ 5-5 წვეთ ბრომთიმოლლურჯის ხსნარს.
შემდეგ, ერთს უმატებენ 0.1 მლ 0,02 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის
ხსნარს, მეორეს კი 0,1 მლ 0,02 მოლ ქლორწყალბადმჟავის ხსნა-

რს. პირველ შემთხვევაში უნდა წარმოიქმნას ლურჯი შეფერილობა, მეორეში - ყვითელი.

კალციუმის ყველა ხსნარის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს კალციუმს (არა უმეტეს 0,006% კოალინური ხსნარი 2:10).

მაგნიუმის ყველა ხსნარის 5 მლ-ს უმატებენ 0,5 მლ ამიაკის ხსნარს და ნატრიუმის დიჰიდროფოსფატის ხსნარს, არ უნდა წარმოიქმნას სიმღვრივე.

ბარიუმის ყველა ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 2მლ გოგირდმჟავას ხსნარი არ უნდა შეიმღვრეს 2 საათის განმავლობაში.

რკინა: ყველა ხსნარის 10 მლ-ს არ უნდა შეიცავდეს რკინას ეთალონური ხსნარი 1:10 (არა უმეტეს 0,0003%).

მძიმე მეტალების ყველა ხსნარის 10 მლ და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,0005%).

სულფატები: 2 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ წყალში. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,005%).

დარიშხანი: 1გ პრეპარატი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (არა უმეტეს 0,00005%).

კალიუმი: 0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ წყალში. უმატებენ ღვინის მჟავას. არ უნდა წარმოიქმნას სიმღვრივე.

ამონიუმის მარილები: 0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ წყალში მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ამონიუმის მარილებს (არა უმეტეს 0,004%).

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას: 1 გ პრეპარატს (ხუსტი წონა) აშრობენ 110°C-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი გამოშრობის შემდეგ არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%-ს.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1 გ პრეპარატის (ხუსტი წონა) ხსნიან 50 მლ გამოხდილ კოლბაში და მიცულობა წყლით აჰყავთ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 5 მლ გადააქვთ 200 მლ ტევადობის კოლბაში, უმატებენ 40 მლ წყალს, რამოდენიმე წვეთ კალიუმის ქრომატს და ტიტრავენ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარით ნარინჯისფერ ყვითელ შეფერილობამდე.

1 მლ 0,1 მოლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს შეესაბამება 0,005844გ NaCl რომელიც პრეპარატში, მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით უნდა იყოს არა უმცირეს 99,5%.

შენახვა: კარგად თავსახურველ ჭურჭელში.

ნატრიუმის ქლორიდის საინექციო ხსნარი 0,9%
Solutio Natrii chloridi pro injectionibius 0,9%

შემადგენლობა:

ნატრიუმის ქლორიდი	9.0 გ
წყალი საინექციო	1.0 ლ-მდე

აღწერა: გამჭვირვალე, უფერო, მარილისანი გემოს სითხე.

იდენტობა: პრეპარატის 5 მლ-ს ათრთქლებენ 1 მლ-მდე ნაშთი აძლევს დამახასიათებელ რეაქციას ნატრიუმზე.

პრეპარატის 2 მლ-ს ათრთქლებენ 1 მლ-მდე. ნაშთი იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას ქლორიდებზე.

pH: 5,0-7,0 პოტენციომეტრიულად.

ნორმინალური მოცულობა, სტერილურობა, მექანიკური მინარევები: (ფსგ-323-326)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: პრეპარატის 10 მლ-ს ტიტრავენ ვერცხლის ნიტრატის 0,1 მოლ ხსნარით ნარინჯისფერ-ყვითელ შეფერილობამდე (ინდიკატორი კალიუმის ქრომატი).

ვერცხლის ნიტრატის 0,1 მოლ ხსნარის 1 მლ შეესაბამება 0,005844გ ნატრიუმის ქლორიდს. რომელიც პრეპარატის 1 მლ-ში უნდა იყოს 0,0087-0,0093 გ

შენახვა: ჩვეულებრივ პირობებში.

სადეტოქსიკაციო საშუალება; გამხსნელი ზოგიერთი სამკურნალო საშუალებისათვის.

ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი

Natrii hydrocarbonas

$NaHCO_3$ მ.წ. 84,01

აღწერა. თეთრი კრისტალური ფხვნილი. უსუნო, ტუტემარილიანი გემოთი. მდგრადია მშრალ პირობებში, ტენიან ჰაერზე არამდგრადია. წყალხსნარს აქვს ტუტე რეაქცია.

ხსნადობა. ხსნება წყალში, პრაქტიკულად უხსნადია 95%-იან სპირტში.

იდენტობა. ობიექტი ეფერი ალს აფერადებს ყვითლად (Na^+).

ობიექტის 2 მლ ხსნარს (1:10) უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას. გამოიყოფა ნახშირორჟანგის ბუშტუკები.

$NaHCO_3+HCl \rightarrow NaCl+H_2O+CO_2\uparrow$

ობიექტის 2 მლ ხსნარს (1:10) უმატებენ 5 წვეთ მაგნიუმის სულფატის ნაჯერ ხსნარს და აცხელებენ ადუღებამდე. წარმოთ ქმნება თეთრი ნალექი.

$2NaHCO_3+MgSO_4 \rightarrow Mg(HCO_3)_2+Na_2SO_4$

$Mg(HCO_3)_2 \rightarrow MgCO_3\downarrow +H_2O+CO_2\uparrow$

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა. 0,5 გ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის ხსნარი 10 მლ წყალში უნდა იყოს ეფერო და სიმღვრივით არ უნდა აღემატებოდეს სიმღვრივის N-4 ეთალონს.

ქლორიდები. 2,5 გ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს გახსნიან 50 მლ წყალში. მიღებული

ხსნარის 2მლ-ს განაზავებენ წყლით 10მლ-მდე. უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ აზოტმჟავას და 0,5 მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს. არ უნდა წარმოიქმნას თეთრი ფერის სიმღვრივე. ობიექტში ქლორიდების შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,02%-ს.

სულფატები. ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 0,5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და 0,5 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. არ უნდა წარმოიქმნას თეთრი სიმღვრივე. სულფატების შემცველობა ნატრიუმის ჰიდროკარბონატში არ უნდა აღემატებოდეს 0,02%-ს.

რკინა. ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას ნეიტრალურ რეაქციამდე, უმატებენ 2 მლ სულფოსალიცილის მჟავის ხსნარს და 1 მლ ამიაკის ხსნარს. არ უნდა წარმოიქმნას ყვითელი შეფერილობა.

მძიმე მეტალები. ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ განზავებულ ძმარმჟავას ნეიტრალურ რეაქციამდე, დაუმატებენ 1,2 წვეთ ნატრიუმის სულფიდის ხსნარს. არ უნდა წარმოიქმნას მუქი ნალექი ან სიმღვრივე.

კალციუმი. 0,6 გ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს გახსნიან 10 მლ წყალში, უმატებენ განზავებულ ძმარმჟავას, ანჯღრევენ, ნახშირორჟანგის გამოყოფის შეწყვეტამდე. შემდეგ უმატებენ 1 მლ ამონიუმის ოქსალატის ხსნარს. არ უნდა წარმოიქმნას თეთრი ნალექი ან სიმღვრივე. ნატრიუმის ჰიდროკარბონატში კალციუმის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05%-ს.

ამონიუმის მარილები. 1 გ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს გააცხელებენ 10 მლ ნატრიუმის ტუტესთან ერთად. წარმოქმნილმა ორთქლმა წითელი ლაკმუსის ქაღალდი არ უნდა გააალურჯოს.

დარიშხანი: 0,25 გ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს.

წონაში დანაკარგი გახურებისას. 1 გ ობიექტს ბრძმედში ახურებენ 280-300°-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი უნდა იყოს არანაკლებ 36,6% და არა უმეტეს 36,9%.

$2NaHCO_3 \rightarrow \downarrow Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$

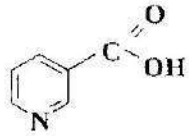
რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1 გ ობიექტს (ზუსტი წონა), ხსნიან 50 მლ ახლადდაყენებულ და გაცივებულ წყალში, ტიტრავენ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავით (ინდიკატორი მეთილნარინჯი)

$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCL+CO_2+ H_2O$

1მლ 0,5 მოლ ქლორწყალბადმჟავა შეესაბამება 0,0420 გ $NaHCO_3$-ს, რომელიც ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99%.

ნიკოტინის მჟავა
Acidum nicotinicum

3 – პირიდინკარბონმჟავა

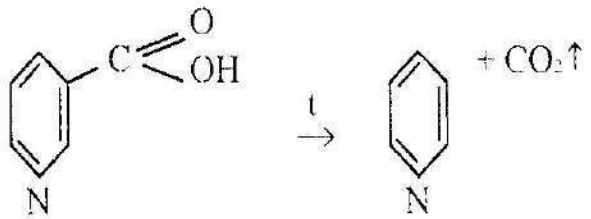


$C_6H_5NO_2$ მ.მ. 123,11

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილი.

ხსნადობა: წყალში და 95% სპირტში. ხსნადია ცხელ წყალში, ძალიან მცირედ იხსნება ეთერში.

ოქიგეობა 0,1 გ ობიექტს აცხელებენ 0,1 გ უწყლო ნატრიუმის კარბონატთან. შეიგრძნობა პირიდინის სუნი.



ობიექტის (1:100) თბილი ხსნარის 3 მლ უმატებენ 1 მლ სპილენძის სულფატის ხსნარს. წარმოიქმნება ლურჯი ფერის ნალექი.

იგივე ხსნარის 10 მლ უმატებენ 0,5 მლ სპილენძის სულფატის ხსნარს და 2 მლ ამონიუმის როდანიდის ხსნარს. წარმოიქმნება მწვანე შეფერილობა.

ლღობის ტემპერატურა 234-238^0.

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა 0,2 გ ობიექტს ხსნიან 10 მლ წყალში გაცხელებით. ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

ქლორიდები 0,25გ ობიექტს ხსნიან 25 მლ წყალში. ამ ხსნარის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს დასაშვებ ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,02%).

სულფატები-ამავე ხსნარის 10 მლ არ უნდა იძლეოდეს რეაქციას სულფატებზე.

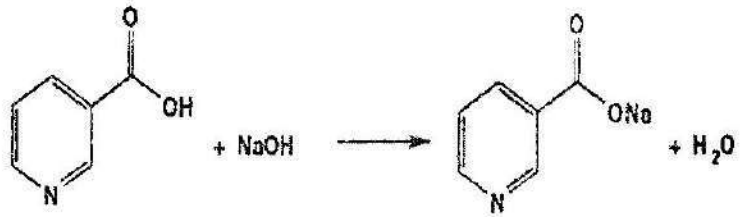
ნიტრატები 0,01 გ პრეპარატს უმატებენ 2 მლ დიფენილამინის ხსნარს, არ უნდა წარმოიქმნას ცისფერი შეფერადება.

2,6 – პირიდინდიკარბონმჟავა 0,1 გ ობიექტს ხსნიან 10 მლ წყალში, უმატებენ 0,5მლ ახლადმომზადებულ რკინის (II) სულფატის ხსნარს. ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს №5-ის კოალორზე ინტენსიური (გვ.167-169)

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას 0,5გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 100-105^0 მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები 0,5 გ (ზუსტი წონა) ობიექტის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,01%. ის უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

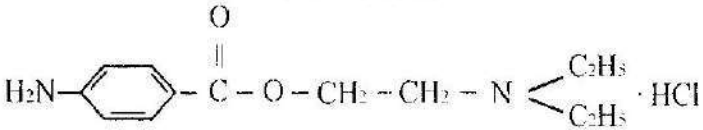
რაოდენობრივი განსაზღვრა 0,3 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ მოცულობის კონუსურ კოლბაში, ხსნიან 25 მლ ახლადადუღებულ ცხელ წყალში, გაცივების შემდეგ ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ყვარდისფერ შეფერილობამდე, რომელიც არ ქრება 1-2 წუთის განმავლობაში (ინდიკატორი – ფენოლფტალეინი).



1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდი შეესაბამება 0,01231 გ $C_6H_5NO_2$, რომელიც მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 99,5%.

ნოვოკაინი

Novocainum



პარა - ამინობენზოესმჟავას -β-დიეთილამინო ეთილის ეთერის ჰიდროქლორიდი.

$C_{13}H_{20}N_2O_2 \cdot HCl$ მ.წ. 272,78

აღწერა: უფერო კრისტალები ან თეთრი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო, მწარე გემოთი. აბუქებს ენას.

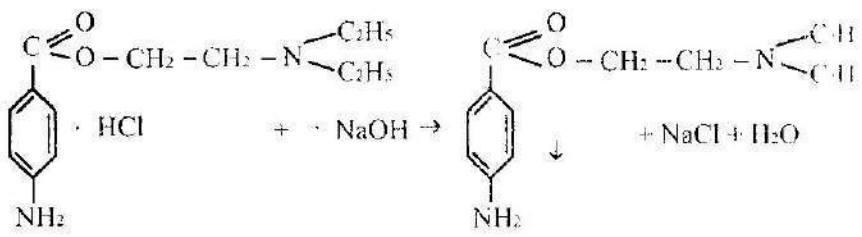
ხსნადობა: ადვილად იხსნება წყალში, ადვილად იხსნება სპირტში, მცირედ – ქლოროფორმში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

იგივეობა: პრეპარატი იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას პირველად არომატულ ამინებზე და ქლორიდებზე.

0,05გ ობიექტს ხსნიან 2 მლ წყალში, უმატებენ 3 წვეთ განზავებულ გოგირდმჟავას და 1 მლ 0,1 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს. ვარდისფერი შეფერილობა მომენტალურად ქრება (ხდება ნისგან განსხვავებით).

0,2 გ ობიექტს ხსნიან 2 მლ წყალში, ემატებენ 0,5 მლ ნატრიუმის ტუტის ხსნარს. გამოიყოფა უფერო, ზეთისებრი ნალექი.

ლღობის ტემპერატურა: 154-156°.



ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 0,5 გ ობიექტის ხსნარი 5 მლ ახლადდაყენებულ და გაცივებულ წყალში უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

მჟავიანობა: ზემოთ ხსნარზე 1 წვეთი მეთილწითელის დამატებით წარმოიქმნება ვარდისფერი შეფერილობა, რომელიც უნდა გადავიდეს ყვითელში 0,05 მოლ ნატრიუმის ტუტის არა უმეტეს 0,15 მლ-ის დამატებით.

ორგანული მინარევები: 0,2 გ ობიექტის ხსნარი 2 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში უნდა იყოს უფერო.

0,5გ ობიექტის ხსნარი 5 მლ აზოტმჟავაში უნდა იყოს უფერო.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები: 0,5 გ ობიექტის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა იძლეოდეს რეაქციას მძიმე მეტალებზე.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,3 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ხსნიან 10 მლ წყალში და 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში. შემდეგ იქცევიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „ნიტრიტომეტრია". ინდიკატორი – ნეიტრალ წითელი ან ტროპეოლინ 00-ის ნარევი მეთილენის ლურჯთან.

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტს შეესაბამება 0,02728 გ $C_{13}H_{20}N_2O_2 \cdot HCl$, რომელიც ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,5%.

ნოვოკაინის (პროკაინის) საინექციო ხსნარი 0.25%, 0.5%, 1% ან 2%

Solutio Novocaini (Procaini) 0.25%, 0.5%, 1% aut 2% pro injectionibus

შემადგენლობა:

პროკაინი (ნოვოკაინი) 2.5გ;	5გ; 10გ ან 20გ
ქლორწყალბადმჟავას 0.1 მოლხსნარი	pH – 3.8-4.5 მდე
წყალი საინექციო	1ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ, ჩამოასხამენ ნეიტრალური მინის ამპულებში 1მლ, 2მლ, 5მლ ან 10მლ-ს და ასტერილებენ 100°C ტემპერატურაზე გამდინარე ორთქლით 30 წუთის განმავლობაში.

აღწერა: უფერო, გამჭვირვალე სითხე.

იგივეობა: 2მლ პრეპარატი იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას პირველადად არომატულ ამინებზე.

პრეპარატის 2 მლ უმატებენ 3 წვეთ განზავებულ გოგირდმჟავას და კალიუმის პერმანგანატის 0.1 მოლ ხსნარის 1 მლ; იისფერი შეფერილობა მყისიერად ქრება (სოვკაინისაგან განსხვავებით)

pH: 3.8 – 4,5 (პოტენციომეტრულად).

ნომინალური მოცულობა,მექანიკური მინარევები და სხვ მოთხოვნები: (გვ.323-326)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 25 მლ 0.25 % ან 0.5%, 10მლ 1% ან 5მლ 2% ხსნარს უმატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და შემდეგ მოქმედებენ ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „ნიტრიტომეტრია" (გვ.191)

შინაგანი ინდიკატორის გამოყენების შემთხვევაში იყენებენ ნეიტრალ წითელს ან ტროპეოლინ 00 ნარევს მწითლის ლურჯად ხ

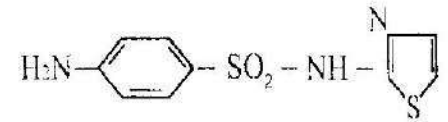
1მლ 0.05 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარი შეესაბამება 0.01364გ $C_{13}H_{20}N_2O_2HCl$.რომელიც პრეპარატის 1 მლ-ში უნდა იყ 0.00242-0.00258გ, 0.00485-0.00515გ, 0.0097-0.0103გ ან 0.0194-0.0206გ.

შენახვა: ხინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ადგილობრივი საანესთეზიო საშუალება

ნორსულფაზოლი

Norsulfazolum



2 (პარა-ამინობენზოლსულფამიდო) - თიაზოლი

$C_9H_9N_3O_2S_2$ მ.მ. 255,32

ალწერა: თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო ელფერის კრისტალური ფხვნილი, უსუნო.

ხსნადობა: ალკოჰოლში მცირედ იხსნება წყალში, მცირედ იხსნება სპირტში, ძნელად იხსნება აცეტონში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში, იხსნება განზავებულ მინერალურ მჟავეებში და ტუტეთა ხსნარებში.

იგივეობა: ნორსულფაზოლი იძლევა პირველადი არომატული ამინებისათვის დამახასიათებელ რეაქციას.

0,1 გ ობიექტს ანჯღრევენ 3 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ტუტის ხსნართან 1-2 წთ-ის განმავლობაში და ფილტრავენ. ფილტრატს უმატებენ 1 მლ სპილენძის სულფატის ხსნარს. წარმოიქმნება მურა-იისფერი ნალექი (განსხვავებით სხვა სულფამიდებისაგან).

0,05 გ ფხვნილს გაახურებენ მშრალ სინჯარაში ხანათურის ალზე. წარმოიქმნება მურა ლაქა და შეიგრძნობა გოგირდწყალბადის სუნი (სხვა სულფამიდური პრეპარატებიდან იგივე რეაქციას იძლევა მხოლოდ ფთალაზოლი).

*ლღობის ტემპერატურა:*198-203^0 (დაშლით).

*მჟავიანობა:*გ ობიექტს შეანჯღრევენ 50 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალთან და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე. 70^0-ზე 5 წთ-ის განმავლობაში. სწრაფად აცივებენ და ფილტრავენ. ფილტრატის 25 მლ-ს უმატებენ 2 წვეთ ბრომთიმოლის ლურჯის სპირტიან ხსნარს. წარმოიქმნება ყვითელი შეფერილობა, რომელიც უნდა გადავიდეს ცისფერში 0,05 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის არა უმეტეს 1 მლ-ის დამატებით.

*ქლორიდები:*გ ფხვნილს აცხელებენ 20 მლ წყალთან ადუღებამდე. სწრაფად აცივებენ და ფილტრავენ. ფილტრატის 4 მლ-ს განაზავებენ წყლით 10 მლ-მდე. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,001%).

სულფატები: იგივე ხსნარის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,002%).

*ორგანული მინარევები*0,3 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს №5ა ეთალონზე ინტენსიური.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები: 0,5გ ფხვნილის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

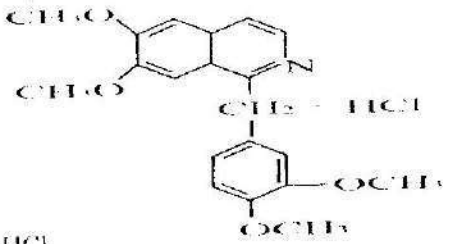
რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0.3 ობიექტს (ზუსტი წონა) ხსნიან 10 მლ წყლის და 20 მლ განზავებული ქლორწყალბადმჟავის

ნარევში. შემდეგ იქცევიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „ნიტრიტომეტრია" (გვ.191). ინდიკატორი – ტროპეოლინ 00.

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტი შეესაბამება 0,02 გ $C_9H_9N_3O_2S_2$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 99%.

პაპავერინის ჰიდროქლორიდი
Papaverini hydrochloridum

6,7 დიმეთოქსი 1- (3',4'დიმეთოქსიბენზილ) - იზოქინოლინის ჰიდროქლორიდი



$C_{20}H_{21}NO_4 \cdot HCl$ მ.წ. 375,86

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილია, უსუნო, იღებს მომწარო გემოსი.

ხსნადობა: ნელა იხსნება 40 წილ წყალში, მცირედ ხსნადია 95% სპირტში, ხსნადია ქლოროფორმში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

იდენტობა 0,05 გ ობიექტს ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში და ასველებენ კონცენტრირებულ აზოტმჟავას 2 წვეთით; წარმოქმნილ ყვითელი შეფერილობა, რომელიც წყლის აბაზანაზე გაცხელებისას გადადის ნარინჯისფერში.

0,1გ ობიექტს უმატებენ 1 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. წარმოქმნება იასფერი შეფერილობა.

ობიექტის 0,2გ ხსნიან 10 მლ წყალში გაცხელებით ოთახის ტემპერატურამდე, უმატებენ 3 მლ ნატრიუმის აცეტატს, ალექრებენ ფუძე პაპავერინის კრისტალების გამოყოფამდე, ნარეცხავენ წყლით, აშრობენ 60°C ტემპერატურაზე 1.5 საათის განმავლობაში. ამრიგად ფილი ფუძე პაპავერინის ლღობისტემპერატურა უნდა იყოს 146-147°C ფარგლებში.

ფილტრატი იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას ქლორიდებზე

მჟავიანობა: 2%-იანი ხსნარისpH 3,0-4,5 (პოტენციომეტრიულად).

ორგანული მინარევები: 0,05გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში, რომელიც წინასწარ გაცივებულია ყინულიან წყალში. ხსნარის შეფერილობა არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონური ხსნარის შეფერილობას, რომელიც მზადდება შემდეგნაირად: 2 მლ „B" ხსნარს ანზავებენ წყლით 5 მლ-მდე (იხ. ხსნარების შეფერილობის განსაზღვრა).

შედარება უნდა მოხდეს ცდის დაწყებიდან არაუგვიანეს 3 წუთის განმავლობაში.

სულფატური ნაცარი ობიექტის 0,5 გ (ზუსტი წონა) მიღებული სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0.1%.

რაოდენობრივი განსაზღვრა:

I) უწყლო არეში ტიტრირება ობიექტის დაახლოებით 0,3 გ (ზუსტი წონა) ხსნიან უწყლო ძმარმჟავაში. წყლის აბაზანაზე სუსტი გაცხელებით გაცივების შემდეგ უმატებენ 5 მლ ხინდიყის აცეტატს და ტიტრავენ ქლორმჟავით მწვანე შეფერილობამდე (ინდიკატორი – კრისტალიისფერი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0,1 მოლ ქლორმჟავას ხსნარი შეესაბამება 0,03759 გ $C_{20}H_{21}NO_4 \cdot HCl$. რომელიც ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,0%.

II) ალკალიმეტრულად: 0.5 პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან 50 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში, უმატებენ 25 მლ ფენოლფტალეინის მიმართ განეიტრალებულ სპირტს და ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ღია ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი ფენოლფთალეინი)

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს შეესაბამება 0.03759გ პაპავერინის ჰიდროქლორიდი, რომელიც მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით პრეპარატში არ უნდა იყოს 99,0%-ზე ნაკლები.

პაპავერინის ჰიდროქლორიდის საინექციო ხსნარი 2%
Solutio Papaverini hydrochloridi pro injectionibus 2%

შემადგენლობა:

პაპავერინის ჰიდროქლორიდი	20გ
ეთილენდიამინტეტრაძმარმჟავას დინატრიუმის მარილი	0.05გ
მეთიონინი	0.1გ
წყალი საინექციო	1ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ 0.22 მკმ დიამეტრის ფორების მქონე ფილტრში, ჩამოასხამენ 1მლ ნმ-2 ან ნმ-3 მარკის ნეიტრალური მინის ამპულებში და მიარჩილავენ ინერტული აირის ნაკადში. ასტერილებენ 120^{0}C ტემპერატურაზე 8-10 წუთის განმავლობაში.

აღწერა: გამჭვირვალე, სუსტი მოყვითალო ფერის სითხე.

იგივეობა: პრეპარატის 1 მლ ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, მდუღარე წყლის აბაზანაზე აორთქლებენ ამოშრობამდე, აცივებენ, უმატებენ 2 წვეთ კონცენტრირებულ აზოტმჟავას. წარმოიქმნება ყვითელი შეფერილობა, რომელიც წყლის აბაზანაზე გაცხელებისას გადადის ნარინჯისფერში (პაპავერინი).

პრეპარატის 2 მლ ათავსებენ 100 მლ მოცულობის საზომ კოლბაში და ქლორწყალბადმჟავას 0.1 მოლ ხსნარით მოცულობამდე მიჰყავთ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 5 მლ ათავსებენ 100 მლ მოცულობის გამზომ კოლბაში და ქლორწყალბადმჟავას 0.1 მოლ ხსნარით მოცულობა მიჰყავთ ჭდემდე.

მომზადებული ხსნარის ულტრაიისფერ სპექტრს აქვს შთანთქმის 2 მაქსიმუმი 284 ± 2 ნმ და 309 ± 2 ნმ სიგრძის ტალღებზე.

პრეპარატის 4 მლ ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, უმატებენ 0.005 გ ნინჰიდრინს, მოურევენ და აცხელებენ მდუღარე წყლის აბაზანაზე 5 წთ განმავლობაში. წარმოიქმნება იისფერ-ლურჯი შეფერილობა (მეთიონინი).

პრეპარატს უმატებენ რკინის სულფატის 0.01% ხსნარის 1 მლ-ს, 3 წვეთ ქსილენოლ ნარინჯისფერს: პრეპარატის იისფერ-წითელი შეფერილობა გადადის ყვითელში (ეთილენდიამინტეტრაძმარმჟავას დინატრიუმის მარილი).

pH. (პოტენციომეტრიულად) 3.0-4.0

ხსნარის შეფერილობაარ უნდა აღემატებოდეს 5ბ ეთალონს (გვ.167-169).

ნომინალური მოცულობა,მექანიკური მინარევები და სხვა მოთხოვნები: (გვ.323-326)

გარეშე მინარევები: სილუფოლ UF-254 მარკის, 150X150მმ ზომის ქრომატოგრაფიული ფირფიტის სტარტის ხაზზე, მიკროპიპეტით ან მიკროშპრიცით დააქვთ: მარცხნიდან 0.005მლ (100მკგ) ნიმუშის ხსნარი, ხოლო მარჯვნიდან სტანდარტული მოწმე სიყოთერების 0.005 მლ (100მკგ). ფირფიტას აშრობენ 5 წთ და ატარებენ ქრომატოგრაფირებას აღმავალი მეთოდით გამხსნელთა სისტემაში – ქლოროფორმი –აცეტონი – ამიაკის 25% ხსნარი (75:25:1). როდესაც გამხსნელის ფრონტი მიაღწევს ფირფიტის ბოლომდე, კამერიდან ამოიღებენ და აშრობენ ჰაერზე 10წთ; შემდეგ აკვირდებიან ულტრაიისფერ სინათლეზე 254 ნმ სიგრძის ტალღაზე.

სტანდარტული ნიმუშის ლაქის დონეზე უნდა ნანდეს ინტენსიური, ცისფრად ფლუორესცირებადი ზონა.

გამოსაკვლევი სინჯის ფლუორესცენციის ზონაში არ დაიშვება ფლუორესცენციის არც პაპავერინის ქრომატოგრაფიულ ზონაზე მაღლა (პაპავერალდინი). დაიშვება დამატებითი არეები უფრო დაბლა.

შემდეგ ფირფიტას შეარიალებენ 90^0 ისე, რომ პაპავერინის ლაქა მოხვდეს სტარტის ხაზზე, მარცხნიდან დააქვთ 0.005 მლ (100მკგ) სტანდარტული ნიმუშის ხსნარი და ათავსებენ კამერაში გამხსნელთა სისტემაში: ჰექსანი-ქლოროფორმი-დიეთილამინი (50:40:10). როდესაც გამხსნელის ფრონტი მიაღწევს ფირფიტის ბოლოს, ამოიღებენ კამერიდან და აშრობენ ჰაერზე 10წთ. აკვირდებიან ულტრაიისფერ სინათლეზე 254 ნმ სიგრძის ტალღაზე.

ფირფიტაზე უნდა იყოს მხოლოდ სტანდარტული ნიმუშის შესაბამისი ადსორბციის ზონა, არ დაიშვება ადსორბციის დამატებითი ზონების არსებობა (პაპავერინთან).

შენიშვნა: 1. სტანდარტული ნიმუშის 1% ხსნარის მომზადება: პაპავერინის ჰიდროქლორიდის დაახლოებით 0.2გ (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100მლ ჩამჭერობის საზომ კოლბაში და მოცულობას წყლით მიჰყავთ ჭდემდე. იყენებენ ახალმომზადებულ ხსნარს.

2. გამხსნელთა სისტემა: ქლოროფორმი-აცეტონი-ამიაკის 25% ხსნარი, არ უნდა შეიცავდეს წყალს, ამიტომ მას გამოყენების წინ ფილტრავენ უწყლო ნატრიუმის სულფატში.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: პრეპარატის 2 მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამჭერობის საზომ კოლბაში, ქლორწყალბადმჟავას 0.1 მოლ ხსნარით მიჰყავთ მოცულობა ჭდემდე და შეურევენ.

მიღებული ხსნარის 5მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამჭერობის ყუთ ზომ კოლბაში, ქლორწყალბადმჟავის 0.1 მოლ ხსნარით მოცულობას მიჰყავთ ჭდემდე. შეურევენ და ახდენენ მიღებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს სპექტროფოტომეტრით 309ნმ სიგრძის ტალღაზე, 10 მმ ფენის სისქის კუვეტში.

პარალელურად ახდენენ პაპავერინის ჰიდროქლორიდის სამუშაო სტანდარტული ნიმუშის (სსნ) ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეს. განსაზღვრას ახდენენ ქლორწყალბადმჟავას 0.1 მოლ ხსნარის მიმართ.

პაპავერინის ჰიდროქლორიდის შემცველობას გრამებში (X) ხსნარში გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot C \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10}{D_0 \cdot 5{,}0 \cdot 2{,}0 \cdot 250 \cdot 100} = 0{,}4\,C\frac{D_1}{D_0}$$

სადაც D_1 – საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეა;

D_0 – სსნ ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეა;

C – პაპავერინის ჰიდროქლორიდის სსნ წონა გრამებში.

250,100 – განზავება

პაპავერინის ჰიდროქლორიდის $C_{20}H_{21}NO_4HCL$ შემცველობა 1მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0.019-0.021 გ ფარგლებში.

შენიშვნა: პაპავერინის ჰიდროქლორიდის სსნ ხსნარის მომზადება:

პაპავერინის ჰიდროქლორიდის 0.05 გ (ზუსტი წონა) ათავსებენ 250 მლ ჩამჭერობის საზომ კოლბაში, ხსნიან 200 მლ 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას ხსნარში და იმავე ხსნარით მიჰყავთ მოცულობა ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 10 მლ გადააქვთ 100 მლ ჩამჭერობის გამზომ კოლბაში და ქლორწყალბადმჟავას 0.1 მოლ ხსნარით მოცულობა მიჰყავთ ჭდემდე.

სსნ ხსნარის 1 მლ შეიცავს დაახლოებით 0.00002გ პაპავერინის ჰიდროქლორიდს.

ხსნარი გარგისია 1 თვე.

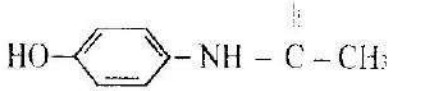
შენახვა: სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

სპეციალიზური საშუალება

პარაცეტამოლი

Paracetamolum

პარა - აცეტამინოფენოლი



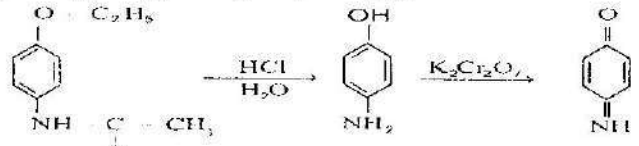
$C_8H_9NO_2$ მ.მ. 151,17

აღწერა: თეთრი ან ვარდისფერი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო.

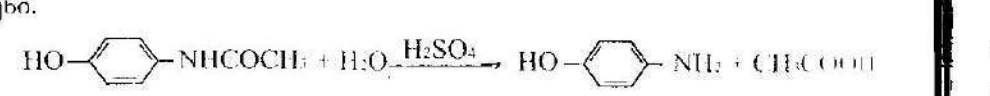
ხსნადობა: ძნელად იხსნება წყალში, ადვილად – 95%-იან სპირტში, იხსნება აცეტონში და მწვავე ტუტეთა ხსნარებში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში.

იდენტობა: 0.1 გ შეანჯღრევენ 10 მლ წყალთან და უმატებენ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარის რამდენიმე წვეთს. წარმოიქმნება ლურჯ-იისფერი შეფერილობა.

ობიექტის 0,05 გ ადუღებენ 2 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავასთან 1 წთ-ის განმავლობაში, უმატებენ 10 მლ წყალს, აცივებენ და უმატებენ 1 წვეთ კალიუმის ბიქრომატის ხსნარს. წარმოიქმნება იისფერი შეფერილობა, რომელიც არ გადადის წითელში (ფენაცეტინისგან განსხვავებით).



0,1გ ობიექტს ადუღებენ ფრთხილად 2 მლ განზავებულ გოგირდმჟავასთან 2 წთ-ის განმავლობაში, ცრცელდება ძმარმჟავას სუნი.



დნობის ტემპერატურა:168-172^0.

მჟავიანობა:0,5 გ ობიექტს შეანჯღრევენ 10 მლ ახლადდისტილირებულ და გაცივებულ წყალთან 2 წთ-ის განმავლობაში და ფილტრავენ. ფილტრატს უმატებენ ერთ წვეთ მეთილწითელას ხსნარს. წარმოიქმნება ვარდისფერი შეფერილობა, რომელიც შეიძლება გადავიდეს ყვითელში 0,05 მოლ ნატრიუმის ტუტის არა უმეტეს 0,05 მლ-ის დამატებით.

ქლორიდები:0,5გ ობიექტს შეანჯღრევენ 25 მლ წყალთან ერთად 2 წთ-ის განმავლობაში და ფილტრავენ. ფილტრატის 10 მლ-ში არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,001%).

სულფატებით:აგრეთვე ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,005%)..

პ-ამინოფენოლი: 2გ ობიექტს შეანჯღრევენ ყინულში გაცივებულ 20მლ 0,5მოლ ქლორწყალბადმჟავასთან ერთად 2 წთ-ის განმავლობაში. სწრაფად ფილტრავენ მრავალნაკეციან ფილტრში, უმატებენ 0,1 გ კალიუმის ბრომიდს და ტიტრავენ 0,05 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტით, ვიდრე იისფერი ქაღალდზე

წარმოიქმნება ლურჯი ლაქა (ტიტრის პროცესში აცივებენ ყინულში).

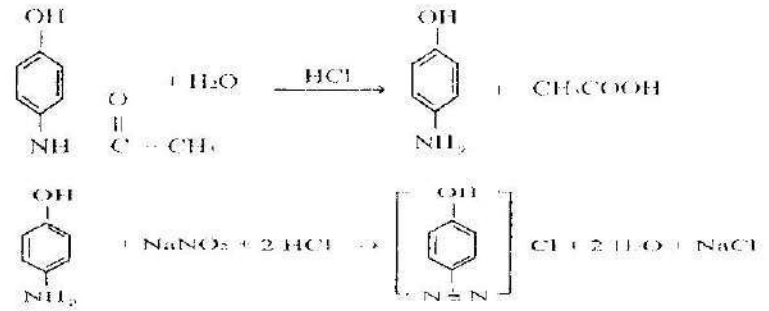
პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

ტიტრაციაზე უნდა დაიხარჯოს 0,05 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის არა უმეტეს 0,05 მლ.

წონაში დანაკარგი გამოშრობისას 0,5 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) აშრობენ 100-105^0-ზე მუდმივ წონამდე. წონაში დანაკარგი არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%-ს.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები: 0,5გ ობიექტის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა:ობიექტის 0,25 გ (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ ჩამტეობის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, კოლბას უერთებენ უკუმაცივარს და ადუღებენ 1 საათის განმავლობაში. შემდეგ, კოლბის შიგთავსს რაოდენობრივად გადაიტანენ ჭიქაში დიაზოტირებისათვის. კოლბას გამორეცხავენ 30 მლ წყლით და გამონარეცხს ამატებენ იგივე ჭიქაში. უმატებენ 1გ კალიუმის ბრომიდს, შეურევენ კარგად და მყისმივი მორევით ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარით (გატიტვრის პირობები იხ. სტატიაში „ნიტრიტომეტრია“). ტიტრის დამთავრებას დაადგენენ პოტენციომეტრულად ან ოდნავ ამობურცული ქაღალდით, დაყოვნება 3 წუთი



1 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს შეესაბამება 0.01 გ $C_8H_9NO_2$. რომელიც ობიექტში უნდა იყოს არა ნაკლებ 98,5%.

პარაცეტამოლის ტაბლეტები 0.5 გ
Tabulettae Paracetamoli 0.5

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

პარაცეტამოლი	0.5გ
დამხმარე ნივთიერებები	საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: თეთრი ან კრემისფერი ბრტყელცილინდრული ფორმის ტაბლეტები. გარეგნული აღწერილობით უნდა შეესაბამებოდეს I ცხრილის მოთხოვნებს.

იდენტობა: დაფხვნილი ტაბლეტის 0.1 გ შეანჯღრევენ 10 მლ წყალთან და უმატებენ სამქლორრკინის ხსნარის რამდენიმე წვეთს. წარმოიქმნება მოლურჯო-იისფერი შეფერილობა.

ტაბლეტის ფხვნილის 0.15 გ შეანჯღრევენ 30 მლ უწყლო აცეტონთან, ფილტრავენ და ფილტრატს აორთქლებენ მშრალ ნაშთის მიღებამდე. მშრალ ნაშთს უმატებენ 2 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას. აღულებენ ერთი წუთის განმავლობაში, უმატებენ 10 მლ წყალს, აცივებენ და უმატებენ ერთ წვეთ კალიუმის ბიქრომატის ხსნარს: წარმოიქმნება იისფერი შეფერილობა, რომელიც არ უნდა გადაიდეს წითელში (ფენაცეტინისაგან და სხვაგვარად).

ტაბლეტის ფხვნილის 0.15გ შეანჯღრევენ 30 მლ უწყლო აცეტონთან, ფილტრავენ და ფილტრატს აორთქლებენ მშრალ ნაშთის მიღებამდე. მშრალ ნაშთს ფრთხილად აცხელებენ 2მლ გოგირდმჟავასთან ერთად 2 წუთის განმავლობაში. შეიფერება ძმარმჟავას სუნი.

საშუალო მასის, დაშლადობა, და სხვა მოთხოვნებით (გვ.316-317).

ხსნადობა: განსაზღვრას აწარმოებენ 545-R-AK-ტიპის ხელსაწყოზე „მძრუნავი კალათა“, ს.ფ. ტომი 2, გვ. 90 შესაბამისად.

არე -200 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი, მოცულობა 500 მლ, კალათის ბრუნვის სიჩქარე 100 ბრ/წთ.

1 ტაბლეტს ათავსებენ კალათაში, ჩატვირთავენ არეაქ ჭურჭელში და მოჰყავთ ბრუნვით მოძრაობაში. სინჯს იღებენ 45 წუთის შემდეგ, ფილტრავენ, აცივებენ 20°C ტემპერატურამდე. ფილტრატის 0.2 მლ გადააქვთ 100 მლ ჩამჭიმობის საზომ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, შეურევენ და ხსნარის მოცულობას წყლით მიიყვანენ ჭდემდე.

ოპტიკურ სიმკვრივეს ზომავენ სპექტროფოტომეტრით (შთანთქმის კოეფიციენტის ძირითადი აბსოლუტური ცდომილება 1%) 257 ნმ სიგრძის ტალღაზე, 10 მმ ფენის სისქის კუვეტით. შესადარებლად იყენებენ წყალს.

პარალელურად ზომავენ პარაცეტამოლის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს.

გახსნილი პარაცეტამოლის რაოდენობას პროცენტებში (X) ვიანგარიშებთ ფორმულით:

$$X = \frac{D_1}{D_0} \cdot 100$$

სადაც, D_1 – საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეა;

D_0 – პარაცეტამოლის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის (სნხ) ოპტიკური სიმკვრივეა.

45 წუთში გახსნილი პარაცეტამოლის რაოდენობა უნდა იყოს ერთ ტაბლეტში მისი შემცველობის არა უმცირეს 75%.

შენიშვნა. პარაცეტამოლის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარს ამზადებენ ისე, როგორც მითითებულია „რაოდენობრივ განსაზღვრაში“.

მიკრობიოლოგიური სიწმინდე განსაზღვრას აწარმოებენ ს.ფ. ტომი 2, გვ. 119 მიხედვით.

1გ პრეპარატში დასაშვებია ჯამურად არა უმეტეს 1000 ბაქტერიის და 100 ობის და საფუარის სოკოების არსებობა.

დაუშვებელია Enterobacteriaceae, Pseudomonas aeruginosa და Staphylococcus aureus-ის ოჯახის ბაქტერიების არსებობა.

რაოდენობრივი განსაზღვრა:

I. 0.25 გ მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 50 მლ ტევადობის კოლბაში,ამატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და ადუღებენ უკუმაცივრის გამოყენებით.30 წუთის განმავლობაში.შემდეგ,მაცივარს გამორეცხავენ 30 მლ წყლით და გამონარეცხს ამატებენ კოლბის შიგთავსს. ამატებენ 1 გ კალიუმის ბრომიდსდა ტიტრავენ 0.1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარით.(იხ.ნიტრიტომეტრია).

1 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს შეესაბამება 0.01512გ $C_6H_9NO_2$, რომელიც სასუალოდ,ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს 0.475-0.525გ

2.ტაბლეტის ფხვნილის დაახლოებით 0.17 გ (ზუსტი წონა) ათავსებენ 200 მლ ჩამტეობის ბაზომ კოლბაში, უმატებენ 100 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, შეანჯღრევენ 10 წუთის განმავლობაში, ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე და ფილტრავენ, ფილტრატის 1 მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამტეობის გამზომ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს. შეურევენ და ხსნარის მოცულობა მიჰყავთ ჭდემდე წყლით.

მომზადებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს ბაზლვრავენ სპექტროფოტომეტრით 257 ნმ ტალღაზე 10 მმ ფენის სისქის კიუვეტში.

პარალელურად ბაზლვრავენ პარაცეტამოლის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს. შესადარებლად იყენებენ წყალს.

პარაცეტამოლის შემცველობას ერთ ტაბლეტში გრამებში (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot 0.100 \cdot B}{D_0 \cdot A}$$

სადაც, D_1 – საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

D_0 – პარაცეტამოლის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

A – პრეპარატის წონა გრამებში;

B – ტაბლეტის საშუალო წონა, გრამებში.

$C_8H_9NO_2$ (პარაცეტამოლი) შემცველობა ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს 0.475გ-დან 0.525გ-მდე. ერთი ტაბლეტის საშუალო მასაზე გადაანგარიშებით.

შენიშვნა: პარაცეტამოლის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის მომზადება:

0.1გ (ზუსტი წონა) პარაცეტამოლს (სტანდარტული ნიმუში) ათავსებენ 200 მლ ჩამტეობის გამზომ კოლბაში, უმატებენ 100 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, შეანჯღრევენ 10 წუთის განმავლობაში და ხსნარის მოცულობას წყლით მიიყვანენ ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 1 მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამტეობის ბაზომ კოლბაში. უმატებენ 10 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, შეურევენ და ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე. პარაცეტამოლის ხსნარის 1 მლ შეიცავს დაახლოებით 0.000005გ პარაცეტამოლს.

ხსნარი გამოიყენება ახლადმომზადებული.

შენახვა: მშრალ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

სიცხის დამწევი, ტკივილგამაყუჩებელი საშუალება

პლატიფილინის ჰიდროტარტრატის საინექციო ხსნარი 0.2%

Sol. Platyphillini hydrotartratis pro injectionibus 0.2%

შემადგენლობა:

პლატიფილინის ჰიდროტარტრატი	2გ
წყალი საინექციო	1ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ 22 მკმ დიამეტრის ფორების მქონე ფილტრში, ბაზოსხამენ 1მლ-ში ნეიტრალური მინის ნმ 1 ან ნმ 3

ტიპის ამპულებში და ასტერილებენ გამდინარე ორთქლით 100° ტემპერატურაზე 30 წუთის განმავლობაში.

ალწერა: გამჭვირვალე უფერო სითხე.

იგივეობა: პრეპარატის 1მლ უმატებენ 2-3 წვეთ მაიერის რეაქტივს. გამოიყოფა თეთრი ნალექი.

პრეპარატის 1 მლ აორთქლებენ ფაიფურის ფიალაზე. მშრალ ნაშთს ხსნიან 10 წვეთ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში, უმატებენ რამდენიმე კრისტალ *β* ნაფტოლს და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე. წარმოიქმნება მწვანე შეფერილობა.

პრეპარატის 1 მლ აორთქლებენ ფაიფურის ფიალაზე, მშრალ ნაშთს უმატებენ 4 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, რამდენიმე კრისტალ რეზორცინს და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე. წარმოიქმნება მინდისფერი შეფერილობა (დამახასიათებელი რეაქტივ არტრატებზე).

pH 3.6 – 4.0 (პოტენციომეტრიულად).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1 მლ პრეპარატი შეაქვთ 20 მლ მოცულობის გამყოფ ძაბრში. უმატებენ 1.5 მლ წყალს, ტროპეოლინ 000-II-ის 1% ხსნარის 0.2 მლ-ს, 3 წვეთ 0.5 მოლ ქლორწყალმჟავას, 10 მლ ქლოროფორმს და ანჯღრევენ 1 წუთის განმავლობაში. ქლოროფორმის შრე გადააქვთ 50 მლ ჩამტენობის სახშობ კოლბაში. ექსტრაქციას იმეორებენ კიდევ სამჯერ 10-10 მლ ქლოროფორმით. ქლოროფორმიანი ექსტრაქტები გადააქვთ იმავე სახშობ კოლბაში, შემდეგ მოცულობას ქლოროფორმით შეავსებენ ჰელემდე.

ფოტოელექტროკოლორიმეტრზე, სინათლის ლურჯი ფილტრის გამოყენებით, ზომავენ მიღებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს, 5 მმ ფენის სისქის კუვეტში.

შესადარებლად იყენებენ ქლოროფორმს.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას პლატიფილინის ჰიდროტარტრატის ხსნარის სტანდარტული ნიმუშის გამოყენებით.

პლატიფილინის ჰიდროტარტრატის შემცველობას გრამებში (X) 1 მლ პრეპარატში გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot 0{,}002}{D_0}$$

სადაც D_1 – საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეა;

D_0 - სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეა;

0.002 – პლატიფილინის ჰიდროტარტრატის შემცველობა გრამებში სტანდარტული ნიმუშის 1 მლ ხსნარში.

პლატიფილინის ჰიდროტარტრატის შემცველობა 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0.0018 -0.0022 გ ფარგლებში.

შენიშვნა: პლატიფილინის ჰიდროტარტრატის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის მომზადება:

0.1000გ პლატიფილინის ჰიდროტარტრატს (ზუსტი წონა) ხსნიან წყალში 50 მლ მოცულობის საზომ კოლბაში და მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჰელემდე.

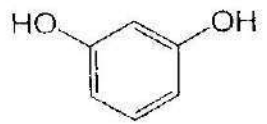
1 მლ ხსნარი შეიცავს 0.002გ პლატიფილინის ჰიდროტარტრატს. *ნომინალური მოცულობა, სტერილობა. მექანიკური მინარევები:* (გვ.323-326)

შენახვა: სინათლისაგან დაცულ ადგილას

სპაზმოლიზური საშუალება

რეზორცინი
Resorcinum

მეტა – დიოქსიბენზოლი



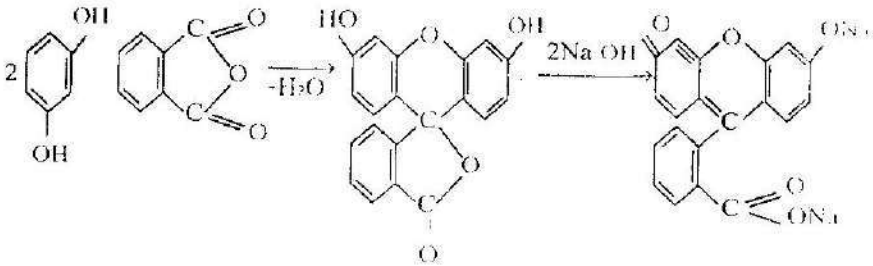
$C_6H_6O_2$ მ.მ. 110,11

ალწერა: თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო ელფერის კრისტალური ფხვნილი, დამახასიათებელი სუსტი სუნით, სინათლის და ჰაერის ზეგავლენით თანდათანობით იფერება ვარდისფრად.

ხსნადობა: ძალიან ადვილად იხსნება წყალში და 95%-იან სპირტში, ადვილად იხსნება ეთერში, ძალიან მცირედ ქლოროფორმში, იხსნება გლიცერინსა და ცხიმოვან ზეთებში.

იგივეობა: ობიექტის (1:200) ხსნარს 10 მლ უმატებენ 3 წვეთ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება ლურჯ-იისფერი შეფერილობა, რომელიც ამიაკის ხსნარის დამატებით გადადის მურა-ყვითელში.

ობიექტის რამდენიმე კრისტალს ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, უმატებენ ჭარბად ფტალის ანჰიდრიდს და შეალღობენ მიიღება მოყვითალო-წითელი ფერის ნაღდობი, რომელიც ნატრიუმის ტუტის ხსნარში გახსნით ფლუორესცირებს მწვანედ.



ლღობის ტემპერატურა: 109-112^0.

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: ობიექტის 1 გ ხსნიან 20 მლ ახლადადუღებულ და გაცივებულ წყალში, ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და შეფერილობის ინტენსიურობით არ უნდა აღემატებოდეს №5ა ან №5ბ ეთალონს.

მჟავიანობა ან ტუტიანობა: იგივე ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 1 წვეთ ბრომფენოლლურჯას ხსნარს. შეფერილობა არ უნდა შეიცვალოს 0,02 მოლ ნატრიუმის ტუტის ან ქლორწყალბადმჟავას ხსნარის არა უმეტეს 0,1 მლ-ის დამატებით.

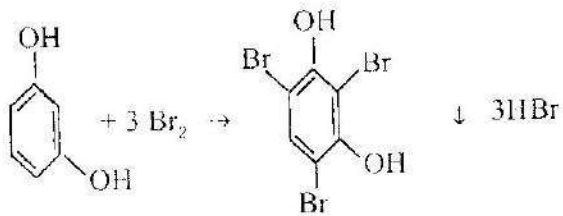
პიროკატეხინი: ოდნავ ხსნარის 10 მლ-ს უმატებენ 0,5 მლ ტყვიის აცეტატის ხსნარს. 2 წთ-ის განმავლობაში არ უნდა წარმოიქმნას ნალექი ან სიმღვრივე.

ფენოლი: 1გ ობიექტს აცხელებენ 2მლ წყალთან ერთად წყლის აბაზანაზე (აბაზანის ტემპერატურა 40-50^0) არ უნდა შეიგრძნობოდეს ფენოლის სუნი.

სულფატური ნაცარი: 0.5გ ობიექტის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0.1%-ს.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0.2გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ-იან გაშრობილ კოლბაში, უმატებენ 20 მლ წყალს, გახსნიან და შემდეგ მოცულობას შეავსებენ წყლით ჭდემდე. მიღებული ხსნარის 20 მლ-ს ბრომირებისათვის გადაიტანენ 250 მლ ჩამქრეობის მილესილსაცობიან კოლბაში, უმატებენ 40 მლ 0,1 მოლ კალიუმის ბრომატის ხსნარს, 10 მლ კალიუმის ბრომიდის ხსნარს, 10 მლ 50%-იან გოგირდმჟავას. შეურევენ კარგად და ტოვებენ 15 წთ-ით. შემდეგ უმატებენ 20 მლ კალიუმის იოდიდის ხსნარს. შეანჯღრევენ ძლიერად და ათოვნებენ 10 წთ-ით ბნელ ადგილზე. შემდეგ ნარევს უმატებენ 2-3 მლ ქლოროფორმს და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის 0,1 მოლ ხსნარით. პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

$$KBrO_3+5KBr+6HCl\rightarrow 3Br_2+6KCl+3H_2O$$



$$Br_2+2KI\rightarrow I_2+2KBr$$

$$I_2+2Na_2S_2O_3\rightarrow 2NaI+Na_2S_4O_6$$

1მლ 0,1მოლ კალიუმის ბრომატის ხსნარს შეესაბამება 0,001835გ $C_6H_6O_2$, რომელიც ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,0%.

რიბოქსინის ტაბლეტები 0.2
Tabulettae Riboxini 0.2

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

რიბოქსინი 0.2გ

დამხმარე ნივთიერებები: საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: ყვითელი ფერის გარსიანი ტაბლეტები, გარეთ ჭრილზე ნანს ორმაგი ფენა. გარეგნულად უნდა შეესაბამებოდეს ს.ფ.ს. 2. გვ. 84-90 მოთხოვნებს.

ოგიეობა: საკვლევ ხსნარს, რომელიც მომზადებულია რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის, ულტრაიისფერ არეში, 210 ნმ დან 285 ნმ-მდე უნდა ჰქონდეს შთანთქმის მაქსიმუმი 249 ± 1ნმ.

ოპტიკურ სიმკვრივეს ვზომავთ სპექტროფოტომეტრულად 10 მმ ფენის სისქის კუვეტში. გამსხნელად გამოყენებულია წყალი 249 ± 1ნმ და 260 ± 1ნმ სიგრძის ტალღებზე.

მოსრესილი ტაბლეტების 0.2გ ფხვნილს ვათავსებთ 50 მლ ტევადობის კოლბაში, შევანჯღრევთ 20 მლ წყალთან და ფილტრავთ ქაღალდის ფილტრში. მიღებული ხსნარის 2 მლ ვმატებთ 5 მლ 0.1% რკინის ვანგის ქლორიდის ხსნარის 0.5 მლ 10% ორჩინის ხსნარს. მიღებულ სისტემას ვათავსებთ მდუღარე წყლის აბაზანაზე 20 წუთის განმავლობაში. წარმოიქმნება მწვანე შეფერილობის (რიბოზა).

შენიშვნა: 1. 0.1% რკინის ვანგის ქლორიდის ხსნარის მომზადება. 0.1 გ რკინის ვანგის ქლორიდს ვათავსებთ 100 მლ ხარისხიან გამხმარ კოლბაში და ხსნიან კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავაში. მოცულობა ვჰყავთ ზედმიწევნით და შეურევენ. ხსნარი ვარგისია – 1 თვე.

2. 10% ორჩინის ხსნარის მომზადება. 10 გ ორჩინს ვათავსებთ 100 მლ მოცულობის საზომ კოლბაში, ხსნიან 50 მლ 95%

სპირტში. მოცულობას ამავე სპირტით შეავსებენ ზედმიწევნით. ხსნარი ვარგისია – 1 თვე.

საშუალო მასის, დაშლადობა, და სხვა მოთხოვნები(გვ.316-321)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 3 ტაბლეტის მოხრესილი ფხვნილი 200 მლ წყლის მეშვეობით რაოდენობრივად გადაქვთ 250 მლ მოცულობის გამზომ კოლბაში, ანჯღრევენ 15 წთ, ხსნარის მოცულობა წყლით ავსებთ ზედმიწევნით. კარგად შეურევენ და ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში. ფილტრატის პირველ 15 მლ გადაღვრიან.

ფილტრატის 1 მლ ათავსებენ 250 მლ მოცულობის გამზომ კოლბაში, ხსნარის მოცულობა წყლით ავსებთ ზედმიწევნით და კარგად შეურევენ. მიღებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს ვზომავთ 249 ± 1 ნმ სიგრძის ტალღაზე 10 მმ ფენის სისქის კუვეტში. შესადარებლად ვიყენებთ წყალს.

პარალელურად ვზომავთ რიბოქსინის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს.

1 ტაბლეტში რიბოქსინის შემცველობას (X) გრამებში გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot m_0 \cdot 250 \cdot 250}{D_0 \cdot n \cdot 100 \cdot 100} = \frac{D_1 \cdot m_0 \cdot 625}{D_0 \cdot n \cdot 100}$$

სადაც: D_1 - საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეა;

D_0 – სტანდარტული ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივეა;

m_0 – რიბოქსინის სტანდარტული ნიმუშის წონა გრამებში;

n – რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის აღებული ტაბლეტების რაოდენობა.

რიბოქსინის ($C_{10}H_{12}N_4O_5$) შემცველობა ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს 0.19-0.21გ.

შენიშვნა: რიბოქსინის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის მომზადება: 0.1 გ (ზ.წ.) რიბოქსინის სტანდარტულ ნიმუშს ვათავსებთ 100 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში, ვმატებთ 80 მლ წყალს, ანჯღრევენ 10 წთ-ის განმავლობაში. მოცულობა წყლით ავსებთ ზედმიწევნით და კარგად ვურევთ. მიღებული ხსნარის 1 მლ

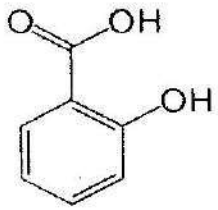
ათავსებენ 100 მლ ტევადობის სახხომ კოლბაში, შეიცავს მოცულობას წყლით ჭდემდე და შეურევენ. ხსნარი ვარგისი 1 დღე ღამე.

შენახვა: გრილად, სინათლისაგან მიფრთხილებით.

ანაბოლური საშუალება

სალიცილის მჟავა
Acidum salicylicum

ორთო-ოქსიბენზოეს მჟავა



$C_7H_6O_3$ მ.მ 138,12

აღწერა. თეთრი, წვრილი ნემსისებური კრისტალური ფხვნილი, უსუნო, ქრისტლდება წყლის ორთქლით.

ხსნადობა: ცხელ წყალში, ეთანოლში, ეთერში, ძნელად ქლოროფორმში

იდენტობა: 0.01 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ წყალში. მიღებულ ხსნარს უმატებენ 1 წვეთ რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება ლურჯ-იისფერი შეფერილობა, რომელიც ქრება რამდენიმე წვეთი ქლორწყალბად-დმეთის დამატების შემდეგ და აღდგება განზავებული ძმარმჟავით.

0,1 გ პრეპარატს აცხელებენ 0,3 გ. ნატრიუმის ციტრატთან. ვლინდება ფენოლის სუნი.

1გ პრეპარატს აცხელებენ 2 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან. გამოყოფილ აირს ატარებენ კირიან წყალში. ეს იწვევს კნელი შემიდვრევა.

პრეპარატის წყლიან ხსნარს აქვს მჟავა არე.

ლღობის ტემპერატურა : 158 - 161^0 C

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა: 0.5 გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ სპირტში. მიღებული ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

ქლორიდები:1.5 გ პრეპარატს შეანჯღრევენ 30 მლ წყალთან 1 - 2 წუთი და ფილტრავენ. ფილტრატის 10მლ არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0.04% პრეპარატში)

სულფატები: იგივე ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,02%)

ორგანული მინარევები: 0,5 გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილობა არ უნდა აღემატებოდეს №5ა ეთალონის შეფერილობას.

ფენოლი და მლებავი ნივთიერებები:0.5 გ პრეპარატს ხსნიან 3 -5 მლ 95%-იან სპირტში. სპირტს აორთქლებენ ოთახის ტემპერატურაზე. მიღებული ნალექი უნდა იყოს თეთრი ფერის.

ოქსიდიფენილი: 0.5გ პრეპარატს ხსნიან 10 მლ. ნატრიუმის კარბონატში. ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე. მიღებულ ხსნარს შეანჯღრევენ თანაბარ რაოდენობა ეთერთან. წყლიან ფენას ცალკე ილებენ. ეთერის ფენას ნარეცხა-ვენ 10 მლ წყლით. ეთერს აშორებენ, ნაშთს გამოაშრობენ 50 - 60^0 C -ზე. ნაშთი არ უნდა იყოს 0.1%-ზე მეტი.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები0.5 გ პრეპარატის სულფატური ნაცარი უნდა იყოს უწყლო და არ უნდა შეიცავდეს მსხვილ მეტალებს ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,001%)

რკინა:0.5 გ პრეპარატის სულფატური ნაცარი არ უნდა იძლეოდეს ფიფებით რეაქციას რკინაზე.

რაოდენობრივი განსაზღვრა0.25 გ პრეპარატს (ზუსტი წონა) ხსნიან 15 მლ ფენოლფთალეინის მიმართ განეიტრალებულ სპირტში და ტიტრავენ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ვარდისფერ შეფერილობამდე (ინდიკატორი ფენოლფთალეინი).

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს შეესაბამება 0,01381 გ. $C_6H_8O_3$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არა უმცირეს 99,5%-ისა.

შენახვა: კარგად თავდახურულ,სინათლისგან დაცულ ჭურჭელში.

ანტისეპტიკური საშუალება

სიბაზონის (დიაზეპამის) ტაბლეტები 0.005
Tabulettae Sibazoni (Diazepam) 0.005

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

დიაზეპამი (სიბაზონი)	0.005გ
დამხმარე ნივთიერებები	საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: თეთრი ან მოყვითალო ფერის ტაბლეტები, გარკვეული ალწერილობით უნდა შეესაბამებოდეს ს.ფ. მოთხოვნებს.

ოფუკობა: დაფხვნილი ტაბლეტის 0.4 გ უმატებენ 2 მლ 95% სპირტს, შეანჯღრევენ 3 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ ფილტრატს უმატებენ 0.05გ ნატრიუმის ალუმინის ბრომიდს, ალუღებენ წყლის აბაზანაზე 5 წუთის განმავლობაში და აცივებენ.

მიღებულ ხსნარს უმატებენ 1 მლ 95% სპირტს და 2 წვეთ 1% სპილენძის სულფატის ხსნარს. წარმოიქმნება ნარინჯისფერი შეფერილობა.

რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის მომზადებული ხსნარი ულტრაიისფერ სპექტრს 220 ნმ-დან 400 ნმ-მდე აქვს შთანთქმის სამი მაქსიმუმი 240 ± 2 ნმ, 284 ± 2 ნმ და 360 ± 2 ნმ.

საშუალო მასა, დაშლადობა და სხვა მოთხოვნები (ზოგადი სტატია).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: დაფხვნილი ტაბლეტის 0.1 (ზუსტი წონა) ათავსებენ 50 მლ ჩამწეობის გაზომილ კოლბაში, ხსნიან 30 მლ 95% სპირტში, შეანჯღრევენ 10 წუთის განმავლობაში და ხსნარის მოცულობას ჯერმდე შეავსებენ სპირტით, შეურევენ და ფილტრავენ. პირველ 15 მლ-ს გადაღვრიან.

50 მლ ჩამწეობის ხაზომ კოლბაში ათავსებენ ფილტრატს 2 მლ, უმატებენ 20 მლ 95% სპირტს, ხსნარის მოცულობას ჯერმდე მიჰყავთ 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავით და შეანჯღრევენ. ამ ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს ზომავენ ფოტომეტრით 284ნმ სიგრძის ტალღაზე 10 მმ ფენის სისქის კიუვეტში.

შესადარებლად იყენებენ 95% სპირტისა და 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავის ხსნარის 1:1 ნარევს.

პარალელურად ზომავენ სიბაზონის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს.

ერთ ტაბლეტში დიაზეპამის (სიბაზონის) შემცველობას გრამებში (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$X = \frac{D_1 \cdot 0.00001 \cdot B \cdot 50 \cdot 50}{D_0 \cdot a \cdot 5} = \frac{D_1 \cdot 0.005 \cdot B}{D_0 \cdot a}$$

სადაც, D_1 – საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

D_0 – სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

a – პრეპარატის წონაკი გრამებში;

B – ერთი ტაბლეტის საშუალო წონა გრამებში.

დიაზეპამის (სიბაზონის) ($C_{16}H_{13}ClN_2O$) შემცველობა ერთ ტაბლეტში უნდა იყოს 0.0045გ-დან 0.0055 გ-მდე.

შენიშვნა: დიაზეპამის (სიბაზონის) სტანდარტული ხსნარის მომზადება: 100მლ ჩამწეობის ხაზომ კოლბაში ათავსებენ დაახლოებით 0.0500გ (ზუსტი წონა) დიაზეპამის (სიბაზონის) ფხვნილს, უმატებენ 30 მლ 95% სპირტს, შეურევენ გახსნამდე და ამავე სპირტით შეავსებენ ჯერმდე (ხსნარი ა).

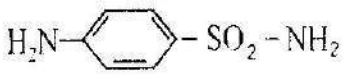
მიღებული ხსნარის 1 მლ გადააქვთ 50 მლ ჩამწეობის ხაზომ კოლბაში, უმატებენ 20მლ 95% სპირტს, ხსნარის მოცულობას ჯერმდე შეავსებენ 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავით და შეურევენ (ხსნარი ბ).

ბ ხსნარის 1მლ შეიცავს 0.00001გ სიბაზონს. ა ხსნარის შენახვის ვადაა 6 დღე, ბ ხსნარის – 1 საათი.

შენახვა: სინათლისგან დაცულ ადგილას.

ტრანკვილიზატორი

სტრეპტოციდი
Streptocidum



პარა - ამინობენზოლსულფამიდი

$C_6H_8N_2O_2S$ მ.მ. 172.21

აღწერა: თეთრი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო.

ხსნადობა: მცირედ იხსნება წყალში, აცეტონში – მდუღარე წყალში, განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში, მწვავე ტუტეთა ხსნარებში და აცეტონში, ძნელად იხსნება სპირტში, პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში და ქლოროფორმში.

იგივეობა: პრეპარატი იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას პირველად არომატულ ამინებზე.

0,1 გ ობიექტს ახურებენ მშრალ სინჯარაში, სპირტნათურის ალზე. წარმოიქმნება იისფერ-ლურჯი შეფერილობის ნალღობი თან შეიგრძნობა ამიაკის და ანილინის სუნი(სხვა სულფანილამიდებისგან განსხვავებით).

ლღობის ტემპერატურა: 164-167^0.

მჟავიანობა: 0,8გ ობიექტს შეანჯღრევენ 40 მლ ახლად ადულებულ და გაცივებულ წყალთან, აცხელებენ წყლის აბაზანაზე 70^0-ზე 5 წთ-ის განმავლობაში. სწრაფად გააცივებენ და ფილტრავენ. ფილტრატის 25 მლ-ს უმატებენ 2 წვეთ ბრომთიმოლლურჯას სპირტიან ხსნარს. წარმოქმნილი ყვითელი შეფერილობის უნდა გადაეიღოს ცისფერში 0,05 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის არა უმეტეს 0,05 მლ-ის დამატებით.

ქლორიდები: 0,5 გ ობიექტს შეანჯღრევენ 20 მლ წყალთან 1 წთ-ის განმავლობაში და ფილტრავენ. ფილტრატის 4 მლ განაზავებენ წყლით 10მლ-მდე. მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს(არა უმეტეს 0.02%)..

სულფატები: ასევე ფილტრატის 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0,04%).

ორგანული მინარევები: 0,3გ პრეპარატს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილობა არ უნდა იყოს №5ა ეთალონზე ინტენსიური.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები: 0,5 გ ობიექტის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0.1%-ს და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0.001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0.25 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ხსნიან 10 მლ წყალსა და 10 მლ მარილმჟავაში. შემდეგ იქცევიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „ნიტრიტომეტრია". ინდიკატორი – ტროპეოლინ 00-ის ნარევი მეთილენის ლურჯთან.

1 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის შეესაბამება 0.01722 გ $C_6H_8N_2O_2S$, რომელიც ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 99,%.

ანტიმიკრობული

სტრეპტოციდის ტაბლეტები 0.3 გ ან 0.5 გ
Tabulettae Streptocidi 0.3 aut 0.5

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

სტრეპტოციდი 0.3გ ან 0.5გ

დამხმარე ნივთიერებები საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: თეთრი ფერის ტაბლეტები. გარეგნული აღწერილობა უნდა შეესაბამებოდეს ს.ფ. მოთხოვნებს.

იგივეობა: ტაბლეტის ფხვნილის 0.3 გ შეანჯღრევენ 10 მლ აცეტონთან, ფილტრავენ და აორთქლებენ მშრალი ნაშთის მიღებამდე. ნაშთი იძლევა პირველადი არომატული ამინებისათვის დამახასიათებელ რეაქციას.

ტაბლეტის ფხვნილის 0.1გ აცხელებენ სპირტქურის ალზე სინჯარაში,მიიღება ლურჯ-იისფერი ნალღობი და შეიგრძნობა ამიაკისა და ანილინის სუნი (სხვა სულფანილამიდებისგან განსხვავებით)

საშუალო მასა, დაშლადობა და სხვა მოთხოვნები (გვ.316-321)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: დაფხვნილი ტაბლეტის დაახლოებით 0.25გ (ზუსტი წონა) რაოდენობრივად ხსნიან 10 მლ

განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში, უმატებენ წყალს 80 მლ მოცულობამდე, 1გ კალიუმის ბრომიდს და მუდმივი მორევის პირობებში ტიტრავენ ნატრიუმის ნიტრიტის 0.1 მოლ ხსნარით. შინაგან ინდიკატორად იყენებენ ტროპეოლინ 00-ის ნარევს მეთილენის ლურჯთან.

1 მლ 0.1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარი შეესაბამება 0.01722გ $C_6H_8N_2O_2S$, რომელიც ტაბლეტის საშუალო წონაში გადაანგარიშებით უნდა იყოს 0.285–0.315გ ან 0.475-0.525 გ.

სტრეპტოციდის მალამო 5% და 10%
Unguentum Streptocidi 5%aut 10%

შემადგენლობა:

სტრეპტოციდი	5.0გ	ან	10.0გ
ვაზელინი	95.0გ	ან	90.0გ

აღწერა: თეთრი ფერის მალამო.

ოგიეობა: 1. კონუსურ კოლბაში ათავსებენ მალამოს 2 გ, უმატებენ 10მლ წყალს, ათავსებენ მდუღარე წყლის აბაზანაში, მუდმივი მორევის ქვეშ 10-15 წუთის განმავლობაში, აცივებენ, ფილტრავენ.

ა) ფილტრატის 1 მლ უმატებენ 1 მლ წყალს, შეამჟავებენ. წვეთი ქლორწყალბადმჟავით, უმატებენ 3 წვეთ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს და შეანჯღრევენ. მიღებულ ხსნარს უმატებენ 3 მლ β-ნაფტოლის ტუტიან ხსნარს. წარმოიქმნება ალებასვე-წითელი შეფერილობა ან ნარინჯისფერ-წითელი ნალექი (პირველადი არომატული ამინი);

ბ) ფილტრატის 5 მლ ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, აორთქლებენ მშრალი ნაშთის მიღებამდე. ნაშთს აცხელებენ სანაოურის ალზე. წარმოიქმნება ისატყარ-ლურჯი ნაღლობი, შეიგრძნობა ამიაკისა და ანილინის სუნი (სტრეპტოციდი).

ერთგვაროვნება, სტერილურობა და სხვა მოთხოვნებისგან 325)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: დაახლოებით 1გ 5% ან 0.5გ 10% მალამოს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ ჩამტვირთავ კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას, 15 მლ წყალს და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე ხშირი შენჯღრევით 10 წუთის განმავლობაში.

გაცივების შემდეგ ხსნარს ნაყოლტრავენ 100 მლ ჩამტვირთავ საზომ კოლბაში. ამ პროცედურას იმეორებენ პირველად არომატულ ამინებზე უარყოფით რეაქციამდე. მიღებულ ფილტრატებს აგროვებენ იმავე საზომ კოლბაში და ხსნარის მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე.

მომზადებული ხსნარის 25 მლ გადააქვთ კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და შემდეგ იქცევიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში („ნიტრიტრომეტრია"). ინდიკატორ: ტროპეოლინ 00 –ს ნარევი მეთილენის ლურჯთან.

ნატრიუმის ნიტრიტის 0.1 მოლ ხსნარის 1 მლ შეესაბამება 0.01722გ სტრეპტოციდს, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს შესაბამისად 4.75 - 5.25% ან 9.5 – 10.5%.

შენახვა: გრილად, სინათლისაგან მოფრთხილებით.

ანტიმიკრობული

სულფოკამფოკაინის 10%-იანი საინიექციო ხსნარი
Solutio Sulfocamphocaini 10% pro injectionibus

შემადგენლობა

სულფოქამფურის მჟავა (უწყლო ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით)	49,6 გ
ფუძე ნოვოკაინი	50,4 გ
საინიექციო წყალი	1 ლ-მდე

აღწერა: გამჭვირვალე, უფერო ან მოყვითალო ფერის სითხე.

ოგიეობა: პრეპარატის 4 მლ უმატებენ 2 მლ 1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს. წარმოიქმნება ზეთისებური ნალექი. მიღებული ნარევი გადააქვთ გაჩეჩვ ძაბრში და გამოწვლილავენ 10 მლ ქლოროფორმით. ფენების გაშრეცების შემდეგ ქლოროფორმიან

ფენას ჩაფილტრავენ მშრალ კოლბაში უწყლო ნატრიუმის სულფატიანი ფილტრის გამოყენებით. ქლოროფორმს ამოაორთქლებენ წყლის აბაზანაზე გამწოვ კარადაში. ნაშთს გახსნიან 10 მლ 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავაში. მიღებული ხსნარის 2 მლ-ს გადაიტანენ სინჯარაში და ატარებენ რეაქციას პირველად არომატულ ამინებზე (ნოვოკაინი).

5 მლ პრეპარატს ათავსებენ ბრტყელძირა, უმატებენ 0,05 გ ნატრიუმის ნიტრატს და 2 გ ნატრიუმის კარბონატს. ბრტყელ დადგამენ წყლის აბაზანაზე და ამოაშრობენ ნარევს. ნაშთს დაწვავენ და გამოაწრთობენ წითელ ვარვარებამდე. გააცივებენ და უმატებენ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას, ვიდრე ქაფურის სუნის გაქრობა შეწყდება. ამოაქრთელებენ ამოშრობამდე. ნაშთს უმატებენ 50 მლ წყალს და გაფილტრავენ. ფილტრატს შეავსებენ წყლით 100 მლ-მდე. შეამჟავებენ 5 მლ კონცენტრირებული ქლორწყალბადმჟავით და აცხელებენ ადუღებამდე. მდუღარე ხსნარს უმატებენ 5 მლ 5%-იან ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს, ორ-ს ურევენ. წარმოიქმნება თეთრი ფხვრის წვრილკრისტალური ნალექი (სულფატ-გუფი).

გამჭვირვალობა: პრეპარატი უნდა იყოს გამჭვირვალე შედარებას ახდენენ სათანადო წყალთან.

pH: 4,2 - 5,8

ნომინალური მოცულობა, სტერილობა, მექანიკური მინარევები: (გვ.323-326)

რაოდენობრივი განსაზღვრა. 5მლ პრეპარატს უმატებენ 10 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და შეავსებენ წყლით 80 მლ-მდე. შემდეგ იქცევიან ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „ნიტრიტომეტრია". ინდიკატორი – ტროპეოლინ 00-ის ნარევი მეთილენ ლურჯთან.

1მლ 0,05 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტს შეესაბამება 0,0113 გ $C_{13}H_{20}N_2O_2$ (ფუძე ნოვოკაინი), რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,0479-0,0529 გ.

5მლ პრეპარატს უმატებენ 5 მლ წყალს და ფენოლფტალეინის მიმართ განეიტრალებულ ნარევს, რომელიც შედგება 20 მლ

ეთილის სპირტის და 10მლ ქლოროფორმისაგან. ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით წყლიან ფენის სუსტ ვარდისფერ შეფერილობამდე. ინდიკატორი – ფენოლფტალეინი. ტიტრაციის ბოლოს უმატებენ კიდევ 1-2 წვეთ ინდიკატორს.

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდი შეესაბამება 0,02323 გ $C_{10}H_{18}O_4S$ (სულფოქაფურის მჟავა), რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,0471-0,052გ.

ტაუფონის ხსნარი 4%
Solutio Tauphoni 4%

შემადგენლობა:

ტაუფონი	40.0გ
ნიპაგინი	1.0გ
წყალი საინექციო	1 ლ-მდე

აღწერა: უფერო, გამჭვირვალე სითხე.

იგივეობა: 1 მლ პრეპარატს ამატებენ 1 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.1 მოლ ხსნარს და 3 წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს. წარმოიქმნება ჟოლოსფერი შეფერილობა, რომელიც ქრება ფენოლფტალეინის მიმართ განეიტრალებული 1 მლ ფორმალინის დამატებით (ტაუფონი).

1 მლ პრეპარატს ათავსებენ ტიგელში, აორთქლებენ მშრალ ნაშთამდე, ამატებენ 1 მლ დამეანგავ ხსნარს და წვავენ თავდაპირველად აირების გამოყოფის შეწყვეტამდე, ხოლო შემდეგ კი მუფელის ღუმელში თეთრი ნაშთის მიღებამდე. ნაშთს ამატებენ 2 მლ წყალს, ტიგელის შიგთავსი გადააქვთ სინჯარაში, ამატებენ 0.5 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და 0.5 მლ ბარიუმის ქლორიდს; წარმოიქმნება თეთრი ნალექი.

შენიშვნა: დამეანგავი ხსნარის მომზადება. 0.5გ კალიუმს ნიტრატს ხსნიან 25 მლ კონცენტრირებულ აზოტმჟავაში. ხსნარი ვარგისია 1 თვე.

pH: 5.0-დან 6.5-მდე, პოტენციომეტრიულად (ს.ფ. ტ. 1 მიხედვით).

*უცხო მინარევები:*მლ პრეპარატს ათავსებენ გამზომ სინჯარაში, ანზავებენ წყლით 8 მლ-მდე და შეანჯღრევენ.

მიღებული ხსნარის 0.01 მლ (50 მკგ) მიკროპიპეტით შეაქვთ 5X15 სმ ზომის სილუფოლის ფირფიტის სტარტის ხაზზე. მოწმის სახით შეაქვთ 0.01 მლ (50 მკგ) ტაუტომის სტანდარტული ნიმუშის 0.5%-იანი ხსნარი.

ფირფიტას შეტანილი სინჯებით აშრობენ ჰაერზე 10 წუთის განმავლობაში. ათავსებენ გამხსნელთა სისტემაში 95% ეთილის სპირტი – ქლოროფორმი – ამიაკის კონცენტრირებული ხსნარი თანაფარდობით – 3:1:2 და ქრომატოგრაფირებას ახდენენ აღმავალი მეთოდით. როდესაც გამხსნელთა ფრონტი გაივლის 10 სმ-ს ფირფიტას სისტემიდან იღებენ და აშრობენ ჰაერზე 10 წუთის განმავლობაში. შემდეგ ასხურებენ ნინჰიდრინის 0.2%-იან ხსნარს 90%-იან სპირტში და აყოვნებენ 105-110^{0}C ტემპერატურაზე 1 წუთის განმავლობაში.

საკვლევი ხსნარის ქრომატოგრამაზე უნდა გამოჩნდეს მხოლოდ ერთი იისფერი ლაქა მოწმის ლაქის დონეზე. დასაშვებია ლაქა სტარტის ხაზთან.

შენიშვნა: 1. ტაუტომის სტანდარტული ნიმუშის 0.5%-იანი ხსნარის მომზადება. 0.5გ (ზ.წ.) ტაუტომის ათავსებენ 100 მლ ჩამჭიდების გამზომ კოლბაში, ხსნარის მოცულობა წყლით ანიშნულ ჭდემდე და შეურევენ.

2. 95% ეთილის სპირტში ნინჰიდრინის 0.2%-იანი ხსნარის მომზადება.

0.2გ ნინჰიდრინს ხსნიან 100 მლ 95% ეთილის სპირტში.

ხსნარი ვარგისია 1 თვე.

ნომინალური მოცულობა, სტერილობა, მექანიკური მინარევები(გვ.323-326)

რაოდენობითი განსაზღვრა: 5 მლ პრეპარატს ათავსებენ 100 მლ ჩამჭიდების გამზომ კოლბაში, უმატებენ 30 მლ წყალს, 5 წვეთ ფენოლფტალეინს, შეურევენ და ტიტრავენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.1 მოლ ხსნარით სუსტი ვარდისფერი შეფერილობის მიღებამდე, ინდიკატორი ფენოლფტალეინი.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 0.1 მოლ ხსნარის 1 მლ შეესაბამება 0.01252გ $C_2H_2NO_3S$(ტაუტომს), რომელიც პრეპარატის 1 მლ-ში უნდა იყოს 0.0380გ-დან 0.0420გ-მდე.

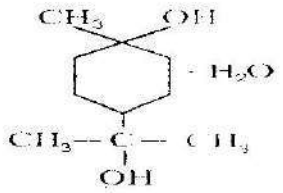
შენახვა: სინათლისაგან დაცულ, გრილ ადგილას, ოთახის ტემპერატურაზე.

კატარაქტის სამკურნალო საშუალება

ტემპინჰიდრატი

Terpinum hydratum

პარა - მენთანდიოლ - 1,8



$C_{10}H_{20}O_2 \cdot H_2O$ მ.მ. 190.28

აღწერა: უფერო გამჭვირვალე კრისტალებია ან თეთრი კრისტალური ფხვნილია, უსუნო, მომწარო გემოთი. ფრთხილად გაცხელებისას 100^0-ზე ქრობდება და წარმოიქმნება ნემსისებრი კრისტალები. მშრალ თბილ ჰაერზე ქარწყლდება, კარგავს საკრისტალიზაციო წყალს და ლღობის ტემპერატურა დაბლდება.

*ხსნადობა:*ცივ წყალში, ქლოროფორმში, ეთერში და სკიპიდარში. ძნელად იხსნება მდუღარე წყალში, იხსნება 95% სპირტში, ადვილად იხსნება მდუღარე 95% სპირტში.

იდენტობა(1:50) ობიექტის 5 მლ ცხელ ხსნარს რამდენიმე წვეთი კონცენტრირებული გოგირდმჟავას დამატებით სითხე იმლვევა და ტემპინჰიდროლის არომატული სუნი ერცვლდება.

0,01 გ ობიექტს ათავსებენ ფაიფურის ფიალაში, უმატებენ 5 წვეთ 3% რკინის (III) ქლორიდის სპირტიან ხსნარს და ფრთხილად ამოაორთქლებენ. ერთდროულად ფიალის სხვადასხვა ადგილებში მიიღება წითელი, იისფერი, მწვანე ლაქები. გაცივებულ ნაშთზე ბენზოლის დამატებით. ლურჯი შეფერილობა წარმოიქმნება.

*ლღობის ტემპერატურა:*115-117^0.

შენიშვნა. ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრისათვის ტუჩა დებულია ხელსაწყო გაცხელდეს 110°-მდე და კაპილარის შეტანის შემდეგ გაცხელებას აგრძელებენ ისე, რომ წუთში ტემპერატურის მატება ხდებოდეს 4-5°-მდე.

*ხსნარის შეფერილობა და გამჭვირვალობა*0.3 გ ობიექტი მთლიანად უნდა იხსნებოდეს 3 მლ 95% მდუღარე სპირტში. წარმოქმნილი ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

*მჟავიანობა და ტუტიანობა*0.4 გ ობიექტს ათავსებენ 100 მლ ნამტვრევების კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 40 მლ წყალს და ხანგრძლივად გაანხნამდე. გაცივებულ ხსნარს უმატებენ 1 წვეთ ბრომთიმოლ ლურჯის ხსნარს. წარმოქმნება მწვანე შეფერილება. რომელიც; იცვლება არა უმეტეს 0,1 მლ 0,05 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ან ქლორწყალბადმჟავას დამატებით.

*სულფატური ნაცარი*0.5 გ ობიექტის სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს და არ უნდა აძლევდეს რეაქციას მძიმე მეტალებზე (არა უმეტეს 0,001%).

ტერპინჰიდრატის ტაბლეტები 0,25 გ ან 0,5 გ
Tabulettae Terpini hydrati 0,25 aut 0,5

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

ტერპინჰიდრატი 0,25 გ ან 0,5 გ

დამხმარე ნივთიერებები საკმარისი რაოდენობა

აღწერა: თეთრი ფერის ტაბლეტები.

*იდენტობა*0.2 გ მთლიანი ტაბლეტების ფხვნილს ატრიალებენ 10 მლ წყალთან. მიღებული ხსნარი აძლევს იდენტობის შემდეგ რეაქციას, რომელიც მითითებულია სტატიაში „ტერპინჰიდრატი".

0,1 გ მთლიანი ტაბლეტების ფხვნილს ხსნიან 5 მლ [illegible]ში და ფილტრავენ. ფილტრატი აძლევს იდენტობის მეორე რეაქციას, რომელიც მოცემულია სტატიაში „ტერპინჰიდრატი".

ტაბლეტის საშუალო მასა და დაშლადობა(გვ.316-321)

რაოდენობითი განსაზღვრა 0.3 გ (ზუსტი წონა) ფხვნილ ტაბლეტების ფხვნილს ანჯღრევენ 20 მლ 95% სპირტში და ფილტრავენ. 10 მლ მიღებული ფილტრატი გადააქვთ ბიუქსში, [illegible]

ამოაორთქლებენ წყლის აბაზანაზე (წყლის ტემპერატურა 60°-მდე). ნაშთს აშრობენ ექსიკატორში მუდმივ წონამდე და წონიან. $C_{10}H_{20}O_2 \cdot H_2O$ შემცველობა შესაბამისად უნდა იყოს 0,238-0,262 გან 0,475-0,525გ ეროი ტაბლეტის საშუალო წონაზე გადაანგარიშებით.

ფენოლების ზოგადი და სპეციფიკური რეაქციები

ადნიშნულ ჯგუფს მიეკუთვნება ფენოლები და მათი სამკურნალო ნივთიერებები: ფენოლი, თიმოლი, რეზორცინი და არასტეროიდული სტრუქტურის ესტროგენების სინთეზური ანალოგები: სინესტროლი, დიეთილსტილბესტროლი, ოქტესტროლი და სხვ.

1) ფენოლების მჟავურობა და ფენოლატების წარმოქმნა

ფენოლები სუსტი მჟავური თვისებებით ხასიათდება, ისინი ნახშირმჟავასა და კარბონმჟავებზე სუსტი მჟავებია. კარგად იხსნება ტუტეთა წყალხსნარებში და ტუტე მეტალთა კარბონატებში ფენოლატების წარმოქმნით.

ფენოლები ურთიერთქმედებენ რკინის (III) ქლორიდთან და წარმოქმნიან იისფერ, ლურჯ ან მწვანე შეფერილობის რკინის კომპლექსურ ფენოლატებს.

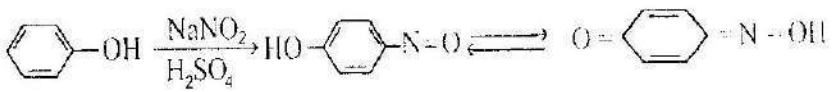
მეთოდი: 0,01 გ ფენოლს ან რეზორცინს ხსნიან 1 მლ წყალში (სინესტროლს ხსნიან სპირტში), უმატებენ 1-2 წვეთ სამფალენტიანი რკინის (III) ქლორიდის ხსნარს. წარმოიქმნება შეფერილი კომპლექსნაერთი. ფენოლი და რეზორცინი იძლევა იისფერ შეფერილობას, სინესტროლი - მწვანეს.

ეს რეაქცია გამოიყენება აგრეთვე ფენოლის მინარევის აღმოსაჩენად თიმოლში, ვინაიდან თიმოლი ფენოლთან შედარებით უფრო სუსტი მჟავური თვისებებით ხასიათდება სტრუქტურაში ორი ალკილის ჯგუფის შემცველობის და წყალში უხსნადობის გამო, რკინის (III) ქლორიდთან შეფერილ კომპლექსნაერთს არ იძლევა.

2) მარტივი და რთული ეთერების წარმოქმნის რეაქციები. ფენოლები წარმოქმნიან მარტივ და რთულ ეთერებს, რომელთა იდენტიფიკაციას ახლენენ ლღობის ტემპერატურის მახვედრით. ეთერიფიკაციის რეაქციები შეიძლება გამოყენებული იქნეს რაოდენობრივი განსაზღვრისთვისაც.

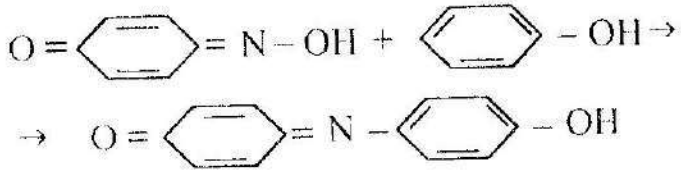
3) არომატული ბირთვისათვის დამახასიათებელი რეაქციები. არომატულ ბირთვთან დაკავშირებული ჰიდროქსილი ტუტის ხსნარში ამჟღავნებს ორთო-პარა ორიენტაციას. ამიტომ ფენოლურ ახასიათებს ელექტროფილური ჩანაცვლების რეაქციები: ნიტრირება (ლიბერმანის რეაქცია), ნიტრირება, ბრომირება, დიაზო საღებავების წარმოქმნა.

3.1. ნიტროზირების რეაქცია (ლიბერმანის რეაქცია)



პარა - ნიტროზოფენოლი პარა - ქინონოქსიმი

ქინონოქსიმი ერთიერთოქმედებს სარეაქციო არეში არსებულ ფენოლთან და წარმოქმნის ინდოფენოლს:



ნიტროზირების რეაქცია ინდოფენოლური რეაქციის ხასიათია

ცხრილი № 24 ნიტროზირების რეაქციის პროდუქტების – ინდოფენოლების შეფერილობა

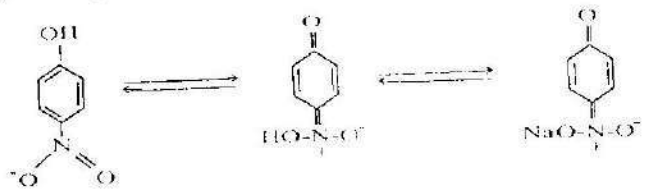
სამკურნალო ნივთიერებები	შეფერილობა	
	ტუტის დამატების გარეშე	ტუტის დამატების შემდეგ
ფენოლი	მუქი მწვანე	ალუბლისფერ-წითელი
თიმოლი	ლურჯ-მწვანე	იისფერი
რეზორცინი	იისფერ-შავი	იისფერი
სინესტროლი	მოწითალო-იისფერი	ალუბლისფერი

მეთოდი: 0,01 გ სამკურნალო ნივთიერებას უმატებენ 2-3 წვეთ 1%-იან ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. წარმოიქმნება დამახასიათებელი შეფერილობა, რომელიც იცვლება ტუტის დამატებით (იხ. ცხრილი).

3.2. ნიტრირების რეაქცია

ნიტრირება მიმდინარეობს განსაკუთრებული აზოტმჟავის დამატებით ოთახის ტემპერატურაზე. წარმოიქმნება ორთო და პარა ნიტროფენოლები. ხსნარზე ტუტის დამატებით შეფერილობა ძლიერდება კარგად დისოცირებული მარილის წარმოქმნის გამო.

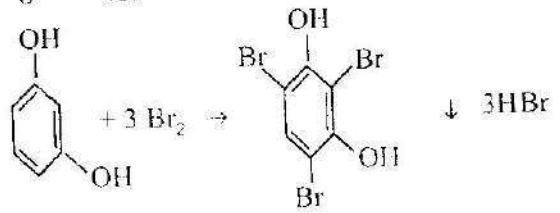
მეთოდი: 0,01 გ სამკურნალო ნივთიერებას ხსნიან 2 მლ წყალში (სინესტროლს ხსნიან სპირტში) უმატებენ 1-2 მლ განზავებულ აზოტმჟავას და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე. თანდათან წარმოიქმნება ყვითელი შეფერილობა.



3.3. ბრომირების რეაქცია.

ბრომიანი წყლის მოქმედებით წარმოიქმნება 2, 4, 6 ტრიბრომფენოლის თეთრი ნალექი.

მეთოდი: 0,01 გ სამკურნალო ნივთიერებას ხსნიან 2 მლ წყალში (სინესტროლს სპირტში) უმატებენ წვეთობით ბრომიან წყალს. გამოიყოფა ნალექი.



3.4. დიაზონაერთების წარმოქმნის რეაქცია

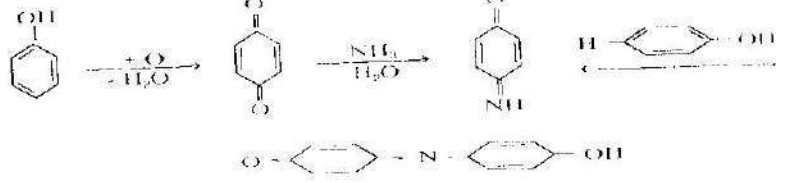
ფენოლების ურთიერთქმედებით დიაზონიუმის მარილებთან წარმოიქმნება აზოსაღებავი. მიერთება ხდება ორთო და პარა მდგომარეობაში ფენოლური ჰიდროქსილის მიმართ ტუტე არეში. ნეიტრალურ არეში წარმოიქმნება წითელი ფერის აზოსაღებავი. ტუტე არეში (pH-10) რეაქცია არ მიდის ვინაიდან დიაზონიუმის მარილი გარდაიქმნება დიაზოჰიდრატად (დიაზოტატად).

მეთოდი: 0,05 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ წყალში (სინესტროლს ხსნიან სპირტში) უმატებენ 2 მლ ამიაკის ხსნარს და 1 მლ დიაზორეაქტივს – წარმოიქმნება წითელი ან ნარინჯისფერ-წითელი შეფერილობა.

დიაზორეაქტივის მომზადება: 0,1 გ სტრეპტოციდს ხსნიან გაცხელებით 8 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავაში და გაციების შემდეგ უმატებენ 2 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარს. წარმოიქმნება წითელი შეფერილობა.

4. დაჟანგვის რეაქციები.

ფენოლები იჟანგება ადვილად და ძიდება სხვადასხვა შეფერილობის ჟანგვის პროდუქტი. ჟანგვის რეაქციის მაგალითია ინდოფენოლური სინჯი.ინდოფენოლური სინჯი მიმდინარეობს ამიაკის ხსნარში დამყანგველების: ქლორიანი კირის, ქლორამინის, ბრომამინის წყლის მოქმედებით.



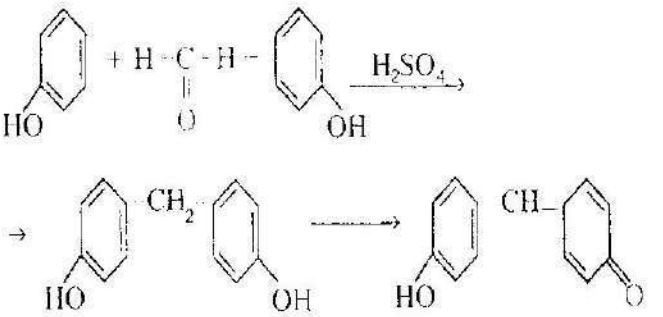
ცხრილი №25 ინდოფენოლების შეფერილობა

სამკურნალო ნივთიერებები	შეფერილობა	
	მჟავის დამატების გარეშე	მჟავის დამატების შემდეგ
ფენოლი	ლურჯ-მწვანე	წითელი
თიმოლი	სუსტი ვარდისფერი	ყვითელი
რეზორცინი	მერა ყვითელი	წითელი

*მეთოდი*0,05 გ ობიექტს ხსნიან 0.5 მლ ამიაკის ხსნარში და უმატებენ 3-4 წვეთ ქლორამინის ხსნარს. ნარევს აცხელებენ მდუღარე წყლის აბაზანაზე. წარმოიქმნება შეფერილობა, რომელიც იცვლება მჟავის დამატებით (იხ. ცხრილი).

5. რეაქცია ფორმალდეჰიდთან და კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან (მარკის რეაქტივი)

ფენოლების ურთიერთქმედებით მარკის რეაქტივთან წარმოიქმნება შეფერილი არილმეთანური სალებავი.



მეთოდი: 10 მგ ობიექტს ათავსებენ საათის მინაზე და უმატებენ 3 წვეთ მარკის რეაქტივს. თანდათან წარმოიქმნება წითელი ან ალუბლისფერ-წითელი შეფერილობა. სინესტროლთან რეაქციის შედეგად მიღებული პროდუქტი გამოითვლილება ქლოროფორმით და ქლოროფორმის ფენა იფერება ალუბლისფერ-წითლად.

5. ფენოლების იდენტიფიკაციისთვის, აგრეთვე კვითლხარისხოვნების დადგენისა და რაოდენობრივი განსაზღვრისთვის ფართოდ გამოიყენება სპექტროფოტომეტრია ულტრაიისფერ უბანში და ქრომატოგრაფია. თუ პრეპარატის მოლეკულებში არის ასიმეტრიული ნახშირბადი, ინფორმატულია პოლარიმეტრიული მეთოდიც. ფენოლური ნაწარმების ერთმანეთისგან განსხვავება შესაძლებელია აღნიშნული მეთოდებით, სათანადო კონსტანტებით.

ფურაცილინი
Furacilinum



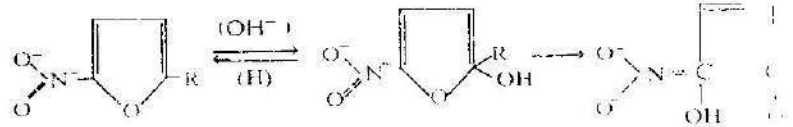
Nitrofuralum
$C_6H_6N_4O_4$

მ.მ. 198,4

აღწერა. ყვითელი, ან მომწვანო-ყვითელი ფერის წვრილკრისტალური ფხვნილია, უსუნო, მწარე გემოსი.

ხსნადობა. ძლიერ მცირედ იხსნება წყალში, მცირედ ხსნადი 95% სპირტში. პრაქტიკულად უხსნადია ეთერში. იხსნება ტუტეებში.

იგივეობა. 0.01 გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ წყლისა და 5 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის ნარევში. წარმოიქმნება ნარინჯისფერ-წითელი შეფერილობა.



შეფერადებული ანიონი

იგივე ხსნარის გაცხელებისას გამოიყოფა ამიაკი, რომელიც შეიგრძნობა სუნით ან მდუღარე სითხის ორთქლში შეტანილი წითელი ლაკმუსის ქაღალდის გალურჯებით.

ლღობის ტემპერატურა. 230-236^0 (დაშლით).

ქლორიდები 2გ ობიექტს უმატებენ 40 მლ წყალს და ანჯღრევენ, ფილტრავენ გამჭვირვალე ფილტრატის მიღებამდე. 10 მლ მიღებული ფილტრატის არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,004%).

სულფატები ქლორიდებზე გამოსაკვლევად მომზადებული ხსნარის ფილტრატს 10 მლ არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0.02%).

სემიკარბაზიდი ფილტრატის 10 მლ აცხელებენ და უმატებენ 2მლ ფელინგის რეაქტივს, რომელიც წინასწარ გაცხელებული იყო ადულებამდე. ხსნარის შეფერადება თანდათანობით გადადის ყვითლიდან მუქ მწვანეში. ერთი საათის განმავლობაში არ უნდა წარმოიქმნას სპილენძის (I) ოქსიდის წითელი ნალექი.

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები. 0.5 გ პრეპარატიდან მიღებული სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1% და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს (არა უმეტეს 0,001%).

დარიშხანი 0.5 გ პრეპარატი არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს (არა უმეტეს 0,0001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა დაახლოებით 0.1 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 500 მლ-ის მოცულობის გამზომ კოლბაში, უმატებენ 4 გ ნატრიუმის ქლორიდს, 300 მლ წყალს და ხსნიან გაცხელებით 70-80^0 წყლის აბაზანაზე. 5 მლ 0.01 მოლ იოდის ხსნარს ათავსებენ 50 მლ-იან გამზომ კოლბაში, უმატებენ 0,1 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და 5 მლ საკვლევ ხსნარს. 1-2 წუთის შემდეგ ხსნარს უმატებენ 2 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ მიკრობიურეტიდან 0,01 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (ინდიკატორი – სახამებელი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას. 1 მლ 0,01 მოლ იოდის ხსნარი შეესაბამება 0,0004954 გ $C_6H_6N_4O_4$, რომელიც ობიექტში უნდა იყოს არანაკლებ 97,5%.

შენახვა: მუქი ფერის ჭურჭელში.

ფურაცილინის ტაბლეტები 0,1 გ
Tabulettae Furacilini 0,1

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

ფურაცილინი	0,1 გ
დამხმარე ნივთიერებები	საკმარისი რაოდენობით

აღწერა. ყვითელი ან მომწვანო-ყვითელი ფერის ტაბლეტები.

იგივეობა. 0,03 გ მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილი იძლევა იგივეობის რეაქციებს, რომელიც აღწერილია სტატიაში „ფურაცილინი".

საშუალო მასა, დაშლადობა და სხვა მოთხოვნები (გვ.316-321)

რაოდენობრივი განსაზღვრა. მოსრესილი ტაბლეტის ფხვნილს დაახლოებით 0,06 (ზუსტი წონა) ათავსებენ 20-25 მლ მოცულობის ჭიქაში, უმატებენ 1,5 მლ ფურაცილინის წყლიან ნაჯერ ხსნარს, ურევენ მინის წკირით და ფილტრავენ. ნამის ჭიქაში რეცხავენ 1 მლ ფურაცილინის წყლიანი ნაჯერი ხსნარით. ფილტრს ხალვათად ათავსებენ 100 მლ-იან გაზომილ კოლბაში, აქვე რეცხავენ ხალვატს თბილი წყლით, რომელიც დარსენილია ჭიქაში. უმატებენ 0,8 გ ნატრიუმის ქლორიდს, 70 მლ წყალს და ხსნიან გაცხელებით 70 80^0 წყლის აბაზანაში. გაცივებული ხსნარის მოცულობა წყლით აჰყავთ ჭდემდე, ურევენ და შემდგომ აწარმოებენ რაოდენობრივ განსაზღვრას, როგორც ეს აღწერილია სტატიაში „ფურაცილინი".

1 მლ 0,01 მოლ იოდის ხსნარი შეესაბამება 0,0004954 გ $C_6H_6N_4O_4$, რომელიც 1 ტაბლეტის საშუალო წონაზე გაანგარიშებით უნდა იყოს 0,095-0,105 გ.

შენიშვნა: ფურაცილინით წყლის გაჯერებისათვის, 0,1 გ ფურაცილინს უმატებენ 500 მლ წყალს, კარგად ანჯღრევენ და 30 წუთის შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ მშრალ ფილტრში.

ფურაცილინის ხსნარი 0.02%
Solutio Furacillini 0.02%

შემადგენლობა:

ფურაცილინი	0.2გ
გამოხდილი წყალი	1 ლ

აღწერა. ყვითელი ან მომწვანო-ყვითელი ფერის, უსუნო, მწარე გემოს სითხე.

იგივეობა: ხსნარის 5.0 მლ უმატებენ 0.5 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს. წარმოიქმნება მონარინჯისფრო-წითელი შეფერილობა; მიღებული ხსნარის გაცხელებით გამოიყოფა ამიაკი.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 50 მლ ტევადობის კოლბაში ათავსებენ 0.01 მოლ იოდის ხსნარის 5 მლ, ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის 0.1 მლ და საკვლევი ხსნარის 5 მლ; 1-2 წუთის შემდეგ უმატებენ 2 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ მიკრობიურეტიდან 0.01 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით გაუფერულებამდე (ინდიკატორი სახამებელი).

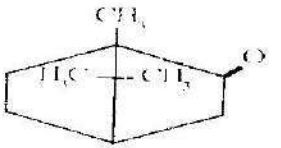
პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0.01 მოლ იოდის ხსნარი შეესაბამება 0.0004954 გ ფურაცილინს, რომელიც ხსნარის 1 მლ-ში უნდა იყოს 0.00019-0.000210გ.

შენახვა: პირველისაგან დაცულ ადგილას.

ანტისეპტიკური საშუალება

ჯაფური
Camphora



$C_{10}H_{16}O$ მ.მ. 152.24

მარჯვნივ მბრუნავი ბუნებრივი ქაფურა, რომელსაც ღებულობენ ქაფურის ხისგან –Cinnamonium camphora (2) Nees et Eberm, ასევე მარცხნივ მბრუნავი, რომელიც მიიღება სოჭის ეთეროვანი ზეთიდან.

აღწერა. უფერო კრისტალური ფხვნილია ან თეთრი ნატეხები. აქვს ძლიერი დამახასიათებელი სუნი და სახიამოვნო მომწარო, მომჟანავი გემო. ფქნილთან, მენთოლთან, თიმოლთან ან ქლორალ-ჰიდრატთან გასრესით წარმოქმნის სქელ გამჭვირვალე სითხეს. ადვილად ქროლდება ნელებრივ ტემპერატურაზედაც და ჭურჭელში, სადაც ინახება, მის ზედა ნაწილში წარმოქმნის კრისტალურ ანაჭრილს. ფრთხილად გაცხელებით ქროლდება, ისე რომ არ ნახშირდება.

ხსნადობა მცირედ იხსნება წყალში, ადვილად იხსნება 95% სპირტში, ძალიან ადვილად იხსნება ეთერში და ქლოროფორმში. ადვილად იხსნება პეტროლეინის ეთერში, ცხიმებში, ეთეროვან ზეთებში.

ლღობის ტემპერატურა 174-180^0 (წინასწარი გამოშრობის გარეშე).

ხვედრითი ბრუნვა მარჯვნივ მბრუნავი ქაფურის +41^0-დან +44^0-მდე, მარცხნივ მბრუნავის -39^0-დან -44^0-მდე (10% სპირტიანი ხსნარი).

ხსნარის გამჭვირვალობა და შეფერილობა 1 გ პრეპარატის ხსნარი 4 მლ სპირტში უნდა იყოს გამჭვირვალე და უფერო.

წყალი 1გ პრეპარატის გახსნისას 10 მლ პეტროლეინის ეთერში არ უნდა წარმოიქმნას სიმღვრივე.

ზეთი თეთრი საწერი ქალალდის ფურცლებს შორის პრეპარატის გასრესისას არ უნდა წარმოიქმნას ცხიმის დაქება.

არააქროლადი ნაშთი 2გ ობიექტს აცხელებენ 100-105^0 მიმდინარე აქროლებამდე. ნაშთი არ უნდა აღემატებოდეს 0,05%.

ორგანული მინარევები 0,5გ ობიექტს ხსნიან 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში. მიღებული ხსნარის შეფერილება არ უნდა იყოს ეთალონური ხსნარის ინტენსიური.

ეთალონური ხსნარის მომზადება: 1 მლ 5 % კალიუმის ბიქრომატის ხსნარს ანზავებენ წყლით 150 მლ-მდე.

შენახვა: კარგად თავდახურულ ჭურჭელში, გრილ ადგილას.

ქაფურის 20%-იანი ზეთიანი ხსნარი ინექციისთვის
Solutio Camphorae oleosa 20% pro injectionibus

შემადგენლობა:

ქაფურა	200 გ
ატმის ზეთი	1 ლიტრამდე

ხსნარს ფილტრავენ, ხამთასხამენ ამპულებში და ასტერილებენ 100^0-ზე 1 საათის განმავლობაში გამდინარე ორთქლით.

სიმკვრივე 0.923-0.926.

რაოდენობრივი განსაზღვრა 1,5გ (ზუსტი წონა) პრეპარატს ათავსებენ წინასწარ აწონილ ბოუქსში წყლის აბაზანაზე ქაფურის სუნის მოცილებამდე. ბოუქსს აცივებენ ექსიკატორში და წონიან, ქაფურის შემცველობის გამოსაანგარიშებლად 1 მლ პრეპარატში წონაში დანაკარგს ამრავლებენ პრეპარატის სიმკვრივეზე და ეიღებენ წონაკს:

$X = m * d/a$

სადაც, m - წონაში დანაკარგი, გ

d – სიმკვრივე, გ/სმ^3

a – პრეპარატის ზუსტი წონა, გ

1მლ პრეპარატში ქაფურის შემცველობა უნდა იყოს 0,19-0,21გ ფარგლებში.

ქლორამინი - ბ
Chloraminum - B



N - ქლორბენხოლსულფამიდ – ნატრიუმის ტრიჰიდრატი
$C_6H_5O_2NClSNa \cdot 3H_2O$ მ.წ. 26°C

აღწერა: თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო კრისტალები, ან კრისტალური ფხვნილი, ქლორის სუსტი სუნით. იხსნება წყალში, უფრო ადვილად – ცხელ წყალში. იხსნება სპირტში მდგრად ხსნარის წარმოქმნით, ძალიან მცირედ იხსნება ეთერში ან ქლოროფორმში.

იგივეობა: ობიექტის წყალხსნარი წითელი ლაკმუსის ქაღალდს ჯერ ალურჯებს (ტუტე რეაქცია) და შემდეგ აუფერულებს (ქლორი).

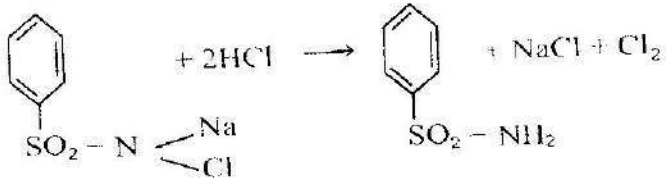
ობიექტის წყალხსნარს უმატებენ თანაბარი მოცულობის კალიუმის იოდიდის ხსნარს, 2-3 მლ ქლოროფორმს და შეანჯღრევენ, ქლოროფორმის ფენა შეიფერება იისფრად.

$$Cl_2+2KI\rightarrow I_2+2KCL$$

0,2 გ ფხვნილს გაახურებენ ფაიფურის ტიგელში. ქლორამინი იშლება აფეთქებით. დარჩენილი ნაშთი გამოწრთობის შემდეგ უფერო ალს შეაფერადებს ყვითლად(Na^+)და იძლევა რეაქციას სულფატ-იონზე.

გამოკვლევა სისუფთავეზე: 1 გ ობიექტს ხსნიან 50 მლ ახლადდაკლებულ და გაცივებულ წყალში, უმატებენ 5 წვეთ ფენილფტალეინის ხსნარს. ნეიტრალიზაციაზე უნდა დაიხარჯოს 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავის არა უმეტეს 0.4 მლ (ტუტიანობის ზღვარი).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 1,5 გ ქლორამინს (ზუსტი წონა) გადაიტანენ 100 მლ-იან გამზომ კოლბაში, გახსნიან 50 მლ წყალში და მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე წყლით. მიღებული ხსნარის 25 მლ გადააქვთ 250 მლ ტევადობის მიღესახელსაცობიან კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 10 მლ კალიუმის იოდიდის ხსნარს, 10 მლ განზავებულ



ქლორწყალბადმჟავას და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ ნატრიუმის თიოსულფატის 0,1 მოლ ხსნარით, ინდიკატორი - სახამებელი.

$$Cl_2+2KI\rightarrow I_2+2KCL$$

$$I_2-2Na_2S_2O_3\rightarrow Na_2S_4O_6+2NaI$$

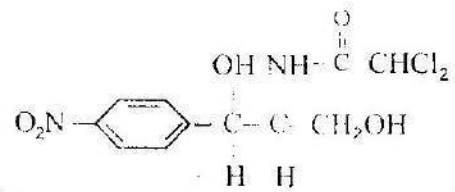
1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატს შეესაბამება 0,003546 გ აქტიური ქლორი, რომელიც ქლორამინში უნდა იყოს 25%-29%.

შენახვა: კარგად თავდახურულ ჭურჭელში, მშრალ, გრილ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას, განცალკევებით.

ქლორამფენიკოლი (ლევომიცეტინი)

Chloramphenicolum

D (–)-ტრეო 1 - პ - ნიტროფენილ 2 - დიქლორაცეტილ ამინოპროპანდიოლ - 1,3



$C_{11}H_{12}CL_2N_2O_5$ მ.მ. 323,13

აღწერა: თეთრი, ან ოდნავ მოყვითალო-მომწვანო ელფერის კრისტალური ფხვნილია, უსუნო, მწარე გემოსი.

ხსნადობა: მცირედ იხსნება წყალში, ადვილად 95% ეთილის სპირტში, ხსნადია ეთილაცეტატში, პრაქტიკულად უხსნადია ქლოროფორმში.

იგივეობა: 0,1 გ ობიექტს უმატებენ 5მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და აცხელებენ, წარმოიქმნება ყვითელი შეფერილობა, რომელიც გაცხელებისას გადადის წითელ-ნარინჯისფერში. ამ ხსნარის ადუღებისას ხსნარის შეფერილობა ძლიერდება და შეიგრძნობა ამიაკის სუნი.

ტუტე ხსნარის ფილტრატი აზოტმჟავით შემჟავების შემდეგ იძლევა დამახასიათებელ რეაქციას ქლორიდებზე.

ლღობის ტემპერატურა: 149-153^{0}C.

ხვედრითი ბრუნვა: $+18^0$ - $+21^0$ (5% ხსნარი 95% ეთანოლში).

შთანთქმის ხვედრითი მაჩვენებელი ($E^{1\%}_{1სმ}$) 290-305, 278 ნმ სიგრძის ტალღაზე (0,002% ხსნარი).

მკვიანობა: 1,0 გ ობიექტს უმატებენ ფენოლფტალეინით განეიტრალებულ ეთილის სპირტს, კარგად შეურევენ ხსნარს 1 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ. ფილტრატი, რომელსაც დამატებული აქვს ფენოლფტალეინის 2 წვეთი და 0,05 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი უნდა შეიფეროს ვარდისფრად, რომელიც არ ქრება 3 წუთის განმავლობაში.

ქლორიდები: 0,3 გ ობიექტს ანჯღრევენ 15 მლ წყალთან 1 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ.

10 მლ ფილტრატი არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს დასაშვებ ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,01%).

სულფატური ნაცარი და მძიმე მეტალები: 0,5 გ (ზუსტი წონა) პრეპარატიდან მიღებული სულფატური ნაცარი არ უნდა აღემატებოდეს 0,1% და არ უნდა შეიცავდეს მძიმე მეტალებს დასაშვებ ნორმაზე მეტს (არა უმეტეს 0,001%).

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0,5 გ ობიექტს (ზუსტი წონა) ათავსებენ 200-250 მლ მოცულობის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 20 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას (ფრთხილად) და 5 გ თუთიის ფხვნილს მცირე ულუფებით. შემდეგ ისევ ამატებენ 10 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას კოლბის კედლების ჩასარეცხად. თუთიის ფხვნილის მთლიანად გახსნის შემდეგ, შეიძლება გაცხელებაც.

ხსნარი რაოდენობრივად გადააქვთ ჭიქაში დიახოტირებისათვის, რომელსაც აცივებენ ყინულით. უმატებენ 3 გ კალიუმის ბრომიდს და ნელა ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტის ხსნარით. ტიტრაცია ითვლება დამთავრებულად, როდესაც ტიტრანი ხსნარის მიმატებიდან 3 წუთის განმავლობაში არ იცვლის ფერს. ტიტრანტის ხსნარიდან აღებული 1 წვეთი იწვევს იოდსახამებლიანი ქაღალდის მყისიერ გალურჯებას (იხ. ნიტრიტომეტრია).

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ნიტრიტი შეესაბამება 0,03231 გ $C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 98,5%.

ქლორამფენიკოლის (ლევომიცეტინის) ტაბლეტები 0.1გ; 0.25გ და 0.5გ

Tabulettae Chloramphenicoli (Laevomycetini) 0.1; 0.25 aut 0.5

ერთი ტაბლეტის შემადგენლობა:

ქლორამფენიკოლი 0.1გ; 0.25გ ან 0.5გ

დამხმარე ნივთიერებები საკმარისი რაოდენობით

აღწერა: თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო ფერის ტაბლეტები, ბრტყელი ცილინდრული, გარეკნული აღწერილობით უნდა შეესაბამებოდეს ს.ფ. მოთხოვნებს.

იდენტობა: რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის მომზადებული ხსნარის შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სპექტრში 230 ნმ-დან 350 ნმ-მდე დიაპაზონში უნდა აღინიშნებოდეს 278 ± 2 ნმ სიგრძის ტალღაზე.

ტაბლეტის ფხვნილის 0.1გ უმატებენ 5 მლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და აცხელებენ; წარმოიქმნება ყვითელი შეფერილობა, რომელიც შემდგომი გაცხელებით გადადის მოწითალო-ნარინჯისფერში. ამ ხსნარის დულილის დროს შეფერილობა ინტენსიური ხდება, გამოიყოფა აგურისფერ-წითელი ნალექი (ქლორამფენიკოლი) და გაერცელდება ამიაკის სუნი.

მიღებულ ხსნარს ნალექთან ერთად აცივებენ და ფილტრავენ, ფილტრატი აზოტმჟავით შემჟავების შემდეგ იძლევა ქლორიდებისათვის დამახასიათებელ რეაქციას.

საშუალო მასის, დაშლადობის, ტალკის განსაზღვრა და სხვამოთხოვნები (გვ.316-321)

რაოდენობრივი განსაზღვრა: ტაბლეტის ფხვნილის დაახლოებით 0.06გ (ზუსტი წონა) ათავსებენ 100 მლ ჩამქნობის საზომ კოლბაში, უმატებენ 5 მლ 95%-იან სპირტს. შეანჯღრევენ 5 წუთის განმავლობაში, ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე.

შეურევენ და ფილტრავენ. ფილტრატის პირველ 15 მლ-ს გადაღვრიან. 2 მლ ფილტრატი გადააქვთ 100 მლ ჩამტვირთველ კოლბაში. ხსნარის მოცულობას წყლით შეავსებენ ჭდემდე და შეურევენ.

მიღებული ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს ზომავენ სპექტროფოტომეტრით, 278 ნმ სიგრძის ტალღაზე, 10 მმ ფენის სისქის კიუვეტში. შესადარებლად იყენებენ წყალს.

პარალელურად ზომავენ ქლორამფენიკოლის სამუშაო სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს.

ერთ ტაბლეტში ქლორამფენიკოლის რაოდენობას გრამებში (X) გამოითვლიან ფორმულით:

$$x_1 = \frac{D_1 \cdot C \cdot 100 \cdot 100 \cdot 2 \cdot \delta}{D_0 \cdot a \cdot 2 \cdot 100 \cdot 100} = \frac{D_1 \cdot C \cdot \delta}{D_0 \cdot a}$$

სადაც D_1 – საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე.

D_0 – სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე

a – პრეპარატის წონა გრამებში.

δ– ტაბლეტის საშუალო წონა, გრამებში.

C – ქლორამფენიკოლის სტანდარტული ნიმუშის წონა, გ.

$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$ (ქლორამფენიკოლი) შემცველობა უნდა იყოს 0.095გ-0.105გ, 0.238-0.262გ ან 0.475გ-0.525გ-მდე, ეროი ტაბლეტის საშუალო მახასიათებლებით.

შენიშვნა: ქლორამფენიკოლის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარის მომზადება:

დაახლოებით 0.05გ (ზუსტი წონა) ქლორამფენიკოლს (საერთაშორისო სტანდარტი) ათავსებენ 100 მლ ჩამტვირთველ კოლბაში, უმატებენ 5 მლ 95% სპირტს, შეანჯღრევენ 5 წუთის განმავლობაში და ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე (ხსნარი „ა").

ხსნარი „ა" ვარგისია 14 დღე-ღამე.

მიღებული ხსნარის 2 მლ ათავსებენ 100 მლ ჩამტვირთველ კოლბაში და ხსნარის მოცულობა წყლით მიჰყავთ ჭდემდე. (ხსნარი „ბ").ხსნარი „ბ" უნდა იყოს ახლადმომზადებული.

შენახვა: სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ანტიბიოტიკი

ქლოროფორმი
Chloroformium
ტრიქლორმეთანი

$CHCL_3$ მ.მ. 119,38

აღწერა: უფერო, გამჭვირვალე მძიმე მოძრავი აქროლადი სითხე, დამახასიათებელი სუნით და მოტკბო მომწველი გემოთი. ქლოროფორმის ორთქლი არაადალებადია.

კონსერვაციისთვის ემატება 0,6-1% უწყლო ეთანოლი.

ხსნადობა: ცუდად იხსნება წყალში, კარგად შეიზარდებით ერევა უწყლო ეთილის სპირტს, ეთერს, ბენზინს, ცხიმოვან და ეთეროვან ზეთებს. არ ერევა გლიცერინს.

დუღილის ტემპერატურა. 59,5-62^0 (გადამდენ კოლბაში ნაშთს ინახავენ არააქროლადი ნაშთის განსაზღვრისათვის).

*სიმკვრივე:*1.474-1.483.

უცხო სუნი: 20 მლ ობიექტს ასხამენ სუფთა, უსუნო, ოთახად გაკეცილ ფილტრის ქაღალდზე, რომელიც მოთავსებულია პეტრის ფინჯანზე და გაცხელებულია წყლის აბაზანაზე 50^0-მდე (ამწოვ კარადაში). ქლოროფორმის ამოორთქლების შემდეგ ქაღალდს არ უნდა ქონდეს უცხო სუნი.

მჟავიანობა, ქლორიდები, თავისუფალი ქლორი: 15 მლ ობიექტს ანჯღრევენ 40 მლ წყალთან და წყლიან ფენას აცილებენ.

10 მლ წყლიანი ფენა 4 წვეთი ბრომფენოლლურჯას დამატების შემდეგ უნდა შეიფერის იისფერ-ლურჯად.

5 მლ წყლიანი ფენა განზავებული წყლით 10 მლ-მდე არ უნდა იძლეოდეს რეაქციას ქლორიდებზე.

10 მლ წყლიანი ფენა არ უნდა შეიფეროს ლურჯად 0.5 მლ კალიუმის იოდიდის ხსნარის და 0.5მლ სახამებლის ხსნარის დამატების შემდეგ.

ორგანული მინარევები: 15მლ ობიექტს 15-20 წუთით ანჯღრევენ 10 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან მილესილსაცობიან კოლბაში, რომელსაც წინასწარ 2-ჯერ გამოვლებული აქვს საკვლევი ქლოროფორმი და 2-ჯერ კონცენტრირებული გოგირდმჟავა. 1 საათი ბნელ ადგილას 15^0-ზე დაყოვნების შემდეგ გოგირდმჟავას ფენა არ უნდა შეიფეროს.

წყალი: 10 მლ ობიექტს გაცივებისას -3^0-დან -4^0-მდე არ უნდა შეიმჩნეოდეს სიმღვრივე.

არააქროლადი ნაშთი: დუღილის ტემპერატურის განსაზღვრის შემდეგ გადამდენ კოლბაში დარჩენილი ნაშთი გადააქვთ წინასწარ აწონილ ბიუქსში 10 მლ გადადენილი ქლოროფორმით. წყლის აბაზანაზე ამოაორთქლებენ ქლოროფორმს. ნაშთი 100^0-ზე გამოშრობის შემდეგ არ უნდა აღემატებოდეს 0,002%.

*ეთანოლი*300-500 მლ ნამჭეობის მილესილსაცობიან კოლბაში ათავსებენ 25 მლ 0,1 მოლ კალიუმის ბიქრომატს, 25 მლ კონცენტრირებულ აზოტმჟავას და აცივებენ ყინულის აბაზანაზე. შემდეგ უმატებენ 1 მლ პრეპარატს.ტოვებენ 5 წუთის განმავლობაში და პერიოდულად ურევენ.შემდეგ უმატებენ 100 მლ წყალს, 5 მლ კალიუმის იოდიდის ხსნარს, ტოვებენ ბნელ ადგილას 5 წუთით და გამოყოფილ იოდს ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარით (ინდიკატორი – სახამებელი).

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0,1 მოლ კალიუმის ბიქრომატის ხსნარს შეესაბამება 0,00115 გ C_2H_5OH, რომლის რაოდენობა 0,6-1% ფარგლებში უნდა იყოს.

შენახვა: კარგად თავდახურულ ნარინჯისფერ მინის ჭურჭელში, გრილ ადგილას.

წყალბადის ზეჟანგი განზავებული
Solutio Hydrogenii peroxydi diluta

H_2O_2 მ.მ 34.01

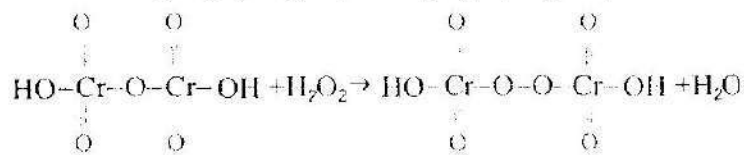
შემადგენლობა:

პერჰიდროლი	10,0 გ
ანტიფებრინი	0,05 გ
წყალი	100 მლ-მდე.

*მომზადება*წყლის ერთ ნაწილში განაზავებენ პერჰიდროლს, მეორეში კი გაცხელებით ეახსნით ანტიფებრინს. ანტიფებრინის ხსნარს, გაცივების შემდეგ შეურევენ პერჰიდროლის განზავებულ ხსნარში და კარგად შეურევენ.

აღწერა: უფერო, გამჭვირვალე სითხეა, უსუნო, ან სუსტი, თავისებური სუნით, სუსტი მჟავა რეაქციით. აღვილად იშლება სინათლეზე, გაცხელებით, აგრეთვე დამუანგავებთან, აღმდგენ ნივთიერებებთან, ტუტეებთან, ზოგიერთ მეტალთან (რკინა, სპილენძი, მანგანუმი და სხვ.) შესებით, გამოიყოფა ჟანგბადი.

იდენტობა: 1მლ ობიექტს უმატებენ 0,2 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას, 2 მლ ეთერს, 0,2 მლ კალიუმის ბიქრომატის ხსნარს და შეანჯღრევენ. ეთერის ფენა იფერება ლურჯად.



ორქრომმჟავა *ზექრომმჟავა (ლურჯი ფერის)*

მშრალ ნაშთს, რომელიც მიღებულია 30 მლ ობიექტის აქროლებით, უმატებენ 2-3 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას და ადულებენ 3 წუთი. გაცივების შემდეგ ხსნარი იძლევა პირველადი არომატული ამინებისთვის დამახასიათებელ რეაქციას (ანტიფებრინი).

მჟავიანობა: 25მლ ობიექტის გასანეიტრალებლად უნდა დაიხარჯოს 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის არა უმეტეს 1,5 მლ (ინდიკატორი – მეთილწარინჯა).

*მშრალი ნაშთი*30 მლ ობიექტს ამოაქროლებენ წინასწარ აწონილ ფაიფურის ფიალაზე და აცხელებენ 100-105°C-ზე 1 სთ-ს განმავლობაში.ნაშთი არ უნდა აღემატებოდეს 0,05%-ს.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 10 მლ ობიექტს ათავსებენ 100 მლ-იან გამზომ კოლბაში და მოცულობას შეავსებენ ჭდემდე გამოხ. დისტ. წყლით. მიღებული ხსნარის 10 მლ გადააქვთ კოლბაში, უმატებენ 5 მლ განზავებულ გოგირდმჟავას და ტიტრავენ 0,1 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით სუსტ ვარდისფერ შეფერილობამდე.

$$2KMnO_4+5H_2O_2+3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4+K_2SO_4+8H_2O+5O_2$$

1 მლ 0,1 მოლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს შეესაბამება 0,001701 გ H_2O_2.რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს 2,7-3,3%.

შენახვა: კარგად თავდახურულ ჭურჭელში, გრილ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

წყალი გამოხდილი
Aqua destillata

აღწერა: უფერო, უსუნო, უგემო გამჭვირვალე სითხე.

pH: 5.0-6.8 (100 მლ წყალს უმატებენ 0.3 მლ კალიუმის ქლორიდის ნაჯერ ხსნარს და pH-ს ზომავენ პოტენციომეტრიულად (ს.ფ. მიხედვით).

მშრალი ნაშთი: 100 მლ წყალს ამოაორთქლებენ წყლის აბაზანაზე მშრალი ნაშთის მიღებამდე (100-105)°C მუდმივ მასამდე. ნაშთი არ უნდა იყოს 0.001%-ზე მეტი.

აღმდგენი ნივთიერებები: 100 მლ წყალი მიჰყავთ ადუღებამდე, უმატებენ კალიუმის პერმანგანატის 0.01 მოლ ხსნარის 1 მლ, განზავებული გოგირდმჟავის 2 მლ და ადუღებენ 10 წუთის განმავლობაში: ვარდისფერი შეფერილობა უნდა შენარჩუნდეს.

ნახშირორჟანგი: წყლის შეანჯღრევით თანაბარი რაოდენობის კირიან წყალთან, ბოლომდე შევსებულ და კარგად თავდახურულ ჭურჭელში, ერთი საათის განმავლობაში არ უნდა წარმოიქმნას სიმღვრივე.

ნიტრატები და ნიტრიტები: 5 მლ წყალს ფრთხილად უმატებენ ახლადმომზადებულ დიფენილამინის ხსნარს; არ უნდა წარმოიქმნას ცისფერი შეფერილობა.

*ამიაკი:*10 მლ წყალს უმატებენ 0.2 მლ ნესლერის რეაქტივს, შეურევენ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ 10 მლ 0.0002% ამიაკის ხსნარისა და იმავე რაოდენობა რეაქტივისაგან მომზადებულ ეთალონს. საკვლევი ნიმუშის შეფერილობის ინტენსიობა არ უნდა აღემატებოდეს ეთალონის შეფერილობას.

გამოხდილი წყალი არ უნდა შეიცავდეს: ქლორიდებს, სულფატებს,კალციუმს, მძიმე მეტალებს.

ქლორიდები: 10 მლ წყალს უმატებენ 1 მლ აზოტმჟავას. მიღებულ ხსნარს გაყოფენ ორ ნაწილად. ერთს უმატებენ 0.5 მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს, შეურევენ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ ერთმანეთს. ხსნარებს შორის არ უნდა იყოს შესამჩნევი განსხვავება.

სულფატები: 10 მლ წყალს უმატებენ 1 მლ განზავებულ ქლორწყალბადმჟავას. მიღებულ ხსნარს გაყოფენ ორ ნაწილად. ერთს უმატებენ 1 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს, შეურევენ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ ერთმანეთს. ხსნარებს შორის არ უნდა იყოს შესამჩნევი განსხვავება.

კალციუმი: 10 მლ წყალს უმატებენ ამონიუმის ქლორიდის ხსნარის 1 მლ და ამიაკის ხსნარის 1 მლ. მიღებულ ხსნარს გაყოფენ ორ ნაწილად. ერთს უმატებენ ამონიუმის ოქსალატის ხსნარის 1 მლ, შეურევენ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ ერთმანეთს. ხსნარებს შორის არ უნდა იყოს შესამჩნევი განსხვავება.

მძიმე ლითონები: 10 მლ წყალს უმატებენ 1 მლ განზავებულ ძმარმჟავას. მიღებულ ხსნარს გაყოფენ ორ ნაწილად. ერთს უმატებენ ნატრიუმის სულფიდის ხსნარის 1 მლ, შეურევენ და 5 წუთის შემდეგ ადარებენ ერთმანეთს. ხსნარებს შორის არ უნდა

იყოს შესამჩნევი განსხვავება. გამოსაკვლევ წყალში დასაშვებია მხოლოდ ნატრიუმის სულფიდიდან გამოყოფილი გოგირდის სუსტი opალესცენცია.

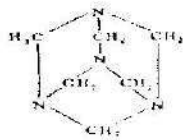
მიკრობიოლოგიური საწმინდე: უნდა შეესაბამებოდეს მოთხოვნებს სასმელი წყლის მიმართ (არა უმეტეს 100 მიკროორგანიზმი 1 მლ-ში). დაუშვებელია ნიმუშში Enterobacteriaceae, Pseudomonas aeruginosa და Staphylococcus aureus-is ოჯახის ბაქტერიების არსებობა.

გამოყენება და შენახვა: გამოიყენება ახლადგამოხდილი წყალი ან ისახება კარგად თავდასურულ, ისეთი მასალის ჭურჭელში, რომელიც არ ცვლის წყლის თვისებებს. იცავს შეცხო ნაწილაკებისა და მიკრობიოლოგიური დაბინძურებისაგან.

შენიშვნა: ასეპტიკურ პირობებში მოსამზადებელი, სტერილური ხსნარების სამკურნალებების მოსამზადებლად. გამოხდილ წყალს აუცილებლად ასტერილებენ და იყენებენ პიროგენობაზე.

ᲰᲔᲥᲡᲐᲛᲔᲗᲘᲚᲔᲜᲢᲔᲢᲠᲐᲛᲘᲜᲘ

Hexamethylentetraminum



Urotropinum, Methenaminum

უროტროპინი, მეთენამინი

$C_6H_{12}N_4$ მ.მ. 140,19

აღწერა: უფერო კრისტალებია ან თეთრი კრისტალური ფხვნილი, უსუნო. ჯერ ტკბილი, შემდეგ კი მომწარო გემოსი. გაცხელებით ქრისტლება, არ დნება.

ხსნადობა: აღვილად იხსნება წყალში და სპირტში, იხსნება ქლოროფორმში. მცირედ იხსნება ეთერში.

იგივეობა: ბიქტის ხსნარს (1:10) 2მლ აცხელებენ 2 მლ განზავებულ გოგირდმჟავასთან. შეიგრძნობა ფორმალდეჰიდის სუსი შემდეგ უმატებენ 2 მლ 30% ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს და ისევ აცხელებენ, შეიგრძნობა ამიაკის სუნი.

$$(CH_2)_6N_4+2H_2SO_4+6H_2O \rightarrow + \text{ აცე} \leqslant^{O}_{H} 2(NH_4)_2SO_4$$

$$(NH_4)_2SO_4+2NaOH \rightarrow 2NH_3\uparrow +Na_2SO_4+2H_2O$$

მჟავიანობა ან ტუტიანობა: 4გ იბიექტს ხსნიან 10 მლ წყალში. ხსნარი უნდა იყოს ბუნი რეაქციის დაკმუხის მიხედვით და არ უნდა იწვნევდეს ბუნი რეაქციის ფენოლფტალეინთან.

ამონიუმის მარილები და პარაფორმი: იბიექტს 10 მლ ახლადმომზადებულ ხსნარს (1:20) უმატებენ 5 წვეთ ნესლერის რეაქტივს და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე 50°-ზე 5 წუთი. არ უნდა წარმოიქმნას არც ნალექი და არც შემღვრეულა.

ორგანული მინარევები: ხანჯარაში, რომელსაც ეხახსწარ გამოვლებული აქვს კონცენტრირებული გოგირდმჟავა, ათავსებენ 2 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, თანდათან ეროვნ 0,1 გ იბიექტს და ანჯღრევენ. ხსნარი არ უნდა შეიფეროს.

ქლორიდები: 1,5გ იბიექტს ხსნიან 30 მლ წყალში. 10 მლ მიღებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ქლორიდებს (არა უმეტეს 0,004%).

სულფატები: 10მლ იგივე ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს სულფატებს (არა უმეტეს 0.02%).

ძირძე მეტალები: 2გ იბიექტს ხსნიან 10 მლ წყალში. ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ძირძე მეტალებს (არა უმეტეს 0.00025%).

სულფატური ნაცარი: 0.5გ იბიექტს ათავსებენ ეხახსწარ ალონიდ ბრძმედში და ფრთხილად წვავენ. ბრძმედის გაცივების შემდეგ ნაშთს 0,5 მლ კონცენტრირებული გოგირდმჟავით შეასველებენ, აცხელებენ და გამოაწრთობენ მუდმივ წონამდე. სულფატური ნაცარი უწონო უნდა იყოს.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: 0.12 გ (ხუთი წონა) იბიექტს ათავსებენ კონუსურ კოლბაში, ხსნიან 10 მლ წყალში, უმატებენ 50 მლ 0.1 მილ გოგირდმჟავას და ნელ ცეცხლზე ადუღებენ 30 წუთი.

ნარევს აცივებენ, უმატებენ 2 წვეთ მჟაუთ წითელს და ჭარბ გოგირდმჟავას ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ყვითელ შეფერილობამდე.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

1 მლ 0,1 მოლ გოგირდმჟავას ხსნარი შეესაბამება 0,003505 გ $C_6H_{12}N_4$, რომელიც პრეპარატში უნდა იყოს არანაკლებ 99,0%.

ᲰᲔᲥᲡᲐᲛᲔᲗᲘᲚᲔᲜᲢᲔᲢᲠᲐᲛᲘᲜᲘᲡ 40% ᲮᲡᲜᲐᲠᲘ ᲘᲜᲔᲥᲪᲘᲔᲑᲘᲡᲗᲕᲘᲡ

Solutio Hexamethylentetramini 40% pro injectionibus

შემადგენლობა:

ჰექსამეთილენტეტრამინი 400 გ

წყალი ინექციებისთვის . 1 ლ-მდე

ხსნარს ფილტრავენ, ჩამოასხამენ 5 ან 10 მლ ამპულებში ასეპტიკურ პირობებში.

აღწერა: გამჭვირვალე უფერო სითხე.

იგივეობა: პრეპარატი იძლევა იოდოფორმის რეაქციას, რომელიც მოცემულია სტატიაში „ჰექსამეთილენტეტრამინი".

ამონიუმის მარილები და პარაფორმი: 1 მლ პრეპარატს უმატებენ 9 მლ ახლადდაყენებულ და გაცივებულ წყალს, 5 წვეთ ნესლერის რეაქტივს. არ უნდა წარმოიქმნას ყვითელი შეფერადება და სიმღვრივე.

ნომინალური მოცულობა, სტერილობა, მექანიკური მინარევები (გვ.323-326)

pH. 7,8-8,2.

რაოდენობითი განსაზღვრა. 5 მლ პრეპარატს ათავსებენ 100 მლ გამზომ კოლბაში და წყლით მოცულობა ამღვრევამდე მიიყვანენ. მიღებული ხსნარის 5 მლ-ის განსაზღვრას ახდენენ ისე, როგორც მითითებულია სტატიაში „Hexamethylentetraminum".

1 მლ 0,1 მოლ გოგირდმჟავას ხსნარს შეესაბამება 0,003505 გ $C_6H_{12}N_4$, რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0,388-0,412 გ.

შენახვა. არა უმეტეს 20° ტემპერატურაზე.

ᲗᲘᲗᲚᲘᲡ ᲕᲐᲪᲘᲗᲘᲡ ᲛᲫᲘᲡᲐᲠᲔᲡ-ᲐᲜᲐᲚᲘᲖᲘ

ᲗᲣᲗᲘᲘᲡ ᲡᲣᲚᲤᲐᲢᲘᲡ ᲮᲡᲜᲐᲠᲘ 0,25%, 0,33%, 0,5%

Solutio Zinci sulfatis 0,25%, 0,33%, 0,5%

$ZnSO_4$ $7H_2O$

მ.მ 287,54

იგივეობა: საკვლევი ხსნარის 1-2 წვეთს უმატებენ 0,5 მლ კალიუმის ჰექსაციანოფერატის (II) ხსნარს. გამოიყოფა თეთრი ნალექი. (Zn^{2+})

საკვლევი ხსნარის 1-2 წვეთს შეამჟავებენ ქლორწყალბადმჟავით, უმატებენ 0,5 მლ ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. გამოიყოფა თეთრი ნალექი, რომელიც არ ისხნება მინერალურ მჟავებში (SO_4^{2-}).

რაოდენობრივი განსაზღვრა. საკვლევი ხსნარის 2 მლ უმატებენ 6 წვეთ 5% ბარიუმის ქლორიდს, 5 წვეთ ფენოლფტალეინისა და 6 წვეთი თიმოლ ლურჯის ნარევს. ტიტრავენ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ლურჯი შეფერილობის მიღებამდე.

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს შეესაბამება 0,014384 გ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს შესაბამისად 0,0023 – 0,0027 გ, 0,00304 – 0,00356 გ, 0,0046 – 0,004გ

ᲐᲢᲠᲝᲞᲘᲜᲘᲡ ᲡᲣᲚᲤᲐᲢᲘᲡ ᲮᲡᲜᲐᲠᲘ 1%

SolutioAtropini sulfatis 1%

$(C_{17}H_{23}NO_3)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$ მ.მ 694,8

იგივეობა: საკვლევი ხსნარის 2-3 მლ გადაიტანენ ფაიფურის ფიალაზე, ამოაქრობლებენ წყლის აბაზანაზე. მიღებულ ნაშთს უმატებენ 7-10 წვეთ 33% აზოტმჟავას და კვლავ ამოაქრობლებენ. გაცივების შემდეგ მიღებულ ნაშთს უმატებენ 0,5 მლ აცეტონს და

2-3 წვეთი 0,5 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის წარმოექმნება ისფერი შეფერილობა.

საკვლევი ხსნარის 2-3 წვეთს ამოაქრობენ ფილტრატის ფიალაზე. ნაშთს უმატებენ 2-3 წვეთ დიმეთილამინობენზალდეჰიდის ხსნარს, 1-2 წვეთ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ათბობენ წყლის აბაზანაზე. მიიღება წითელი შეფერილობა.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: ხსნარის 1 მლ უმატებენ 4 მლ ქლოროფორმს, 6-7 წვეთ ფენოლფტალეინს და ტიტრავენ 0.02 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით წყლიანი ფენის ვარდისფერ შეფერილობამდე.

1 მლ 0.02 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს შეესაბამება 0,006948 გ $(C_{13}H_{23}NO_5)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H2O$, რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს 0.0092-0.0108 გ

სულფაცილ – ნატრიუმის (ალბუციდი) ხსნარი 30% ან 20%
Solutio Sulfacyli – natrii (Albucidum) 30% aut 20%

$C_8H_9N_2NaO_3S \cdot H_2O$ მ.მ 254,24

იგივეობა: საკვლევი ხსნარის 1 მლ-ს ემატებენ რამოდენიმე წვეთ 10%-იან სპილენძის სულფატის ხსნარს. მიიღება დია მწვანე შეფერილობის ხსნარი.

საკვლევი ხსნარის 1 მლ-ს უმატებენ რამდენიმე წვეთ 10%-იან კობალტის ქლორიდს. მიიღება მურა - მწვანე შეფერილობის ხსნარი.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: საკვლევი ხსნარის 1 მლ-ს ანზავებენ წყლით 10 მლ-ის გამოხმ კოლბაში. მიღებული ხსნარის 1 მლ გადააქვთ 50 მლ ტევადობის კოლბაში. უმატებენ მეთილ ნარინჯის და მეთილენ ლურჯის თითო-თითო წვეთს. ტიტრავენ 0.1 მოლ ქლორწყალბადმჟავით დია ისფერ შეფერილობამდე.

1 მლ 0,1 მოლ ქლორწყალბადმჟავას შეესაბამება 0,025424 გ $C_8H_9N_2NaO_3S \cdot H2O$, რომელიც 1 მლ პრეპარატში უნდა იყოს სესაბამისად 0,291 – 0,309გ, 0.194 – 0.206გ

ბორმჟავას ხსნარი 2%
Solutio Acidi borici 2%

H_3BO_3

მ.მ 61,83

იგივეობა: საკვლევი ხსნარში შესვლებული მიხის წყარო ალს აფერადებს მწვანედ.

საკვლევ ხსნარში შესვლებული კურკუმის ქაღალდი იფერება ყავისფრად.

რაოდენობრივი განსაზღვრა: საკვლევი ხსნარის 2 მლ-ს ანზავებენ 10 მლ-მდე. მიღებული ხსნარის 2 მლ-ს უმატებენ 3-4 მლ გლიცერინს, 3-4 წვეთ ფენოლფტალეინს და ტიტრავენ 0.1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით ვარდისფერ შეფერილობამდე.

1 მლ 0,1 მოლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს შეესაბამება 0.006184 გ H_3BO_3, რომელიც ხსნარის 1 მლ-ში უნდა იყოს 0.019 – 0.021 გ.

სამკურნალო საშუალებათა სინთეზი

პარაცეტამოლის სინთეზი

სინთეზისთვის საჭირო ნივთიერებები:

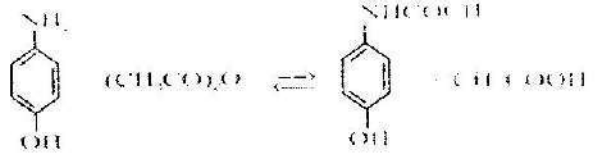
პარა-ამინოფენოლი;

ძმრის ანჰიდრიდი.

სინთეზისთვის საჭირო ჭურჭელი:

კოლბა (200-250 მლ მოცულობის).

კოლბაში ათავსებენ 10,9 გ პ-ამინოფენოლს და უმატებენ 25 მლ წყალს. ნარევს ცნობილად შეურევენ და უმატებენ 11გ ძმრის ანჰიდრიდს. სარეაქციო ნარევს, გაცხელის შემდეგ, აცივებენ გამდინარე წყლით და ტოვებენ 5-6 საათით. წარმოიქმნება პ-აცეტამინოფენოლის ყავისფერი კრისტალები, რომელსაც ფილტრავენ ბიუხნერის ფილტრში. ვაკუუმის ქვეშ. ნალექს რეცხავენ წყლით ძმარმჟავის სუნის მოცილებამდე. პარაცეტამოლის კრისტალებს გადააკრისტალებენ ცხელი წყლით, ან 70^0 სპირტით



იანგარიშეთ პრეპარატის თეორიული და პრაქტიკული გამოსავალი.

ასეტილსალიცილმჟავას სინთეზი

სინთეზისთვის საჭირო ნივთიერებები:

სალიცილის მჟავა;

ძმრის ანჰიდრიდი;

ბენზოლი.

სინთეზისთვის საჭირო ჭურჭელი:

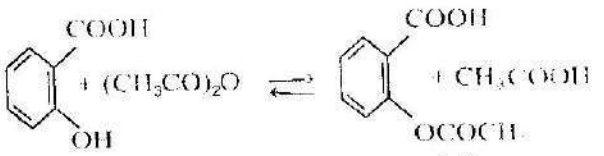
მრგვალძირიანი კოლბა (100-200 მლ მოცულობის);

უკუმაცივარი;

წყლის აბაზანა

მრგვალძირიან, მშრალ კოლბას უერთებენ უკუმაცივარს, მასში ათავსებენ 4 გ სალიცილმჟავას, 6 მლ ძმრის ანჰიდრიდს და 14 მლ ბენზოლს. სარეაქციო ნარევს აცხელებენ მდუღარე წყლის აბაზანაზე 1 სთ-ის განმავლობაში. დუღილი უნდა მიმდინარეობდეს სუსტად. ასეტილსალიცილმჟავას კრისტალების გამოყოფის შემდეგ ნალექი გადააქვთ ბიუხნერის ძაბრში და რეცხავენ მცირე მოცულობა ბენზოლით. კრისტალებს აშრობენ ოთახის ტემპერატურაზე ძმარმჟავის სუნის მოცილებამდე. შემდეგ კი აშრობენ მაშრობ კარადაში 35-40°-ზე. გამოსავალი 90%.

პრეპარატის ხარისხის შემოწმებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს თავისუფალი სალიცილის მჟავის არსებობას.



138,12 180,16

იანგარიშეთ თეორიული გამოსავალი

$$\begin{cases} 138,12 _ 180,16 \\ 4,0 _ X \end{cases} \Big/ X = \frac{4x\,180,16}{138,12} = 5,21_{\text{გ}}$$

იანგარიშეთ პრაქტიკული გამოსავალი

ბენზოის მჟავის სინთეზი

სინთეზისთვის საჭირო ნივთიერებები:

ტოლუოლი

კალიუმის პერმანგანატი

25% ქლორწყალბადმჟავა (pH=1,19)

სინთეზისთვის საჭირო ჭურჭელი:

ფარითუჯლიანი და მრგვალძირიანი კოლბა

(300-500 მლ მოცულობის);

მაცივარი, მექანიკური შემრევი.

მრგვალძირიან კოლბაზე ამაგრებენ ბურთულებიან მაცივარს და მექანიკურ სარეველას. კოლბას ათავსებენ მდუღარე წყლის აბაზანაზე. კოლბაში ათავსებენ 4,0 გ ტოლუოლს (ფრთხილად, ტოლუოლი შხამია) 12,4 გ მოხრეშილ კალიუმის პერმანგანატს, ფხვნილს და 200 მლ წყალს.

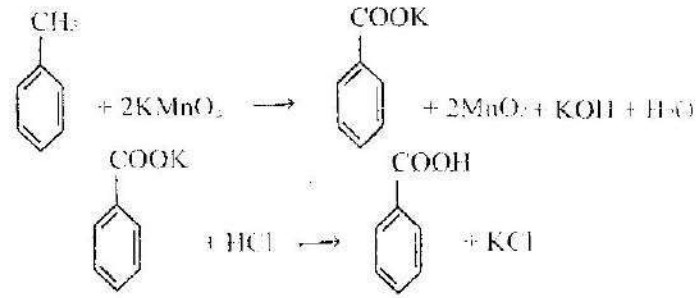
კოლბას ათავსებენ მდუღარე წყლის აბაზანაზე. პერმანგანატი მორეცით, 3 საათის განმავლობაში. რეაქციის დამთავრების შემდეგ ხსნარი თუ დარჩა შეფერილი, გაუფერულების მიზნით უმატებენ 1 მლ სპირტს, ან 0.5 გ შაქრუნმჟავას.

ცხელ ხსნარს ფილტრავენ მრავალნაკეციან ფილტრში. ფილტრზე დარჩენილ ნალექს ორჯერ რეცხავენ ცხელი წყლით. ფილტრატს აგროვებენ ფაიფურის ჭიქაში 50-60 მლ-მდე. ხსნარს ფილტრავენ მანგანუმის მოსაცილებლად, ნალექს რეცხავენ ცხელი წყლით. შეამჟავებენ 25% ქლორწყალბადმჟავით (pH 3,0) ბენზოეს მჟავის კრისტალები. ხსნარი გადააქვთ ბაქალეის ძაბრში

კრისტალებს რეცხავენ ცივი წყლის მცირე რაოდენობით, აშრობენ ჯერ ფილტრის ქაღალდებს შორის, შემდეგ კი ექსიკატორში.

ბენზოეს მჟავას ასუფთავებენ წყლიდან, ან სპირტიდან გადაკრისტალებით (1 გ ნივთიერებაზე 12 მლ მდუღარე წყალი ან 1 გ ნივთიერებაზე 0.7 მლ 90% სპირტი), ან აქროლებით.

გამოსავალია 75% (5.0 გ).



იანგარიშეთ თეორიული და პრაქტიკული გამოსავალი.

ბენზოეს მჟავის ხასუფთავის დადგენისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ფტალის მჟავის მინარევის აღმოჩენას, რომელსაც არ უნდა შეიცავდეს პრეპარატი.

ჰექსამეთილენტეტრამინის სინთეზი

სინთეზისთვის საჭირო ნივთიერებები:

ფორმალინის 40% ხსნარი

ამიაკის 25% ხსნარი.

სინთეზისთვის საჭირო ჭურჭელი:

კონუსური კოლბა (250 მლ მოცულობის);

ასაორთქლებელი ფიალა (250 მლ მოცულობის).

კონუსურ კოლბაში ათავსებენ 50 მლ ფორმალინის და დაუმატებენ ყინულიან წყალში მცირე ულუფებით უმატებენ 25% ამიაკის ხსნარის 100 მლ-ს. კოლბას ახურავენ საცობს და ტოვებენ რამდენიმე საათით, ამიაკის სუნის გაქრობამდე. ამის შემდეგ ხსნარს

ამოაორთქლებენ წყლის აბაზანაზე. ამ წონ კარადაში. მნიშვნელოვანი რაოდენობის კრისტალების მიღებამდე. ხსნარს ფილტრავენ, კრისტალებს აშრობენ ფილტრის ქაღალდებს შორის, შემდეგ გადაკრისტალებენ (1 გ ნივთიერებაზე 1 მლ სპირტით. ნივთიერების გამოსავალია 70%.

ჰექსამეთილენტეტრამინის ხარისხის შემოწმებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს პროდუქტის მჟავიანობას ან ტუტიანობას, ამონიუმის მარილების, პარაფორმის და ორგანული მინარევების შემცველობას.

$$6\,HCHO + 4\,NH_3 \rightarrow (CH_2)_6N_4 + 6\,H_2O$$

$$180\ \text{გ} \quad 68\ \text{გ} \quad 140\ \text{გ}$$

იანგარიშეთ პრეპარატის თეორიული და პრაქტიკული გამოსავალი.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ბაკურაძე ა., მიქაია გ., ქურდიანი ნ., ცაგარეიშვილი ნ., წურწუმია ი., ბაკურაძე ლ. „მზა წამალთფორმების ტექნოლოგია" (პრაქტიკული კურსი). თბილისი 2017წ.
2. საქართველოს სახელმწიფო ფარმაკოპეა ტომი I -1998წ.
3. საქართველოს სახელმწიფო ფარმაკოპეა ტომი II- 2003წ
4. ფარმაცევტული ქიმიის ლაბორატორიული პრაქტიკუმის სახელმძღვანელო. თბილისი 2008წ. (ბაკურაძის რედაქციით);
5. გუმბერიძე ბ., გუმბერიძე თ., ნიკოლაძე თ. „სამკურნალო საშუალებათა სტანდარტიზაცია და ხარისხის მენეჯმენტი". თბილისი 2011წ.
6. გუმბერიძე ბ. „ფარმაცევტული ქიმია" . თბილისი 2009წ
7. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. В 2 ч. Учеб. /Для вузов. Пятигорск, 2008. – 720 с.
8. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2001. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения;
9. Государственная фармакопея РФ. XIII издание. Москва 2015 г
10. Государственная Фармакопея Союза СССР IX издания. Москва 1961
11. Государственная Фармакопея Союза СССР X издания. Москва 1968
12. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии Учеб. пособие . Аксёнова Э.Н., Андрианова О.П., Арзамасцев А.П. и др. Под ред. А.П. Арзамасцева. – 3-е изд., перераб. И доп.. – М: Медицина, 2001. – 384 с.
13. Analytical Procedures and Methods Validation for Drugs and Biologics. Guidance for Industry. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration July 2015.ძებნება განხორციელდა https://www.fda.gov/downloads/drugs/guidances/ucm386366.pdf
14. BP (British pharmacopoeia) -2013.2015

15. CPMP/ICH/381/95. Note for guidance on validation of analytical procedures: text and methodology. – London, June 1995;
16. David G. Watson. Pharmaceutical Analysis: A Textbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemists.London, Elsevier Health Sciences. 2016
17. (EUP)European pharmacopoeia. 2007 - 2014
18. USP (USA pharmacopoeia) 2007-2016

ს ა რ ჩ ე ვ ი

წინათქმა ---- 3
ფარმაკოლოგიის სტატისტიკის საგანმანლების ისტორია ---- 4
სტანდარტული ნიმუშები ---- 6
გამზომი ჭურჭელი ---- 7
პიპეტების და ბიურეტების შევსება და დაცლა ---- 7
გამზომი ჭურჭლის დაკალიბრება ---- 9
გამზომი ჭურჭლის გასუფთავება ---- 11
სამკურნალო საშუალებათა საანალიზო ნიმუშების აღება ---- 12
ფარმაკოლოგიური ძიების ლაბორატორიაში მოქმედების ისტორია ---- 15
ფარმაკოლოგიაში გამოყენებული ხსნარები ერთეულები და შემოკლებები ---- 20
ანალიზის ფიზიკური მეთოდები ---- 21
ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრა ---- 21
დუღილის ტემპერატურის განსაზღვრა ---- 26
სიმკვრივის განსაზღვრა ---- 31
ეთილის სპირტის რაოდენობრივი განსაზღვრა პრეპარატებში ---- 33
ანალიზის ოპტიკური მეთოდები ---- 38
გარდატეხის მაჩვენებლის განსაზღვრა (რეფრაქტომეტრია) ---- 38
ოპტიკური აქტიურობის განსაზღვრა (პოლარიმეტრია) ---- 39
ფოტოელექტრული მეთოდები ---- 42
სპექტროფოტომეტრია ---- 44
სპექტროფოტომეტრია ულტრაიისფერ და ხილულ უბანში ---- 44
სპექტროფოტომეტრია ინფრაწითელ უბანში ---- 49
კოლორიმეტრია ---- 52
ფოტოკოლორიმეტრია ---- 53
ემისიური ატომურ - აბსორბციული და ალიანი სპექტრომეტრია ---- 55
ფლეიორიმეტრია ---- 60
ბირთვული – მაგნიტური რეზონანსის სპექტროსკოპია ---- 62
რადიოაქტივობა ---- 64
ფხვნილის სიმსხოს ხარისხის განსაზღვრა ---- 72
ანალიზის ქრომატოგრაფიული მეთოდები ---- 76
აბსორბციული ქრომატოგრაფია ---- 76
განაწილებითი ქრომატოგრაფია ---- 77
იონცვლითი ქრომატოგრაფია ---- 77
ქრომატოგრაფიული დაყოფის მეთოდები ---- 78
კალთინური ქრომატოგრაფია ---- 78
ქრომატოგრაფია ქაღალდზე ---- 80
თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია ---- 84
გაზური ქრომატოგრაფია ---- 88

მაღალეფექტური სითხოვანი ქრომატოგრაფია ---- 94
pH-ის განსაზღვრა ---- 98
ტიტრის ელექტრომეტრული მეთოდები ---- 107
პოტენციომეტრიული ტიტრა ---- 107
ტიტრა უწყვეტ გამსხნელში ---- 111
პოლაროგრაფია ---- 115
შესავალი ხსნადობა ---- 121
ანალიზის ძირითადი მეთოდები ---- 126
იდენტობის ზოგადი რეაქციები ---- 126
ორგანული სამკურნალო ნივთიერებების ანალიზი ფუნქციონალური ჯგუფების მიხედვით ---- 137
გამოკვლევა სიწმინდეზე და მისარეცხების დასაშვები ზღვრები ---- 149
გამოკვლევა ქლორიდებზე ---- 150
გამოკვლევა სულფატებზე ---- 151
გამოკვლევა ამონიუმის მარილებზე ---- 152
გამოკვლევა კალციუმის მარილებზე ---- 154
გამოკვლევა რკინის მარილებზე ---- 155
გამოკვლევა თუთიის მარილებზე ---- 157
გამოკვლევა მძიმე მეტალთა მარილებზე ---- 158
გამოკვლევა დარიშხანზე ---- 160
ხსნადობა ---- 164
ნივთიერების შეუხორცებლობის განსაზღვრა ---- 165
ნივთიერების გამკვირვალებისა და სიფერის განსაზღვრა ---- 171
აქროლადი ნივთიერებების და წყლის განსაზღვრა ---- 173
გამოშრობის მეთოდი ---- 173
ა. ფიშერის რეაქციით ტიტრის მეთოდი ---- 174
ქანგბადის არეში დაწვის მეთოდი ---- 177
რაოდენობრივი ანალიზის ძირითადი მეთოდები ---- 178
მჟავიანობა და ტუტიანობის ტიტრა (ნეიტრალიზაცია) ---- 178
დალექვითი ტიტრა ---- 180
ქანგვა-აღდგენითი მეთოდები ---- 183
კომპლექსონომეტრული ტიტრა ---- 187
ნიტრიტომეტრია ---- 193
აზოტის განსაზღვრა ორგანულ ნაერთებში ---- 195
ნაცრის განსაზღვრა ---- 197
ინდიკატორები ---- 198
ტიტრიანი ხსნარები ---- 215

რეაქტივები ---- 243
ავტორისეული რეაქტივები ---- 279
ჟიმენეზის მეზანიზმენტის შესწავლის სტატისტიკური დამუშავება ---- 283
წამლის ფორმების ხარისხის კონტროლი ---- 315
სამკურნალო პრეპარატების ხარისხის კონტროლის ფიზიკური მეთოდების ვალიდაცია (ფ.ძ.ძ. ძიებანი გარამიძის) ---- 325
შარმაცევტული სუბსტანციების და წამლის ფორმების სახელმწიფო სტანდარტები ---- 334
ალოეს თხევადი ექსტრაქტი საინექციო ---- 334
ამბიცილინის ტრიჰიდრატი ---- 336
ანალგინი ---- 341
ანალგინის ტაბლეტები ---- 343
ანალგინის საინექციო ხსნარი ---- 344
ანგსთუზინი ---- 345
ასკორბინის მჟავა ---- 347
ასკორბინის მჟავის ტაბლეტები ---- 348
ასკორბინის მჟავას დრაჟე ---- 349
ასკორბინის მჟავას საინექციო ხსნარი ---- 350
ასკოფენი ტაბლეტები ---- 351
აცეტილსალიცილის მჟავა (ასპირინი) ---- 353
აცეტილსალიცილის მჟავის ტაბლეტები ---- 356
აციკლოვირის კაფსულები ---- 358
ბარბიტალ-ნატრიუმი ---- 359
ბარიუმის სულფატი რენტგენოსკოპიისათვის ---- 362
ბენზილპენიცილინ-კალიუმი ---- 364
ბენზოეს მჟავა ---- 366
გლუკოზა ---- 368
გლუკოზის ხსნარი საინექციო ---- 369
გლუტამინის მჟავა ---- 371
გლუტამინის მჟავის ტაბლეტები ---- 373
დიბაზოლი ---- 374
დიბაზოლის ტაბლეტები ---- 375
დიბაზოლის ხსნარი საინექციო ---- 376
დინდგელის მალამო ---- 378
დინდგელის სპირტიანი ხსნარი ---- 379
დრიტავერინის ჰიდროქლორიდის (ნო-შპა) ტაბლეტები ---- 381

ეთილის სპირტი ---- 9[illegible]
ეუფილინის ტაბლეტები ---- 10[illegible]
ეუფილინის ხსნარი საინექციო ---- 10[illegible]
ვალიდოლის ტაბლეტები ---- 389
ვიკასოლის ხსნარი საინექციო ---- 391
თიამინის ბრომიდი (ქლორიდი) ---- 393
იოდის სპირტიანი ხსნარი ---- 395
კალიუმის იოდიდი ---- 396
კალციუმის გლუკონატი ---- 398
კალციუმის გლუკონატის ტაბლეტები ---- 400
კალციუმის გლუკონატის საინექციო ხსნარი ---- 401
კალციუმის ლაქტატი ---- 401
კალციუმის ლაქტატის ტაბლეტები ---- 403
კალციუმის ქლორიდი ---- 404
კალციუმის ქლორიდის საინექციო ხსნარი ---- 406
კატაბალახის ნაყენი ---- 407
კორდიამინის წვეთები ---- 408
კოფეინ-ნატრიუმ-ბენზოატი ---- 410
კოფეინ-ნატრიუმ-ბენზოატის ტაბლეტები ---- 412
მაგნიუმის სულფატი ---- 413
მაგნიუმის სულფატის საინექციო ხსნარი ---- 415
მენთოლი ---- 416
მეზატონი ---- 417
ნატრიუმის ბენზოატი ---- 420
ნატრიუმის ბრომიდი ---- 421
ნატრიუმის სალიცილატი ---- 423
ნატრიუმის ქლორიდი ---- 425
ნატრიუმის ქლორიდის საინექციო ხსნარი ---- 427
ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი ---- 428
ნიკოტინის მჟავა ---- 430
ნოვოკაინი ---- 432
ნოვოკაინის საინექციო ხსნარი ---- 433
ნორსულფაზოლი ---- 434
პაპავერინის ჰიდროქლორიდი ---- 436
პაპავერინის ჰიდროქლორიდის საინექციო ხსნარი ---- 438
პარაცეტამოლი ---- 441

ბარაქტარიდების ტომები 444
ალეკოფელების პიდრომეტეორების ხატიშქილი სხვა 447
რეზერვები 449
რიბოქსიხის ტომები 452
ხალიჩების მწყე 454
ხიბისხის ტომები 456
სტრეპტოცეი 458
სტრეპტოცეების ტომები 459
სტრეპტოცეების მიდიძი 460
ხელფოკამფოკიხის ხატიშქილი სხვარი 461
ტაეტიხის სხვარი 463
ტერმიხიდეფია 465
ტერმიხიდეების ტომები 466
ფენილების ზიფიდი და სპექტიტური რეაქტივი 467
ფერიცილინი 472
ფერიცილინის ტომები 474
ფერიცილინის სხვარი 475
ქოლერი 478
ქოლერის 20%-იანი ზეთიხი სხვარი ინექციისთვის 479
ქლორამფენიკოლი 479
ქლორამფენიკოლი (ლეკარსტინი) 479
ქლორამფენიკოლის ტომები 481
ქლორიფერიდი 483
ჩეხლბადის ზეხეხი განსაკუთრებული 485
ჩეხლი გამოსახული 486
ჰიდროქლორენტერიდი 488
ჰიდროქლორენტერიდის სხვარი ხატიშქილი 490
ციანოზის ჯვეობის ძმიერი-ანალიზი 491
თეთრის ხელფაღის სხვარი 491
ანტიზანის ხელფიტის სხვარი 491
ხელფატ-ნიტრატმეხიდროქლორიდის სხვარი 492
ბორმეტის სხვარი 493
ხიმიერიალი საშუალებანი ციანოზის 493
ჯორეტიკების ხატიშქი 493
ალკოლოიდების მწყის ხატიშქი 494
ბენზოის მწყის ხატიშქი 495

ჰიდროქლორენტერიდის ხატიშქი 496
ჩასუნთქვის ლობერატორია 498
ხაზინა 500