

მ. ხომასურიძე

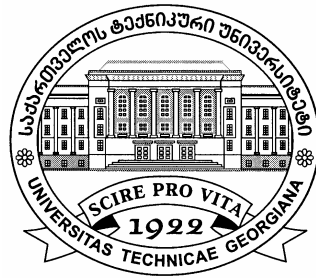
არყის ტექნოლოგია

„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მ. ხომასურიძე

არყის ტექნოლოგია



დამტკიცებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ

თბილისი
2009

სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია მაგარი სასმელების დამზადების ისტორიული მიმოხილვა; ინფორმაცია ამ ტიპის პროდუქციის წარმოების, ექსპორტისა და იმპორტის შესახებ; არყის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეული და საწარმოში მათი მიღების და მომზადების წესები; არყის წარმოების თანამედროვე და კლასიკური მეთოდები; პოპულარული არყის ბრენდების რეცეპტურები; არყის წარმოების ტექნო-ქიმიური კონტროლი.. წიგნი დასურათებულია თანამედროვე წარმოებაში გამოყენებული უახლესი აპარატებისა და მოწყობილობების ფოტოებით, რომელთაც თანდართული აქვთ მუშაობის პრინციპი და ოპერირების წესები. სახელმძღვანელო „არყის ტექნოლოგია“ განკუთვნილია სასურსათო ტექნოლოგიის სპეციალისტების ბაკალავრიატის და მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის.

რეცენზენტი პროფ. თ. რუხაძე

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009

ISBN 978-9941-14-293-2

<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული, არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

Verba volant,
scripta manent

სავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

შესავალი

მაგარი სასმელების წარმოების მოკლე ისტორიული მიმოხილვა

ალკოჰოლის დისტილაცია და სპირტის წარმოება პირველად XIV საუკუნეში საფრანგეთში, კერძოდ პროვანსში გამოიგონეს. [1] როგორც ისტორიული წყაროები მოგვითხრობენ, ღვინის სპირტი რუსეთში პირველად 1334 წელს ა. ვილნევემა გამოხადა. დისტილაციის მეთოდი, ანუ სპირტის გადაღენა ჯერ კიდევ არაბ ალქიმიკოსებს ჰქონდათ ათვისებული. ინგლისში დისტილაცია 1485 წლიდან დაიწყო, შოტლანდიაში – 1490 წლიდან, გერმანიაში კი – 1520 წლიდან. ამ პერიოდებიდან მოყოლებული, ორო-სამი ასეული წელი დასჭირდა ვისკის, ჯინის, ბრანტეინისა და მარცვლეული კულტურებისგან არყის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესების ჩამოყალიბებას. ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დისტილაციის მეთოდი არ შეცვლილა და იმავე სახით გამოიყენებოდა [18]

სპირტის დისტილაციის და მიღების მეთოდი რუსეთში XV საუკუნეში იქნა ათვისებული. მოსახლეობა ხდიდა დაღუღებული ხილის წვენებისა და თაფლის ნარევს. ამ ნედლეულის დამზადების ტრადიცია ძველ რუსეთში IX საუკუნიდან მომდინარეობდა.

არყის მასობრივად წარმოება რუსეთში 1446-1478 წლებში დაიწყო, ანუ დისტილაციის მეთოდის გამოგონებიდან 150 წლის შემდეგ, მაგრამ ბევრად უფრო ადრე, ვიდრე ევროპის ქვეყნებში ჯინისა და ვისკის წარმოება. რუსული არაყი „ვოდკა“-ს სახელწოდებითაა ცნობილი, თუმცა, თავდაპირველად, ამ მაგარ სასმელს „სამაგონ“-ს უწოდებდნენ. მას ამზადებდნენ

სახამებლის შემცველი სხვადასხვა მარცვლეული კულტურისგან: ხორბლის, ჭვავის, სიმინდის, ქერის, წიწიბურის, შერიის, კარტოფილისა და შაქრის ჭარხლისგან. თუ ძირითადი ნედლეული ჭვავის ალაო იყო, დანამატის სახით იყენებდნენ სახამებლის შემცველ სხვა მარცვლეულ კულტურებს, საშუალოდ, საერთო მასის 2-3%-ის ოდენობით. [19] არომატული კომპონენტების სახით, დუდილისა და შეხარშვის პროცესში, ტკბილს ემატებოდა სხვადასხვა ხის ნედლი ყვავილები, კენკროვან მცენარეთა ფოთლები, მიხაკი, მუსკატის ყვავილი, კარდამონი, ანისი და სხვა ბალახეული მცენარეები. გამოხდა ნელი ტემპით წარმოებდა და გამოიყენებოდა მხოლოდ შუანახადი, საშუალოდ, საერთო მოცულობის 45%. ლიტერატურულ წყაროებში შემონახულია „სამაგონის“ ძველი რეცეპტურა: 1200 ლ ტკბილიდან, რომელიც შეიცავდა 340 კგ დაღერდილ მარცვლეულს და 12 ლ საფუვრის დედოს, მიიღებოდა 42 ლ სპირტი, ხოლო მისი 10 ლ რძით დამუშავების, გადაღების, გაფილტვრის და წყალთან შერევის შემდეგ – 20-25 ლ „სამაგონი“. [20]

არყის რეცეპტურის დახვეწისა და არომატული კომპოზიციების გამოყენების თვალსაზრისით, რუსეთში მე-18 საუკუნის დასაწყისი ყველაზე შემოქმედებით პერიოდად არის მიჩნეული. ისტორიული წყაროების მიხედვით, 1716 წლიდან არაყი ელიტური სასმელი იყო. სამეფო კარმა, სპეციალური განკარგულების საფუძველზე, არყის წარმოების უფლება მხოლოდ საზოგადოების მაღალ ფენას – თავადაზნაურობას მიანიჭა.

სამეფო კარის 1755 წლის 31 მარტის ბრძანების საფუძველზე, სპირტის სახდელები და სხვა საჭირო მოწყობილობები ჩამოერთვა თავადაზნაურთა მიწებზე მცხოვრებ ყველა გლეხსა და ვაჭარს. დიდგვაროვნები არაყს არა გასაყიდად, არამედ საკუთარი მოხმარებისთვის ხდიდნენ. აქედან გამომდინარე, ისინი რეცეპტურის დახვეწისთვისაც ზრუნავდნენ და ამისთვის დანახარჯებს არ ერიდებოდნენ. თანდათანობით ვითარდებოდა და უმჯობესდებოდა ტექნოლოგიური პროცესი. მე-19 საუკუნის მეორე ნახევარში ყურადღება, ძირითადად, გამახვილებული იყო სახდელი აპარატურის სრულყოფაზე, ტექნოლოგიური სიახლეების დანერგვაზე. მნიშვნელოვანი გახდა გამოხდის პროცესის ხანგრძლივობა, ტემპერატურული რეჟიმი და ნახადის ფრაქციებად დაყოფა. [7]

რუსული არაყი ევროპამ XIX საუკუნეში დააგემოვნა და დიდი მოწონებაც დაიმსახურა. ეს მოხდა ნაპოლეონის დამარცხების შემდეგ, როდესაც რუსული გარნიზონები პარიზში შევიდნენ და ფრანგულმა ელიტამ ეს სასმელი იმ დროისთვის ძალზედ პოპულარულ რესტორან „გერიში“ მიირთვა.

XVIII საუკუნის დასასრულსა და XIX საუკუნის დასაწყისში მაგარი სასმელების წარმოებამ ფართო მასშტაბი მიიღო გერმანიასა და პოლონეთში; გერმანიაში ამზადდებდნენ „შნაპსს“, პოლონეთში კი – „გორზალკას“. ნედლეულის სახით, ძირითადად, გამოიყენებოდა კარტოფილის სპირტი. „შნაპსმა“ და „გორზალკამ“ სწრაფად მოიპოვა პოპულარობა და კონკურენცია გაუწია რუსულ არაყს, რომელიც იმ

დროისათვის მხოლოდ მარცვლეული კულტურებისაგან, უმეტესწილად ჭვავისგან, მზადდებოდა და მისი ღირებულება კარტოფილზე დამზადებული პროდუქციის ღირებულებაზე გაცილებით მაღალი იყო. რუსეთში სხვა ნედლეულიდან არყის დამზადება ცუდ ტონად ითვლებოდა. ფ. ენგელსი წერდა: „ჭვავისაგან მიღებული სასმელი, კარტოფილისა და შაქრის ჭარხლისაგან განსხვავებით, ადამიანში არ იწვევს მძიმე ნაბახუსევის სინდრომს და ალკოჰოლის ზეგავლენის ქვეშ არ აღვივებს აგრესიულობას, რაც განსაკუთრებით შაქრის ჭარხლისაგან მიღებულ „სამაგონს“ ახასიათებს“. [13] [8]

თანამედროვე რუსული არყის ქარხნების პროდუქციის რეკლამირებისას ხაზს უსვამენ, რომ რუსული არყის თავისებურების საიდუმლო, ძირითადად, სპირტის დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული – ჭვავია [19], მხოლოდ ამ ნედლეულის სპირტისგან დამზადებულ არაყს ახასიათებს განსაკუთრებული ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები. არყისათვის განკუთვნილი სპირტის დასამზადებლად ჭვავს ფინეთშიც იყენებენ. ამის კლასიკური მაგალითია ფინური არაყი „ფინლანდია“. ფინეთში ჭვავი მოჰყავთ ეკოლოგიურად სუფთა რაიონში, სადაც მოიპოვება კრისტალურად სუფთა წყალი, რომელსაც ხელოვნურად დარბილება და დამუშავება არ ესაჭიროება.

არყის წარმოებისათვის მეორე მნიშვნელოვანი ნედლეული არის წყალი, უფრო სწორად რბილი წყალი, რომლის სიხისტე მაღალხარისხოვანი არყის წარმოებისას 4 მგ-ეკვ/ლ-ს არ უნდა აღემატებოდეს. ჩვეულებრივი ონკანის წყლის სიხისტე, საშუალოდ, არის 7 მგ-ეკვ/ლ, ამიტომ თანამედროვე ქარხნებში

წყლის შერბილების სხვადასხვა მეთოდს მიმართავენ. რუსეთში მე-20 საუკუნის 20-იან წლებამდე მდინარე მოსკოვისა და ნევის წყლის სიხისტე იყო 2 მგ-ეკვ/ლ-ზე და არანაირ დამუშავებას არ საჭიროებდა. არყის წარმოებისათვის საუკეთესო თვისებების წყლად დღემდე მიჩნეულია მიტიშინსკის წყაროები, საიდანაც მე-18 საუკუნეში მოსკოვამდე გამოყვანილ იქნა 20 კილომეტრი სიგრძის მილები. ცნობილი რუსული მარკები: „მოსკოვსკაია“ და „პიერ სმირნოვი“ სწორედ ამ წყაროს წყალზე მზადდება. არაერთხელ მოგვისმენია, როგორ თავმოქმედდნენ აღნიშნავენ იმ ფაქტს, რომ რუსული არყის ქარხნები იყენებენ მიტიშინსკის წყაროების, მდინარე რუზის, მოსკოვის, ნევის და ვოლგის შესართავებიდან აღებულ წყლებს. ეს მდინარეები მოედინებიან ხშირი ტყეების რაიონებში, გამოირჩევიან წყლის სირბილით (2-3 მგ-ეკვ/ლ) და არყის დასამზადებლად საჭირო გემოვნური თვისებებით. რუსული არყის თავისებურებას ბიოლოგიური და გეოგრაფიული მიზეზები განაპირობებს. რბილწყლიანი მდინარეების ხელოვნურად შექმნა არ შეიძლება, გასათვალისწინებელია რუსული კავაც, რადგან რუსული არყისთვის შესაბამისი ნედლეული მხოლოდ რუსულ ნიადაგზე მოდის. ამიტომ მხოლოდ რუსეთში დამზადებული არაყი არის ნამდვილი რუსული „ვოდკა“. [7]

წყლის ბუნებრივი თვისებები ზეგავლენას ახდენს არყის გემოზე და დადებითად მოქმედებს პროდუქციის ხარისხზე. სწორედ ეს ფაქტორი განაპირობებს ფინური და რუსული არყის განსაკუთრებით მაღალ რეიტინგს მსოფლიო ბაზარზე. აშშ-ში, გერმანიასა და ზოგიერთ სხვა ევროპულ ქვეყანაში

წყლის სიხისტე მაღალია, წარმოებს სხვადასხვა მეთოდით მისი შერბილება, ყველაზე ცუდ შემთხვევაში, პრობლემის გადასაჭრელად წყლის დისტილაციასაც მიმართავენ, რაც უარყოფითად აისახება პროდუქციის ხარისხზე. [7] [9]

სპირტის რექტიფიკაცია XX საუკუნის დასაწყისში დაინერგა. მანამდე კი ფინეთში, რუსეთსა და შვედეთში სპირტის „გასუფთავებისათვის“ მეტად საინტერესო მეთოდს მიმართავდნენ: სპირტის დაწმენდისა და გემოვნური თვისებების გაუმჯობესების მიზნით, ახლადგამოხდილი სპირტის თბილ შუანახადს სწრაფად აცივებდნენ და გაყინვის ტემპერატურამდე მიჰყავდათ, შემდეგ სპირტს გადაიღებდნენ გაყინული მასიდან, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებდა სპირტის სიუხემეს და მას გემოზე უფრო რბილს ხდიდა. ზამთარში სპირტს ინახავდნენ კასრებში, ღია ცის ქვეშ, ხანგრძლივად. წყალი, მინარევების დიდ ნაწილთან ერთად, იყინებოდა, რის შემდეგაც ყინულს მოაცივდნენ და სპირტს დეკანტაციით გადაიღებდნენ. ეს მეთოდი ორგანოლექტიკური თვისებების გაუმჯობესების ყველაზე მარტივი და ეფექტური საშუალება გახლდათ და მისი გამოყენებისათვის ზემოთ ჩამოთვლილი ქვეყნების კლიმატური გარემოც ხელსაყრელი იყო. [21]

არყის ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწის სხვადასხვა ეტაპზე, სპირტისა და წყლის ოპტიმალური თანაფარდობის დადგენა ხანგრძლივი და ცვალებადი პროცესი იყო. ძველი მონაცემები დიდად არ განსხვავდება თანამედროვე სტანდარტებისაგან. თავდაპირველად, სპირტს წყალთან აზავებდნენ 1:3 შეფარდებით, ბიზანტიური ტრადიციის შესაბამისად [8].

1884 წელს რუსეთში არყის ხარისხის კონტროლის მიზნით შექმნილმა ტექნიკურმა კომიტეტმა, რომელმაც შეიმუშავა არყის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა, ამ მაგარ სასმელს ოფიციალურად მიანიჭა სახელწოდება „ვოდკა“. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე, მეცნიერმა დ. ი. მენდელეეევმა, მცირე სამეცნიერო ჯგუფთან ერთად (პროფესორები: მ. გ. კუჩეროვი, ა. ნ. გრაციანოვი, ა. ნ. შუსტოვი; აკადემიკოსი ნ. დ. ზელინსკი; ლ. ნ. შიშკოვი; დ.პ. კონოვალოვი და სხვა), დაადგინა არაყში სპირტის ოპტიმალური მოცულობითი წილი – 40%, რადგან, პირველი, ამ სიმაგრის სპირტწყალსნარს შედარებით იოლად და უმტკივნეულოდ ითვისებს ორგანიზმი, მეორეც, ასეთი ნარევის ნახშირით დამუშავებისას, სორტირების დაწმენდის ოპტიმალური შედეგი მიიღწევა. ზემოთ ხსენებული მეცნიერების აზრით, სპირტწყალსნარის მინარევებისაგან დაწმენდის საუკეთესო საშუალებად მიჩნეული იყო მისი გატარება არყის ხის ნახშირით ავსებულ სვეტში.

მაგარი სასმელების დამზადების ტრადიციის მქონე ქვეყნებში სხვადასხვა ჯიშის ხის ნახშირი გამოიყენებოდა, თუმცა დ. ი. მენდელეეევის მტკიცებით, არყის ხის ნახშირი საუკეთესო მასალა იყო სპირტწყალსნარისათვის „კეთილშობილი“ თვისებების მისანიჭებლად. [7]

სპირტიანი სასმელების წარმოება საქართველოში

საქართველოში „მაგარი სასმელების“ წარმოებას საფუძველი ჩაუყარა გიორგი ქაიხოსროს ძე ბოლქვაძემ. პირველად მან შეიმუშავა მაგარი სასმელების რეცეპტურები, რომლებიც შემდგომში წარმოებაში იქნა ჩაშვებული. 1865-1900

წლებში მან დაამზადა მსოფლიო სტანდარტების შესაბამისი სხვადასხვაგვარი სპირტები, ნაყენები და სასმელები (ბრენდი, არაყი, ლიქიორი, რომი), რომელთაც საერთაშორისო და სამრეწველო გამოფენების 100-ზე მეტი მედალი და ჯილდო მიიღეს.

საქართველოში სპირტისა და არყის წარმოების კიდევ ერთ ფუძემდებლად დამსახურებულად ითვლება დავით სარაჯიშვილი. მან 1885 წელს თბილისში შექმნა კონიაკის ცენტრალური საწყოები, რომლის ბაზაზეც 1886 წელს ჩამოყალიბდა ლიქიორ-არყის პირველი ქარხანა. დავით სარაჯიშვილის მიერ შექმნილ კომერციულ სტრუქტურას ეკუთვნოდა ვლადიკავკაზისა და ერევნის სპირტის ქარხნები. 1887 წელს მან საფრანგეთიდან მოიწვია სპეციალისტები, რომელთა დახმარებით საწარმოო პროცესი მთლიანად გადაიყვანა ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე. ლიქიორ-არყისა და კონიაკის ფრანგულ-ქართული ქარხანა 1952 წლამდე არსებობდა. ამ დროისათვის, საქართველოში არყის წარმოება მაგარი სასმელების საერთო რაოდენობის ორ მესამედს შეადგენდა. [15]

თბილისში, მეველეს ქუჩაზე მდებარე „საქსპირტლიქიორარყის“ ქარხანა პროდუქციის ფართო სპექტრს აწარმოებდა: „ფორთოხლის არაყი“, „განსაკუთრებული“, „მოსკოვეური“, „ხორბლის არაყი“, „რუსული“, „ციმბირული“, „დედაქალაქური“, „ოქროს რგოლი“ და სხვ. ისინი მზადდებოდა უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიკატების: „ლუქსის“, „ექსტრას“ და შერბილებული წყლის კუპაჟით, დამუშავებული იყო „ბაუსა“ და „დაკის“

მარკის აქტივირებული ნახშირით, ნახშირისა და ქვიშის ფილტრების სვეტებში გატარების გზით. სპირტწყალხსნარი აგრეთვე მუშავდებოდა 0.1%-იანი კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით. კუპაჟში რეცეპტურის შესაბამისად გამოიყენებოდა სოდა, ძმარმჟავა, ლიმონმჟავა, ინვერსიული შაქრის სიროფი და სხვადასხვა არომატული კომპონენტი: მცენარეული ნედლეული, არომატული სპირტები, სპირტნაყენები და ეთერზეთები. ნედლეულის შესანახად და სპირტწყალხსნარის ნარევის მოსამზადებლად გამოიყენებოდა ბათუმის, ბოლოხოვისა და სმელიანსკის მანქანათმშენებლობის ქარხნებში დამზადებული ცისტერნები, არყის ჩამოსხმისათვის – „მელიტოპოდპროდმაშის“ ჩამოსასხმელი ხაზები, ბოთლების ინსპექციის ეკრანები, დამფასოებელი მანქანები, ვიბრობუნკერები და ა. შ. [22].

საქართველოში არყის გამოსხდის შესახებ პირველ ოფიციალურ ინფორმაციას ვხვდებით სააქციზო სამმართველოს ანგარიშებში, XIX საუკუნის დამლეკს. ამ პერიოდში სახელმწიფო ხელს უწყობდა ხილისა და ჭაჭის არყის წარმოების განვითარებას, მათზე უფრო დაბალი სააქციზო ტარიფები იყო დაწესებული, ვიდრე სორბლისგან გამოსხდილ სპირტზე. ხილის არყის გამოსხდა შედარებით უკეთ იყო განვითარებული ამიერკავკასიის სხვა მხარეებში – ერევნისა და ბაქოს გუბერნიებში, აგრეთვე ჩრდილოეთ კავკასიაში, კერძოდ დაღესტანში. საქართველოში საოჯახო პირობებსა თუ მცირე საწარმოებში ჭაჭის არყის წარმოების ტენდენცია უფრო მეტად შეიმჩნეოდა.

1954 წელს ჯანმრთელობის სამინისტროს სანიტარიულმა ინსპექციამ აკრძალა ჭაჭის არყის წარმოება, რადგან აღმოჩენილ იქნა მეთილის სპირტი. სახდელი აპარატების გაუმჯობესებისა და ფილტრაციის მეთოდების ათვისების შემდეგ, ამ სახის პროდუქციის წარმოება ისევ აღსდგა. მაშინდელ ბაზარზე საკმაოდ პოპულარული სასმელი იყო „სამტრესტის“ საწარმოო კომბინატის მიერ დამზადებული ქართული არაყი „ჭაჭა“. იგი მიღებული იყო ყურძნის ჭაჭის დისტილაციით, 50-52 % სიმაგრის არაყი სამი წლის განმავლობაში მუხის კასრებში ძველდებოდა.

საქართველოში, საბჭოთა ხელისუფლების არსებობის პირველ წლებში, ყურძნის არყის წარმოება დიდად არ შეცვლილა. 1924 წელს გამოიხადა 5 მილიონი გრადუსი სპირტი. სამამულო ომის დამთავრების შემდეგ წარმოება გაიზარდა და მარტო „სამტრესტის“ სისტემაში 1950-1955 წლებში გამოხდილ იქნა 222 ათასი დალი უწყლო სპირტი.

60-იან წლებში ლიქიორ-არყის წარმოების ორ მესამედს ყურძნის არაყი შეადგენდა.

ნ. მუხუზლას მონაცემებით (1996 წ) [23], საქართველოდან ექსპორტირებულ იქნა 1 მილიონი დალი არაყი. 1987 წლიდან არყის წარმოება სწრაფად ვითარდებოდა კერძო სექტორში, რომელიც სახელმწიფოს მხრიდან არაკონტროლირებადი იყო და არ მოწმდებოდა გამოშვებული პროდუქციის ხარისხი. დინამიკურად იზრდებოდა ყურძნის არყის ექსპორტიც. 1995 წელს ის შეადგენდა 1000 დალს, 2000 წელს კი – 3000 დალს. ექსპორტის მიმღები, ძირითადად, რუსეთი, უკრაინა და ბალტიისპირეთის ქვეყნები იყვნენ, შედარებით მცირე

რაოდენობით გადიოდა გერმანიაში, პოლონეთსა და სკანდინავიის ქვეყნებში. [15]

ჭაჭის ჩამოსხმა დღესაც გრძელდება, ტექნოლოგიის სრულყოფის საშუალებით, შესაძლებელია მაღალი ხარისხის პროდუქციის მიღება, დადებითი ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით. „სამტრესტის“ მონაცემებით, 2005 წელს საქართველოდან რუსეთში ექსპორტირებულ იქნა 33121 დალი, პოლონეთში – 354 დალი, ჩინეთში – 12577 დალი, აშშ-ში – 1066,85 დალი; 2006 წელს რუსეთში – 3943,2 დალი, უკრაინაში – 250,4 დალი, ესტონეთში – 284,4 დალი, ყაზახეთში – 480 დალი, გერმანიაში – 226 დალი, თურქმენეთში – 252 დალი, აშშ-ში – 250 დალი არაყი.

ამერიკის სახელმწიფო სააგენტოს მონაცემებით (USAID, 2008 წელი, 29 ივლისი, „აღკოპოლური სასმელების სექტორი საქართველოში“, სექტორის მიმოხილვა)[18] 2006 წელს 2005 წელთან შედარებით, არყის წარმოება გაიზარდა 34,4%-ით. საქართველოს ეკონომიკის სამინისტროს საგადასახადო დეპარტამენტმა, ამ ტიპის პროდუქციისათვის 2007 წელს გასცა 19,4 მილიონი აქციზური მარკა. 2007 წლის 11 თვის მონაცემებით, არყის ექსპორტი 2007 წელს 2006 წელთან შედარებით გაზრდილია 66,1%-ით. საქართველოში არყის პროდუქციის ძირითადი მწარმოებლები არიან: „გომის სპირტისა და არყის კომპანია JSC“, შპს „უშბა დისტრილერი“, შპს „სამგორი ალკო“ და შპს „ასკანელი ძმები“ და სხვა.

საქართველოში ხორციელდება არყის შემდეგი ბრენდების იმპორტი: „Nemiroff“, „Premial“, „Absolut“, „Souz-Viktan“,

„Parliament“, „Kremlyovskaya“, „Smirnoff“, „Stolichnaya“, და „Yamskaya“.[17]

ნაწილი I

არყის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

არაყი არის ეთილის რექტიფიცირებული სპირტისა და დარბილებული წყლის შერევით მიღებული ნაზავი, რომელიც დამუშავებულია გააქტიურებული ნახშირით და გავლილი აქვს ტექნოლოგიური ინსტრუქციით გათვალისწინებული პროცესები.

არყის ერთ-ერთ ძირითად მაჩვენებელს, რომელიც გვინტერესებს უწყლო სპირტის მოცულობის შემცველობას 100მლ მოცულობა არაყში $+20^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე და გამოიხატება პროცენტებში, არყის სიმაგრე ეწოდება.

არყის სიმაგრე, მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში დადგენილი ტექნოლოგიური ინსტრუქციების თანახმად, მერყეობს 40-დან 56 მოც. %-მდე.

თითოეული კონკრეტული დასახელების არყის სიმაგრე განსაზღვრულია ტექნოლოგიური ინსტრუქციით, მაგალითად, „სტარორუსკაია“, „რუსკაია“, „პოსოლსკაია“, „პშენინაია“, „მოსკოვსკაია ოსობაია“ და „სტოლინაია“ მზადდებოდა 40 მოც. % სიმაგრის, „სიბირსკაია“ – 45 მოც. % სიმაგრის, „სტოლოვაია“ – 50 მოც. % სიმაგრის, „კრეპკაია“ – 56 მოც. % სიმაგრის. ამ სიმაგრეიდან გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს ცალკეული ბოთლებისთვის $\pm 0,2$ მოც. %, 20 ბოთლიდან აღებულ საერთო სინჯში კი – $\pm 0,1$ მოც. %.

არყის ხარისხი განისაზღვრება ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით. არყის ორგანოლექტიკური

მაჩვენებლები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: იყოს უფერო, კრისტალურად გამჭვირვალე, სიმღვრივისა და უცხო მინარევების გარეშე, დამახასიათებელი გემოვნური თვისებებით. სწორედ ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები ახასიათებს არყის გამჭვირვალობას, არომატსა და გემოს.

ამჟამად არყის სერტიფიცირება და ხარისხის კონტროლი ხორციელდება საქართველოს სახელმწიფო სტანდარტის – სსტ 26-99 შესაბამისად, რის მიხედვითაც, არყის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები უნდა აკმაყოფილებდეს პირველ ცხრილში მოცემულ მოთხოვნებს.

არყის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (სსტ 26-99)

| მაჩვენებლის დასახელება | ნორმა შემდეგი სახის სპირტებზე დამზადებული არყებისათვის | | |
|--|--|------------------|----------------|
| | უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიკატი | „ექსტრა“ სპირტზე | „ლუქს“ სპირტზე |
| სიმაგრე მოც. % | 38-42 | 38-42 | 38-42 |
| ტუტიანობა, გამოხატული 100 სმ ³ არყის გატიტერისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ , არა უმეტეს | 3,5 | 3,0 | 3,0 |
| აღდუქიდების მასური კონცენტრაცია, 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდუქიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 8,0 | 3,0 | 3,0 |
| უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზოამილის და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 4,0 | 3,0 | 2,0 |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 30,0 | 25,0 | 18,0 |
| მეთილის სპირტის მოცულობითი %, უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით, არა უმეტეს | 0,05 | 0,03 | 0,03 |

არყის ორგანოლექტიკური მანვენებლები ფასდება 10-ბალიანი სისტემით. უმაღლესი შეფასება – 10 ბალი, ენიჭება არაყს, თუ მას ახასიათებს: უზადო გამჭირვალობა (2 ბალი), არყისთვის დამახასიათებელი არომატი და უცხო, გარეშე სუნის არარსებობა (4 ბალი), მწველი და მომწარო გემოს არარსებობა (4 ბალი).

ეთილის სპირტი

სპირტის წარმოება ცალკე საწარმოო დარგია. არყის ქარხნები ამ ნედლეულს სათანადო ქარხნებიდან დებულობენ. არყის დასამზადებლად გამოიყენება მარცვლეული კულტურების (ხორბალი, ქერი, ჭვავი), კარტოფილის ან შაქრის ჭარხლისაგან მიღებული რექტიფიცირებული ეთილის სპირტი. ალკოჰოლური სასმელების დასამზადებლად დაშვებულია უმაღლესი სიწმინდის სპირტრექტიფიკატების – „ლუქსისა“ და „ექსტრას“ გამოყენება (გოსტ 5962-ის მიხედვით).

ეთილის სპირტი ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) გამჭირვალე, ადვილად აქროლადი, სპეციფიკური სუნის მქონე სითხეა. დუღს $+78.3^\circ\text{C}$ და იყინება -117°C , ხვედრითი წონა=0,78927. წნევის მატებასთან ერთად მატულობს სპირტის დუღილის ტემპერატურა, შემცირებასთან ერთად კი – კლებულობს. ეთილის სპირტს წყალი ნებისმიერი პროპორციით იერთებს. ქიმიურად სუფთა ეთილის სპირტს ნეიტრალური რეაქცია ახასიათებს.

სასმელი სპირტი ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მანვენებლებით უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: იყოს უფერული, გამჭირვალე, ყოველგვარი მინარევის გარეშე, დამახასიათებელი სუნით და გემოთი.

სპირტს უნდა ერთოდეს ხარისხის დამადასტურებელი სერტიფიკატი. მასში ასახული ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (ცხრილი 2) უნდა აკმაყოფილებდეს ამჟამად მოქმედი გოსტ 5962-ის მოთხოვნებს.

რექტიფიცირებული ეთილის სპირტი არაერთი ორგანული ნაერთის კარგ გამხსნელად ითვლება. არყის წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესში, სხვადასხვა გემონური თვისების მინიჭების მიზნით, მცენარეული წარმოშობის ეთერზეთების, სპირტნაყენების, არომატული სპირტების, გლიცერინის, ორგანული მჟაეების (ლიმონმჟაეა, ღვინომჟაეა, ძმარმჟაეა) გამოყენება სირთულეს არ წარმოადგენს და პროდუქციის მდგრადობაზე არ მოქმედებს.

სპირტის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები
(გოსტ 5962)

| მაჩვენებლები | დექლარირებული ნიშნულები | უმაღლესი სიწმინდის რეკლამირებული |
|---|----------------------------|-------------------------------------|
| სიმაგრე მოც. % არანაკლებ | 95.5 | 96.2 |
| სინჯის სისუფთავის შემოწმება გოგირდმჟავათი | უძლებს | უძლებს |
| აღდეკიდების მასური კონცენტრაცია, 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდეკიდზე გადაანგარიშებით, არა უმეტეს | 0.002% | 0.0005% |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ/ლ, არა უმეტეს | 50 | 30 |
| უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზოპროპილის და იზობუთილის სპირტების ნარევი (3:1) გადაანგარიშებით, მგ. არა უმეტეს | 0.003% | 0.0005% |
| სინჯი დაჟანგვაზე წუთობით, არანაკლებ | 20 | 30 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოგოგირდოვან ი მჟავათი | უძლებს | უძლებს |
| ფურფუროლის შემცველობა | დაუშვებელია | დაუშვებელია |

კონტრაქცია

წყალთან ეთილის სპირტის შერევის დროს ხდება სითხის შეკუმშვა და ნარევის მოცულობა კლებულობს. ამ მოვლენას კონტრაქცია ეწოდება. მაგალითად, 50 მლ სპირტისა და 50 მლ წყლის ნარევის მოცულობა არის არა 100 მლ, არამედ 96,4 მლ. წყლისა და სპირტის ნარევის შეკუმშვის სიდიდე დამოკიდებულია სპირტისა და წყლის თანაფარდობაზე.

კონტრაქციის სიდიდედ მიღებულია ყოველი 1 მოც. % სიმაგრის მომატებისას ნარევის 0,08 %-ით შეკუმშვა. იგი შემდეგი ფორმულით იანგარიშება:

$$S = ((V_k A_k - V A) : 100) \cdot 8 : 100$$

V_k – კუბაჟის მოცულობა, დალი

A_k – კუბაჟის მოც. % სიმაგრე

V – სითხის მოცულობა დასპირტვამდე

A – სიმაგრე მოც. % დასპირტვამდე

S – კონტრაქცია

სპირტისა და წყლის შერევის შედეგად გამოყოფილი სითბო ზრდის ნარევის ტემპერატურას. ეს პროცესი ყველაზე მეტად შესამჩნევია ნარევის 30 მოც. % სპირტშემცველობის დროს. სპირტის შემადგენლობის მომატებით ან დაკლებით სითბოს გამოყოფა კლებულობს.

ცხრილი 3

შეკუმშვის სიდიდე 20°C ტემპერატურაზე სპირტისა და წყლის შერევის დროს

| შემცველობა 100 ლ ნარევი | | ნარევის შეკუმშვა, ლ |
|-------------------------|----------|---------------------|
| სპირტი, ლ | წყალი, ლ | |
| 38 | 65,242 | 2,242 |
| 39 | 64,295 | 3,295 |
| 40 | 63,347 | 3,347 |
| 41 | 62,395 | 3,395 |
| 42 | 61,439 | 3,439 |
| 43 | 60,476 | 3,476 |
| 44 | 59,511 | 3,511 |
| 45 | 58,542 | 3,542 |
| 46 | 57,570 | 3,570 |
| 47 | 56,496 | 3,496 |
| 48 | 55,617 | 3,617 |
| 49 | 54,635 | 3,635 |
| 50 | 53,650 | 3,650 |

სპირტისა და წყლის შერევის დროს ნარევის მოცულობის შეკუმშვა და სითბოს გამოყოფა მოწმობს იმას, რომ სპირტისა და წყლის მოლეკულებს შორის დაახლოება, ურთიერთზემოქმედება მიმდინარეობს. ამიტომ სპირტწყალსნარების განხილვა არ შეიძლება როგორც უბრალო ნარევის. არც სპირტი და არც წყალი ურთიერთშერევის შედეგად არ კარგავენ თავდაპირველ თვისებებს. კონტრაქციის სიდიდე ნარევის სიმაგრესთან ერთად იზრდება, მაგრამ გარკვეულ ზღვრამდე – ნარევის 54 მოც. % სიმაგრემდე, ამის შემდეგ სიმაგრის მომატებისას სპირტწყალსნარის კონტრაქციის სიდიდე მცირდება.

მეთილის სპირტი

სპირტსა და მისგან დამზადებულ მაგარ სასმელებში მეთილის სპირტის ($\text{CH}_3\text{-OH}$) შემცველობას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა, ვინაიდან მას ახასიათებს ტოქსიკური თვისებები.

მეთილის სპირტი წარმოიქმნება პექტინის ფერმენტული ჰიდროლიზის შედეგად. მისი რაოდენობა დამოკიდებულია სპირტის მისაღებად გამოყენებული ნედლეულის სახეობაზე. ხილისა და ჭაჭის არაყში მისი შემცველობა შედარებით მაღალია, ვინაიდან ყურძნის კანი და ზოგიერთი ხილი მდიდარია პექტინოვანი ნაერთებით.

ცხრილი 4-ის თანახმად, უმაღლესი სიწმინდის სპირტრექტიფიკაციც კი გარკვეული რაოდენობის მეთილის სპირტს შეიცავს. არაყში მეთილის სპირტი ორასჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე ეთანოლი, მაგრამ ტოქსიკური თვისებებით იგი ბევრად ჭარბობს მას.

მეთილის სპირტი სხვადასხვა ალკოჰოლური სასმელის არომატულ ნივთიერებათა შემადგენლობაში შედის და ამიტომ მისი სრულიად გამოდევნა უარყოფითად მოქმედებს გემოვნურ თვისებებზე. უმაღლესი სპირტები, ალდეჰიდები, მეთილის სპირტი, ეთერები დიდ როლს ასრულებენ ჭაჭის არყის არომატისა და ბუკეტის შექმნაში. ალკოჰოლურ სასმელებში მეთილის სპირტის შემცველობა უნდა მერყეობდეს დასაშვები ზღვრის ფარგლებში. ამგვარად, როგორც სპირტის წარმოებისას, ისე არყის ქარხანაში მიღებული ნედლეული აუცილებლად უნდა გაკონტროლდეს ლაბორატორიულად და დადგინდეს მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, რათა

მზა პროდუქციამ ადამიანის ჯანმრთელობას საფრთხე არ შეუქმნას. მეთილალკოჰოლი ადამიანის ორგანიზმში იუნგება ფორმალდეჰიდამდე. ეს უკანასკნელი კი – ჭიანჭველამუავამდე, რომელიც სისხლში მჟავიანობას ზრდის და შეუძლია ვიტამინ B12-ისა და ზოგიერთი სხვა ჯგუფის ვიტამინების ინაქტივაცია გამოიწვიოს. მეთილალკოჰოლი ორგანიზმში ნელა იშლება. მიღებული დოზის ერთი მესამედი 48 საათის შემდეგაც დაუშლელი რჩება. სისხლში მოხვედრილი მეთილალკოჰოლის 1,8 % სასიკვდილო დოზად ითვლება, უკეთეს შემთხვევაში, სიბრძავეს ან სმენის დაქვეითებას იწვევს.

წყალი

წყალი არყის წარმოებაში ძირითად მასალად ითვლება. არყის ხარისხი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული წყლის ხარისხზე. წყალი, რომელსაც იყენებენ არყის დასამზადებლად ან ჭურჭლის გასარეცხად, უნდა აკმაყოფილებდეს გოსტ 2874-82-ის მოთხოვნებს (ცხრილი 4). სახელმწიფო სტანდარტების თანახმად, წყალი, რომელიც გამოიყენება არყის წარმოებაში, უნდა იყოს გამჭვირვალე, უფერო, არაღამახასიათებელი სუნისა და გემოს გარეშე.

ცხრილი 4

სასმელი წყლისადმი წაყენებული მოთხოვნები (გოსტ 2874-82)

| | |
|---|--------------------------|
| სუნი და გემო +20°C ტემპერატურაზე, ბალობით | არა უმეტეს 2 |
| ფერიანობა სკალაზე, გრადუსებში | არა უმეტეს 20 |
| გამჭვირვალობა სანტიმეტრებში | არანაკლებ 30 |
| სპილენძის შემცველობა მგ/ლ | არა უმეტეს 3.0 |
| საერთო სიმკვრივე მგ-ეკვ/ლ | არა უმეტეს 7 |
| კალის შემცველობა (Pb) მგ/ლ | არა უმეტეს 0,1 |
| დარიშხანის შემცველობა (As) მგ/ლ | არა უმეტეს 0.05 მგ-ეკვ/ლ |
| ფთორის შემცველობა (F) მგ/ლ | არა უმეტეს 1.5 |
| თუთიის შემცველობა (Zn) მგ/ლ | არა უმეტეს 5.0 |
| წყალი არ უნდა შეიცავდეს შეუიარაღებელი თვალით დაუნახავ ორგანიზმებს | |

წყალი, რომელიც არყის დასამზადებლად გამოიყენება, წინასწარ უნდა შერბილდეს განსაზღვრულ სიხისტემდე – 0,11-დან 0,18 მგ-ეკვ/ლ-მდე, ამასთან, ტუტიანობა 5 მგ-ეკვ/ლ-ს არ უნდა აღემატებოდეს. არყის დასამზადებლად, ძირითადად, გამოიყენება წყალსადენიდან მომდინარე სასმელი წყალი, რომლის სიხისტე 7 მგ-ეკვ/ლ-ია, ამიტომ წარმოებაში საჭიროა წყლის შერბილება. არყის წარმოებაში გამოყენებული წყლის დასაშვები სიხისტე და ტუტიანობის მაჩვენებელი მოცემულია მე-5 ცხრილში

ცხრილი 5

არყის დასამზადებლად გამოყენებული წყლის მაქსიმალურად დასაშვები სიხისტე და ტუტიანობა

| არყის სიმაგრე | პროდუქტის ტუტიანობა მლ (100 მლ ხსნარში 0.1n HCl) | წყლის სიხისტე მგ-ეკვ/ლ-ში | წყლის ტუტიანობა |
|---------------|--|---------------------------|-----------------|
| 40 მოც. % | 5,6 | 1,60 | 0,36 |
| 50 მოც. % | 4,7 | 1,60 | 0,36 |

არყის დამზადების დროს, როცა წყლის სიხისტე დასაშვებ ნორმებს აღემატება, ხდება მზა ნაწარმიდან Ca და Mg კარბონატების გამოლექვა. არაყი იმღვრევა, მარილები ილექება ბოთლის ძირზე. Ca-ის და Mg-ის ზოგიერთი მარილი სპირტწყალსნარებში უფრო ნაკლებად იხსნება, ვიდრე წყალში, ამიტომ ხისტი წყლის სპირტთან შერევა იწვევს ჭარბი მარილების გამოლექვას. გამოლექვა, ძირითადად, ხდება ბიკარბონატების დაშლის შედეგად. პროცესი ნელა მიმდინარეობს და ბოთლში შეიძლება რამდენიმე თვის განმავლობაში გაგრძელდეს.

სიხისტესთან ერთად მნიშვნელობა ენიჭება წყლის ტუტიანობას, რომლის ნორმის გადიდებაც აუარესებს ნაწარმის გემოვნურ თვისებებს. არსებობს წყლის დამუშავების სხვადასხვა მეთოდი. წყალი, რომლის ტუტიანობა 5 მგ-ეკვ/ლ-ს არ აღემატება, შეიძლება შერბილდეს Na კატიონიტების მეთოდით. უფრო მაღალი ტუტიანობისას იყენებენ H-Na კატიონიტებს ან დაკირიანებას, ან დაკირიანებას შემდგომი Na კატიონიტების მეთოდით. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია „სოდიანი კირის“ მეთოდის გამოყენება. ტარა-ჭურჭლის გასარეცხად იყენებენ წყალს, რომლის სიხისტე 0,5-0,7 მგ-ეკვ/ლ-ს არ აღემატება.

არყის ქარხნები, როგორც წესი, იყენებენ კომუნალური მილგაყვანილობიდან მომდინარე სასმელ წყალს. ასეთი წყალი ხშირად შეიცავს მრავალ მინერალურ ნივთიერებას, რომლებიც შედგება რვა იონისაგან: H, Na, Ca Mg, Cl, SO₄, HCO₃, CO₃. აღნიშნული მარილების გარდა, გვხვდება რკინისა და

სილიციუმის ნაერთები. არყის საწარმოებისათვის ძირითადი მნიშვნელობა აქვს კალციუმისა და მაგნიუმის ტუტეშიწა ლითონების მარილებს, რომლებიც განაპირობებენ წყლის სიხისტეს.

წყლის სიხისტის გამოსახვა ხდება მილიგრამ-ეკვივალენტობით ლიტრზე. 1 მგ-ეკვ/ლ-ზე შეეფარდება წყალში შემავალ 40,04 მგ/ლ კალციუმის იონს ან 12,16 მგ/ლ მაგნიუმის იონს.

წყლის სიხისტის შედარებით ნაკლები რაოდენობის გასაზომად მიღებულია სხვა ზომის ერთეული – მიკროგრამ-ეკვივალენტი ერთ ლიტრ წყალზე, რომელიც ტოლია 0,001 მილიგრამ-ეკვივალენტისა.

1 მგ-ეკვ ტოლია 2, 8040 სიხისტისა, ხოლო 1° სიხისტე შეეფარდება 0,35663 მგ-ეკვ-ს.

წყლის საერთო სიხისტე (H საერთო) შედგება კარბონატული ანუ დროებითი (H კარბ.) და არაკარბონატული (H არაკარბონატული) ანუ მუდმივი სიხისტისაგან.

სიხისტის მიხედვით, წყალი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: მუდმივი სიხისტე – არანაკლებ 3,5°-ისა ანუ 1,24820 მგ/ეკვ, დროებითი სიხისტე – არანაკლებ 1°-ისა ანუ 0,3563 მგ/ეკვ, საერთო სიხისტე – არანაკლებ 4,5°-ისა ანუ 1,60483 მგ/ეკვ.

იმ შემთხვევაში, თუ ქარხანა იყენებს არა კომუნალური წყალსადენის, არამედ სხვა ალტერნატიული წყაროს წყალს, პირველ ეტაპზე, საჭიროა წყლის დაწმენდა და კოაგულაცია. ზოგ შემთხვევაში, წარმოებაში შემავალი წყალი ამღვრეულია კოლოიდურ და დისპერსიულ მდგომარეობაში მყოფი

მინერალური და ორგანული ნარევებით. ამ ნაერთებიდან აღსანიშნავია სილიციუმჟავა და გუმირებული ნივთიერებები. გამჭვირვალე არაყი შემღვრეულ წყალზე ვერ დამზადდება, რადგან გააქტიურებული ნახშირი, რომელიც სპირტწყალხსნარის გასაწმენდად იხმარება, მალე ჭუჭყიანდება. ამიტომ წყალს დამატებით წმინდავენ.

წყლის გაწმენდის მეთოდები

ქარხნებში წყლის გაწმენდის შემდეგი მეთოდები გამოიყენება: დაწდობა და კოაგულაცია (გამონაკლის შემთხვევებში). მარილების მნიშვნელოვანი რაოდენობით შემცველობისას, წყალს ფილტრავენ ქვიშით ან ნახშირ-ქვიშით.

ქარხნულ პირობებში, როცა წყალს იღებენ უშუალოდ ზედაპირული წყალსატევიდან, მას, ჩვეულებრივ, აწდობენ მცირე ზომის სალექარებში.

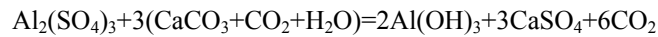
დაწდობა

დაწდობა მცირე წარმადობის ქარხნებში უნდა მოხდეს ორ ავზში: პირველ ავზში ხდება წყლის დაწდობა, რომელიც შემდეგ მეორე ავზში აღწევს, იქიდან კი გადაეცემა წარმოებას.

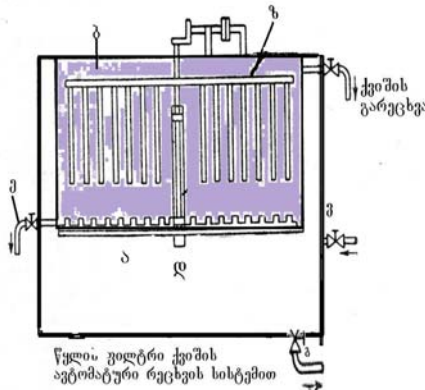
თითოეულ ავზს ფსკერზე აქვს მილი ნალექისთვის და გვერდითი ონკანი ავზის ფსკერზე დალექილი ნალექის დონის ზემოთ სუფთა წყლის ჩასასხმელად. ყოველი ავზის ტვეადობა გათვლილი უნდა იყოს ქარხნის წარმადობაზე. დაწდობის ხანგრძლივობაა 6-12 საათი. დაწდობის ზუსტი დრო, რომელიც დამოკიდებულია მღვრიე ნაწილაკების სიდიდესა და რაოდენობაზე, განისაზღვრება ცდით. წყლის გადასხმის

შემდეგ, პირველ ავზს ათავისუფლებენ ნალექისგან და რეცხავენ წყლით. მეორე ავზიდან დაწდობილ წყალს, წარმოებაში გადაცემამდე, ფილტრავენ ქვიშით. ცალკეულ შემთხვევებში (წყალდიდობის პერიოდში) კოაგულაციას ატარებენ დიდი ტევადობის ჭურჭელში (რკინის, ბეტონის და სხვ.). ამ მიზნით, ყოველ 1000 ლ წყალს უმატებენ 100 მლ გოგირდმჟავა თიხამიწის 1-5 %-იან ხსნარს. წყალში არსებული გოგირდმჟავა კალციუმის ან გოგირდმჟავა მაგნიუმის რეაქციაში შესვლისას გოგირდმჟავა თიხამიწა წარმოქმნის ალუმინის ჰიდროჟანგს, რომელიც შემდეგ, ნალექის სახით, სალექარის ფსკერზე ეშვება. ნალექად გადაქცევისას, ალუმინის ჰიდროჟანგი გარს ეკვრის ნალექის წარმოქმნელ ნაწილაკებსა და წვრილ მინარევებს და ხელს უწყობს წყლის დაწმენდას.

რეაქცია მიმდინარეობს შემდეგნაირად:



კოაგულაციის ჩატარება მოსახერხებელია არცის საწარმოებში მიღებული მეთოდით – ქვიშის ფილტრებში (სურათი 1) ქვიშის ავტომატური გარეცხვით.



სურათი 1
ქვიშის ფილტრი

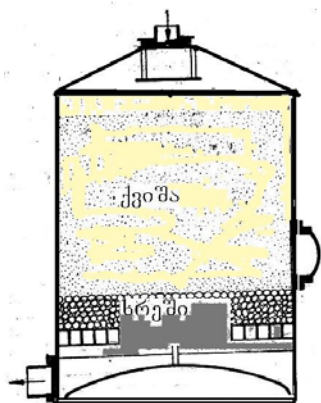
(ა) რეზერვუარში მოთავსებულია უფრო მცირე მოცულობის (ბ) რეზერვუარი.

(ა) რეზერვუარის ქვედა ნაწილი ემსახურება ყლის კოაგულაციას, რომელიც მასში აღწევს (გ) მილით. დაწლომის და ქვედა რეზერვუარის ავსების შემდეგ წყალი აღწევს ცენტრალურ (დ) მილში, ადის ამ მილით და გადაისხმება ზედა რეზერვუარში, სადაც იფილტრება ქვიშის ფენით და გარეთ გამოდის კოლექტორის ნასვრეტებიდან (ე მილყელით) შემკრებში. შლამს უშვებენ კანალიზაციაში დიდი რეზერვუარის ფსკერზე არსებული (ვ) მილყელიდან.

როცა ქვიშა გაჭუჭყიანდება და ფილტრაცია შენეიდება, იწყებენ ქვიშის რეცხვას, რისთვისაც კოლექტორში წყლის დიდ ნაკადს უკუმიმართულებით უშვებენ და მოძრაობაში მოჰყავთ (ზ) სარეველა ფოცხი. მისი მსუბუქი მოძრაობა მიიდწევა წყლის დიდ ჭავლით, რომელიც ქვიშას ათხელებს.

ქვიშას რეცხავენ, დაახლოებით, 5 წუთის განმავლობაში. ქვიშის გარეცხვის შემდეგ, დაახლოებით, 30 წუთის განმავლობაში, უშვებენ წყალს, სანამ ის გამჭვირვალე არ გახდება. გაწმენდილ წყალს უშვებენ სუფთა წყლის შემკრებში. გამტარუნარიანობა – 5 მ³ საათში.

ფილტრაცია



სურათი 2
ქვიშის ფილტრი

კოაგულაციის გარეშე, ფილტრაციას ახდენენ ჩვეულებრივი ქვიშა. ქარხნული ქვიშის ფილტრი წარმოადგენს ერმეტულად დახურვად, ცილინდრულ, სპილენძის მოკალულ რეზერვუარს (სურათი 2; სურათი 3). მის ქვედა ნაწილში, ძირიდან 15 სმ სიმაღლეზე, განსაკუთრებულ საზურ-გეებზე მოთავსებულია სპილენძის მოკალული ბადე (ჭვრიტიანი საცერი), რომელზეც ყრიან საშუალო სიდიდის ხრეშის 10-12 სმ სისქის ფენას, მის ზემოთ კი – 0,6-2 მ ქვიშის ფენას.

ცილინდრის სარქველში არის მილი წყლის შესაყვანად, მის ქვეშ კი – სითხის ჭავლის გამანაწილებელი ბადე. ცილინდრის ქვედა ნაწილში განთავსებულია სარინი, მილი გაფილტრული წყლისთვის. ფილტრები სხვადასხვა ზომისაა – 100-3000 ლ-მდე ტევადობის. ფილტრებს უერთებენ წყალსადენს და ის მუშაობს 1,2-2,5 ატმ. წნევის ქვეშ. ფილტრის

გამტარუნარიანობა არის, დაახლოებით, 5-6 მ³ წყალი საათში, მის 1 მ² მფილტრავ ზედაპირზე.



სურათი 3 ქვიშის ფილტრი

ფილტრის მუშაობის გარკვეული პერიოდის შემდეგ, მასში წყლის მოძრაობის სინქარე თანდათან კლებულობს, რადგანაც ქვიშის ზედაპირზე

ილექება ლექი. ამიტომ, მინიმუმ, კვირაში ერთხელ ფილტრს ასუფთავებენ გამდინარე წყლით,

10-20 წთ-ის განმავლობაში, უკუმიმართულებით. თვეში ერთხელ ფილტრს შლიან და დეზინფექციას უკეთებენ. წყლით ფილტრის გარეცხვამდე აუცილებელია სპეციალური კომუნიკაციის ქონა. პირველ გაფილტრულ წყალს წარმოებაში უშვებენ ფილტრის გარეცხვიდან 6 სთ-ის შემდეგ.

იმ შემთხვევაში, თუ წყალს ახასიათებს არასასიამოვნო სუნი ან შეფერილობა, მიზანშეწონილია მისი გაფილტვრა ნახშირ-ქვიშის ფილტრით, რომლებიც ისევეა მოწყობილი, როგორც ქვიშისა, მაგრამ შეიცავს ხის ნახშირის (ახალდამწვარი ცაცხვის ან არყის, უკეთესია გააქტიურებული) ერთ ან ორ ფენას. ნახშირის ფენები ქვიშის ფენებისგან გაცალკეებული უნდა იყოს უჟანგავი ლითონის ბადეებით. უკეთესი ფილტრაციისთვის ქარხანაში ზოგჯერ აყენებენ ორ თანმიმდევრულად შეერთებულ ფილტრს (ერთი მათგანი

ქვიშისაა, მეორე კი – ნახშირ-ქვიშისა). გაფილტრული წყალი გადადის დახურულ, ასაწყობ ავზში.

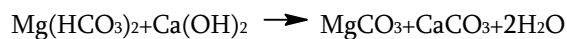
წყლის გაწმენდის ყველა ჩამოთვლილი მეთოდი, წმინდავს წყალს ლექისა და არასასურველი შეფერილობისაგან, მაგრამ არ აუმჯობესებს წყლის ქიმიურ შედგენილობას (სიხისტის, მარილებისა და რკინის მოცილება), მხოლოდ უმნიშვნელოდ ათავისუფლებს მას მიკრობებისგან.

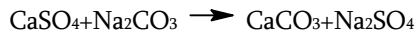
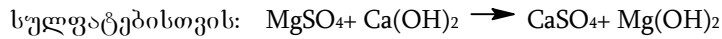
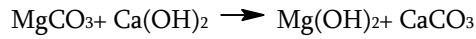
წყლის დარბილება

წყლის დარბილების და გაუვნებელყოფის ყველაზე მარტივი მეთოდია წყლის დისტილაცია. თუმცა ეს მეთოდი საკმაოდ ძვირადღირებულია წყლის გაცხელებასთან და შემდეგ გაცივებასთან დაკავშირებული ხარჯების გამო და მრეწველობაში არ გამოიყენება.

სიხისტის მარილების მოცილება უფრო ხელსაყრელია სხვა მეთოდების გამოყენებით: იონცვლითი, კატიონიტური (პერმუტიტული), სოდიან-კირიანი, ელექტროლიზური და სხვ. უაღკოპლო ქარხნებისთვის რეკომენდებულია საწარმოო წყლის დარბილება ან სოდიან-კირიანი, ან კატიონიტური (პერმუტიტული) მეთოდით. სოდიან-კირიანი მეთოდი ნაკლებად ამდიდრებს წყალს მარილებით. კარბონატული სიხისტე ქრება კირის დამატებით, სულფატური კი – მარილის დამატებით.

დამუშავების ამ მეთოდის გამოყენებისას მიმდინარეობს შემდეგი რეაქციები:





კირისა და სოდის რაოდენობის სწორი

გაანგარიშებისთვის აუცილებელია წინასწარ განისაზღვროს:

- ა. გამოსაყენებელ კირში CaO და გამოყენებად სოდაში Na_2CO_3 შემცველობა;
- ბ. დასარბილებელი წყლის დროებითი (Ht) და მუდმივი (Hp) სიხისტეები.

აუცილებელია CaO განსაზღვრა კომპოზიციური სასაქონლო კირში, რადგან მისი შემცველობა მერყეობს 30-დან 85 %-მდე, ხოლო კალცინირებულ სოდაში Na_2CO_3 შემცველობა, მართალია, 98 %-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს, მაგრამ, პრაქტიკულად, ხშირად უფრო ნაკლებია. დარბილებისთვის აუცილებელი კირისა და სოდის რაოდენობა განისაზღვრება სიხისტეიდან გამომდინარე, შემდეგი ფორმულებით:

$$\text{CaO} = 10\text{Ht} + 1,4 \text{ MgO}.$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 10 \text{ Hp} \cdot 1,89$$

სადაც Ht არის წყლის დროებითი სიხისტე, °

Hp - წყლის მუდმივი სიხისტე, °

MgO - მაგნიუმის მარილების შემცველობა მგ/ლ-ში
მაგნიუმის ჟანგზე გადაანგარიშებისას

1,4 - კოეფიციენტი MgO-ს CaO-ზე გადაანგარიშებისთვის

1,89- „—« Na_2CO_3 -ის CaO-ზე „—

« გადაანგარიშებისთვის

გაანგარიშების მაგალითი: წყალს აქვს დროებითი სიხისტე 10°C, მუდმივი - 5°C და MgO-ზე გადანგარიშებისას შეიცავს 0,8 მგ მაგნიუმის მარილებს 1 ლიტრზე.

ყოველ ლიტრზე უნდა ავიღოთ კირი: $10 \cdot 10 + 1,4 \cdot 0,8 = 101,12$ მგ, სოდა: $10,5 \cdot 1,89 = 94,5$ მგ (Na_2CO_3 სახით). ეს ციფრები სწორია მხოლოდ მაშინ, თუ გამოყენებულ რეაქტივებში ძირითადი ნივთიერება 100 %-ია.

აუცილებელია გამოყენებულ ტექნიკურ პრეპარატებში შემავალი სუფთა ნივთიერებების რეალურ შემცველობაში შესწორებების შეტანა. ქარხნის მიერ მიღებული კირი შეიცავს 65 % CaO-ს, ხოლო კალცინირებული სოდა – 94 % Na_2CO_3 -ს. მაშინ ჩვენს მაგალითში 1 ლ დასარბილებელ წყალზე უნდა ავიღოთ შემდეგი რაოდენობის კირი:

$$101,12 \frac{100}{65} - 155,56 \text{ მგ } 65$$

სოდა: $94,5 \frac{100}{65} - 100,53 \text{ მგ}$

კირიანი წყლის ხსნარს ამზადებენ ცალკე ავზში ან კასრში. კირს ხსნიან წყალში სრულ გაჯერებამდე. 1 ლ ასეთი გაჯერებული ხსნარი შეიცავს 1,3 CaO-ს. გამოყენებულ კირში CaO-ს შემცველობის ცოდნისას, შეგვიძლია განვსაზღვროთ 1 ლ გაჯერებული ხსნარის მოსამზადებლად საჭირო კირის გრამების რაოდენობა, ფორმულით:

$$X = \frac{1,3 \cdot 100}{p}$$

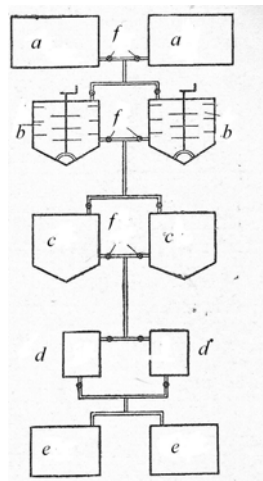
სადაც X არის მოცემული კირის გრამების რაოდენობა, რომელიც საჭიროა 1 ლ კირიანი წყლის მოსამზადებლად

$P - CaO$ -ს შემცველობა მოცემულ კირში, %-ობით.

სოდიანი ხსნარის მოსამზადებლად 20 გ კალციირებულ სოდას ხსნიან 1 ლ ცხელ წყალში.

სოდიან-კირიანი მეთოდით წყლის გაუმჯობესება წარმოებს ქარხნებში, რამდენიმე რკინის ავზისგან შემდგარი მარტივი აპარატურის მეშვეობით. წყლის გამწმენდი დანადგარის სქემა მოცემულია მე-4 სურათზე. ავზები მოწყობილია ერთმანეთის ზემოთ, იმ გათვლით, რომ მათი კვება წარმოებდეს თვითდინებადი წყლით, წყალი გადაეცემოდეს შემრევი ავზებიდან სალექარ ავზებში და იქიდან – ქვიშის ფილტრებით შემკრებებში.

შემრევი ავზების ზევით განთავსებულია დასამუშავებელი წყლის ავზები (ა). შემრევი ავზები აღჭურვილია სარეველებით (ბ) და აქვთ



სურათი 4 სოდისა და კირის საშუალებით წყლის დარბილების დანადგარი

კონუსური ძირი საკვალთით ნალექის ჩასაშვებად. სალექარებსაც (c) იგივე ძირი აქვთ. ორთქლის ავზების (d) სარინი მილები (f) საშუალებას იძლევიან გაუშვან წყალი გვერდებიდან, რათა აღკვეთონ ნალექების გამოტანა

კომუნიკაციით. დარბილებული წყალი ჩაედინება დანადგარის ქვედა ნაწილში მოთავსებულ ავზებში (ე).

დანადგარს აქვს ორთქლის აპარატურა, რაც უზრუნველყოფს წყლის გასუფთავების უწყვეტ პროცესს. მაშინ, როცა ერთი შემრევიდან წყალი ჩაედინება სალექარებში, მეორეს მიეწოდება წყალი და უმატებენ სოდას და კირს.

შემრევე ავზს ნახევრამდე ავსებენ წყლით, უმატებენ კირისა და სოდის ხსნარების საჭირო რაოდენობას, შემდეგ ასხამენ წყალს ბოლომდე და ურევენ სარეველათი. მორევის შემდეგ, დარბილებულ წყალს უშვებენ სალექარ ავზში, სადაც ის წდება 6 საათის განმავლობაში. გადიავებულ წყალს ატარებენ ჩვეულებრივ ქვიშის ფილტრში, შემკრებში. წყლის სინჯს იღებენ სიხისტის განსაზღვრისთვის და ლაბორატორიული ანალიზის შედეგების მიღების შემდეგ წყალი გადაეცემა წარმოებას. დარბილებული წყლის სითხე მერყეობს 2,5-დან 4°C-მდე.

ამ მეთოდის ნაკლია კირისა და სოდის მნიშვნელოვანი ხარჯი და აპარატურის სიდიდე.

კათიონიტური მეთოდი

კათიონიტური მეთოდი სწრაფი, ეკონომიურია და არ საჭიროებს დიდი მოცულობის მოწყობილობებს.

წყლის დარბილება ემყარება პერმუტიტის მასალის მიერ კალციუმისა და მაგნიუმის იონების შთანთქმის უნარს, რაც განაპირობებს წყლის სიხისტეს.

მთელი პროცესი მდგომარეობს წყლის ფილტრაციაში პერმუტიტის მასალის ფენით. წყალში არსებული კალციუმისა და მაგნიუმის იონები შენართს ქმნიან პერმუტიტის რთულ ანიონთან და მათი ჩანაცვლება ხდება ნატრიუმის კატიონების ეკვივალენტური რაოდენობით (სურათი 5).

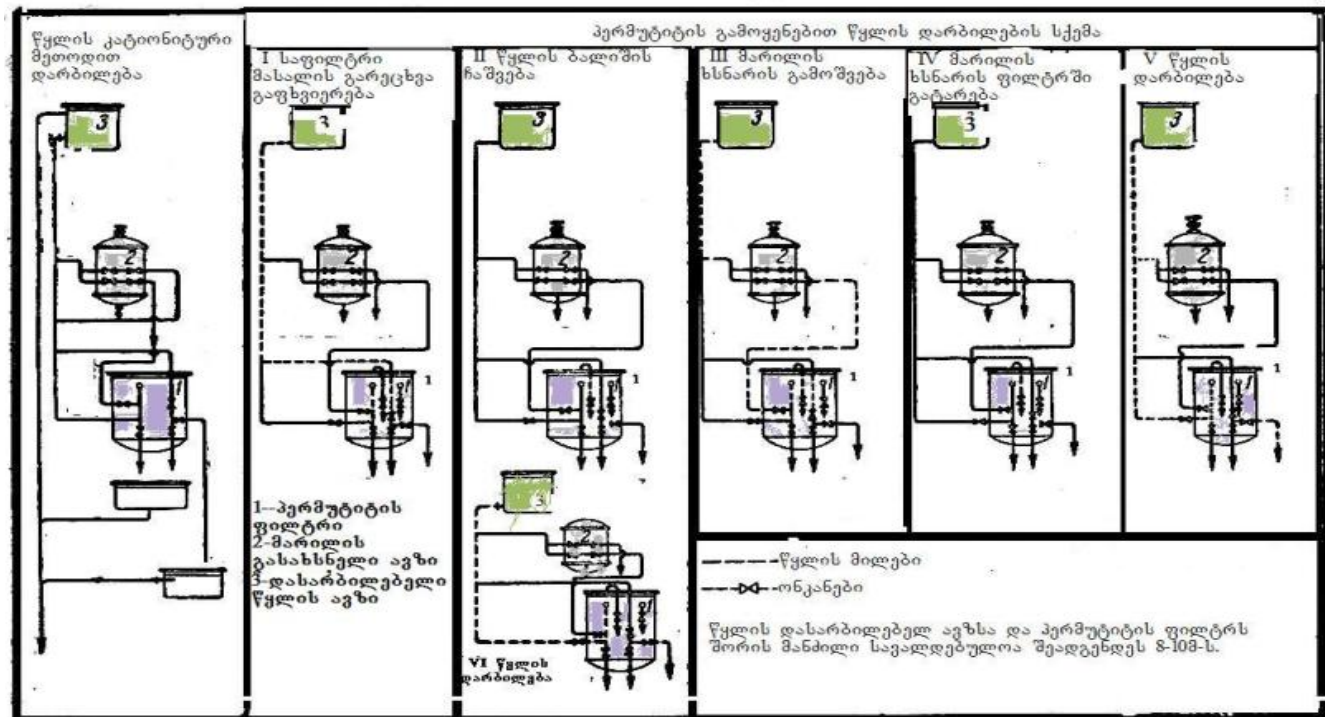
დანადგარის მუშაობის გარკვეული პერიოდის შემდეგ, წყდება პერმუტიტის უნარი მარილების გაცვლისა და საჭირო ხდება მისი რეგენერაცია, რისთვისაც მასში უნდა გავატაროთ ნატრიუმის კატიონის მაღალი შემცველობის მქონე სუფრის მარილის ხსნარი. პერმუტირების მეთოდით შესაძლებელია წყლის დარბილება 0,05-0,10^o-მდე.

პერმუტირებისთვის იყენებენ სათანადოდ დამუშავებულ გლაუკონიტის ქვიშას.

პერმუტიტის დანადგარი (სქემა 2) შედგება შემდეგი ძირითადი აპარატურისაგან: 1. ფილტრი; 2. მარილის გამხსნელი; 3. ავზი დაურბილებელი წყლისთვის.

გაფილტვრისთვის იყენებენ ქვიშას. მისი ჩატვირთვა შემდეგნაირად ხდება: ძირიდან 60 მმ-ზე ფილტრის ბორტიდან ათავსებენ 1 მმ დიამეტრის ნახვრეტებიან ლითონის ბადეს. ბადეს აყრიან კვარცის საგების სამ ფენას: ქვედა ფენა შედგება 5-7 მმ მარცვლებისგან, სიმაღლე – 70 მმ; საშუალო ფენა – 2,5-5 მმ მარცვლებისგან, სიმაღლე – 50 მმ; ზედა ფენა – 1,5-2,5 მმ მარცვლებისგან, სიმაღლე – 30 მმ. კვარცის ქვიშას აყრიან გლაუკონიტის ფენას, სიმაღლით 700 მმ. კვარცისა და გლაუკონიტის ფენებს გულდასმით ასწორებენ. სითხის თანაბრად განაწილების მიზნით, გლაუკონიტის ფენის ზემოთ იდება ლითონის ბადე. ჩატვირთვის დასრულების შემდეგ

ფილტრის სარქველს მჭიდროდ ჩახრახნავენ. მფილტრავი მასალა უნდა ჩაიტვირთოს გულდასმით, რადგან ეს ხელს უწყობს დანადგარის სწორ, უწყვეტ მუშაობას. წვრილი მინარევების მოსაცილებლად ჩატვირთვა უნდა მოხდეს რიგებად და ყოველი რიგი უნდა ჩაირეცხოს ქვემოდან ზემოთ მიშვებული წყლის ნაკადით. ჩარეცხვა უნდა გაგრძელდეს მანამ, სანამ ჩამრეცხავი წყალი აბსოლუტურად გამჭვირვალე არ გახდება. ბოლოს აუცილებლად უნდა მოხდეს ფილტრმასალის დამუშავება მარილის ჭარბი რაოდენობით, წვრილი დამანგრეველი მარცვლებისგან მის გასათავისუფლებლად. ამ ოპერაციების დასრულების შემდეგ შეიძლება ფილტრის ექსპლუატაციაში შეყვანა.



ექსპლუატაციის პროცესი შედგება შემდეგი ოპერაციებისგან: ა) მფილტრავი მასალის გარეცხვა, ბ) წყლის ბალიშის ჩაშვება, გ) მარილის ხსნარის გამოშვება, დ) მარილის ხსნარის ფილტრში გატარება, ე) ფილტრისა და მარილის გამსხნელის გარეცხვა, ე) წყლის დარბილება. საკვალთების გაღება და დაკეცვა ნახვენებია სქემაზე.

მარილის გამსხნელის მომსახურება შედგება 3 ძირითადი ოპერაციისგან: ა) მარილის ჩატვირთვა, ბ) მარილის ხსნარის ფილტრში გადატანა, გ) მარილის ხსნარის გარეცხვა.

თუ ფილტრი ნორმალურად მუშაობს, აპარატის შიგთავსის დათვალიერება უნდა მოხდეს, მინიმუმ, წელიწადში ერთხელ. მფილტრავი ფენის მნიშვნელოვნად შემცირებისას აუცილებელია ყურადღება მიექცეს გაფხვიერების ოპერაციის გულდასმით ჩატარებას და გარეცხვის რეგულატორის მუშაობას.

თუ დაფიქსირებულია ფილტრმასალის 10-15 %-იანი დანაკლისი, ის უნდა შეივსოს ახალი მასალით.

ოპერაციებზე დრო შემდეგნაირად ნაწილდება:

- ა) გაფხვიერება – 10 წუთი
- ბ) წყლის ბალიშის ჩაშვება – 3-5 წუთი
- გ) მარილის ხსნარის შეშვება – 5-10 წუთი
- დ) ხსნარის ფილტრში გატარება – 3,5 წუთი
- ე) ფილტრის გარეცხვა – 20-25 წუთი
- ე) წყლის დარბილება – 5-18 საათი, წყლის ხარისხიდან გამომდინარე.

ფილტრაციის სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 15 მ³ საათში. მფილტრავი მასალის გამოსვლის თავიდან ასაცილებლად ფილტრს რეცხავენ სიჩქარით 3-4 მ³ საათში.

ფილტრის მუშაობის კონტროლი წარმოებს შემოსული და დარბილებული წყლის სინჯების გადარჩევით და ლაბორატორიაში მათი ტუტიანობის, საერთო სიხისტისა და ქლორიდების შემცველობის ანალიზით.

პერმუტიტის რეგენერაციისთვის მზადდება სუფურის მარილის 10%-იანი ხსნარი.

სოდიან-კირიან მეთოდთან შედარებით პერმუტიტს აქვს შემდეგი უპირატესობები:

1. მასალების (მარილის) მცირე დანახაჯი;
2. უზარმაზარი მოწყობილობის არარსებობა;
3. დარბილების სისრულე.

მეთოდის ნაკლია ტუტიანობის მომატება დარბილებულ წყალში.

წყლის დარბილება უკუქმედების ოსმოსის დანადგარით



**სურათი 6
უკუქმედების
ოსმოსის
დანადგარი**

უკუქმედების ოსმოსის დანადგარით წყლის დარბილება წარმოადგენს თანამედროვე მეთოდს და დანერგილია როგორც არყის ქარხნებში, ისე ფარმაცევტიკასა და მედიცინაში. უკუქმედების ოსმოსის დანადგარებს აწარმოებენ იტალიაში, გერმანიაში, რუსეთსა და სხვა ქვეყნებში. რუსული და უკრაინული არყის ქარხნები, ძირითადად, აღჭურვილია **ООО НПП «Технофильтр»**-ის მიერ წარმოებული დანადგარებით (სურათი 6). დანადგარის წარმადობაა 100მ³-1000მ³ /სთ/ში. დანადგარი შედგება შემდეგი მოწყობილობებისაგან:

- ბარიერული ფილტრი
- უჟანგავი ფოლადის ცენტრიდანული ტურბო
- მემბრანული რულონები
- მემბრანული ელემენტების ქიმიური რეცხვის კონტურის
- უჟანგავი ფოლადის ჩარჩო
- მართვის კარადა, მართვისა და კონტროლის მოწყობილობები
- წარმადობის ამსახველი დისპლეი
- უჟანგავი ფოლადისა და პლასტიკატის მილგაყვანილობა

დანადგარის ოპერირება შესაძლებელია როგორც ავტომატურ, ისე ხელით.

კონტროლირებად რეჟიმში. დანადგარის მუშაობა კონტროლდება სამართავი პულტით.

წყლის ბიოლოგიური მდგომარეობა

ქიმიური შემადგენლობის გარდა, გადამწვევტი მნიშვნელობა აქვს წყალში არსებული მიკროორგანიზმების რაოდენობას. მიკრობების გავრცელებისთვის ყველაზე ხელსაყრელი გარემოა ნიადაგი. მასში პოულობენ ყველა აუცილებელ ორგანულ და მინერალურ საკვებ ნივთიერებებს. მიკრობების ძირითადი რაოდენობა ზედაპირულ და სიღრმისეულ წყლებში სწორედ ნიადაგიდან აღწევს. მიკროორგანიზმების ნაწილი შედის ჰაერის ნაკადით, ასევე, წყალსატევების დაბინძურების შედეგად.

ნიადაგში მიკრობები არათანაბრად ნაწილდება. მათი რიცხვი გაცილებით მეტია ზედაპირთან ახლოს. ამიტომ ყველაზე სუფთა სასმელი წყალი მოგვეწოდება დედამიწის ყველაზე ღრმა ფენებიდან, კერძოდ, ესაა არტეზიული ჭის და წყაროს წყლები.

არტეზიული ჭის წყალში ბაქტერიები არ არის. ბაქტერიები ხვდება, როცა წყალი მიწებში გადადის. ცოტა მიკრობია წყაროს წყალში.

ღრმა ნიადაგის წყლები, რომლებიც კვებავენ ჭებს, ბევრად სუფთაა ზედაპირული წყალსატევების წყლებთან შედარებით, რადგან ნიადაგის მფილტრავ ფენებში გასვლისას, ისინი თავისუფლდებიან მიკროორგანიზმებისგან, თუმცა ჭის წყალში მიკრობების რაოდენობა შეიძლება გაიზარდოს ჭის არასწორად მოწყობის მიზეზით: ძელურები ატარებენ ზედაპირულ წყლებს, არ არის მჭიდროდ თავდახურული, ან ჭის ირგვლივ ტერიტორია არ არის დაცემენტებული და ა.შ.

მდინარის 1 მლ წყალში ბაქტერიების რიცხვი, საშუალოდ, მერყეობს 1000-დან 250000-მდე. მიკრობების რაოდენობა დამოკიდებულია წელიწადის დროზე. ზამთარში და შემოდგომაზე მათი რაოდენობა ნაკლებია, ვიდრე თოვლის დნობის პერიოდში, გაზაფხულსა და ზაფხულში. მდინარის წყალი ყოველთვის დაბინძურებულია ბაქტერიებით, ის, რაც არ უნდა სუფთა და გამჭვირვალე ჩანდეს, სპეციალური გაწმენდის გარეშე არ უნდა გამოვიყენოთ სასმელად. მდინარის წყლის მიკროფლორის შედგენილობა განსხვავებულია. გარდა წყლის უვნებელი ბაქტერიებისა, რომლებიც განვითარებისთვის აკმაყოფილებიან ორგანული და მინერალური ნივთიერებების უმნიშვნელო რაოდენობით, გვხვდება ბაქტერიები, რომლებიც მხოლოდ საკმაოდ დაბინძურებულ წყალში ვითარდებიან. მათი არსებობა ცალსახად მიუთითებს წყალსატევების დაბინძურებაზე.

წყალში ნაწლაგის ჩხირის დიდი რაოდენობა მიუთითებს ფეკალური წარმომავლობის დაბინძურებაზე. ასეთ შემთხვევაში, სავარაუდოდ, ნაწლაგის ჩხირის გარდა, წყალში მოხდა საჭმლის მომწელებელი ტრაქტის დაავადების გამომწვევი სხვა ბაქტერიების შეჭრაც.

წარმოებისთვის გამოსაყენებელი წყალი უნდა აკმაყოფილებდეს ადგილობრივი სანიტარიული ზედამხედველობის მოთხოვნებს, ე.ი. არ უნდა შეიცავდეს ისეთი დაავადებების გამომწვევ საშიშ მიკრობებს, როგორცაა ქოლერა, მუცლის ტიფი, დიზენტერია, რომლებმაც შეიძლება ეპიდემიური ხასიათის აფეთქებები გამოიწვიოს.

ალკოჰოლური სასმელების წარმოებაში დასაშვებია:

ა. ტექნიკურად გამართული და სწორად ექსპლუატირებული კომუნალური

წყალსადენების სისტემის წყალი;

ბ. დაბინძურებისგან საიმედოდ დაცული ღრმა გრუნტის და არტეზიული ჭის წყლები;

გ. ღია წყალსატევების (მდინარეების, ტბების და გუბურების) წყალი, მისი

წინასწარი გაუვნებელყოფის შემთხვევაში.

მღვრიე ან გამჭვირვალე წყალი, რომელიც არ აკმაყოფილებს სანიტარიულ, ქიმიურ და ბაქტერიოლოგიურ მოთხოვნებს, აუცილებლად დამატებით უნდა გაიწმინდოს მექანიკური ან ქიმიური მეთოდით.

არყის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი

არყის დამზადება შედგება შემდეგი ძირითადი ტექნოლოგიური პროცესებისგან:

- სპირტის მიღება ქარხანაში;
- წყლის მომზადება;
- წყალ-სპირტის ნარევის (სორტირების) მომზადება; დაწდომა; ფილტრაცია;
- დამუშავება აქტივირებული ნახშირით; ფილტრაცია;
- კუპაჟის შედგენა;
- ფილტრაცია, სიმაგრის კორექცია;
- არყის ჩამოსხმა ბოთლებში; გაფორმება; შეფუთვა.

ზემოთ ჩამოთვლილ ოპერაციებთან ერთად, სრულდება სხვა დამატებითი ოპერაციები, რომლებიც აუცილებელია ზოგიერთი საწარმოო ნედლეულისა და მასალის მოსამზადებლად, გამოყენებული მასალების ვარგისიანობის აღსადგენად.

დამატებით ოპერაციებს მიეკუთვნება:

- წებოს მომზადება და გასაფორმებელ მოწყობილობაში მოთავსება;
- მინის ჭურჭლის მომზადება და ჩამოსასხმელ ხაზზე მიწოდება;
- სარეცხ საშუალებათა ხსნარების მომზადება;
- გამოყენებული გააქტიურებული ნახშირის რეგენერაცია;
- რეცეპტურით და არყის წარმოების ტექნოლოგიური ინსტრუქციით

გათვალისწინებული დამატებითი კომპონენტების მომზადება.

არაყს ამზადებენ გამწმენდ საამქროში. სპირტი გამწმენდ საამქროში ხვდება სპირტის მიმღები საამქროდან, დარბილებული წყალი კი – წყლის გამწმენდი სადგურიდან. ბოთლებში არყის ჩასხმა წარმოებს სარეცხ-ჩამოსასხმელ საამქროში, სადაც მინის ჭურჭელი მიეწოდება ჭურჭლის საამქროდან. მზა პროდუქცია იგზავნება დამფასოებელ-გამწვევ საამქროში.

საქვაბე, ელექტრო, მექანიკური და სხვა საამქროები დამხმარე საამქროებია და წარმოების პროცესში ყველა ურთიერთკავშირშია.

სათანადოდ გაწმენდილი წყლისა და საჭირო სიმაგრის ეთილის სპირტ-რექტიფიკატის ნარევის ამზადებენ გამწმენდი

საამქროს სპეციალურ განყოფილებაში, რომელსაც ეწოდება სორტირების განყოფილება. მომზადებულ წყალ-სპირტის ხსნარს (სორტირებას) წინასწარ ფილტრავენ შეტივნარებულ მდგომარეობაში მყოფ ნივთიერებათა მოსაცილებლად, შემდეგ ამუშავენ აქტივირებული ნახშირით და, ბოლოს, ფილტრავენ კვარცის ქვიშით. ამით უზრუნველყოფენ არყისთვის დამახასიათებელ გემოს და არომატს, ნახშირის მტვრის ნაწილაკებისგან გაწმენდას, უზადო გამჭვირვალობასა და კრისტალურ ბზინვარებას.

იმ შემთხვევაში, თუ ფილტრაციის შემდეგ მიღებული არყის სიმკვრივე არ აკმაყოფილებს საჭირო მოთხოვნებს, ახდენენ მის კორექტირებას არაყში რექტიფიცირებული სპირტის ან დარბილებული წყლის საჭირო რაოდენობის დამატებით. გამზადებულ არაყს აგზავნიან საკონტროლო ფილტრაციისთვის და შემდეგ – მინის ჭურჭელში ჩამოსასხმელად. ჭურჭელი უნდა იყოს წინასწარ დახარისხებული ტევადობისა და ფორმის მიხედვით, გაწმენდილი, გარეცხილი, ბზარებისა და უცხო მინარევების გარეშე.

სპირტის მიღება ქარხანაში



სურათი 7
სპირტის შესანახი ავზი

სპირტს ლიქიორ-არეის ქარხნებში იღებენ ავტოციტერნებით, სპირტის კასრებით დატვირთული სატვირთო მანქანების ან სარკინიგზო ვაგონების საშუალებით, საიდანაც ხდება მათი გადმოტუმბვა. თუ სპირტი მცირე მოცულობის 50-100-ლიტრიან ავზებშია, აუცილებელია თითოეული კასრის ლუქისა და ხარისხის შესაბამისობის სერტიფიკატის შემოწმება. იმის გამო, რომ სპირტს აქვს გაფართოების დიდი მოცულობითი კოეფიციენტი (0.110), კასრი, ავტოციტერნა და ვაგონციტერნა სრულად არ ივსება.

ქარხანაში სპირტს იბარებს შესაბამისი უფლებამოსილების მქონე პირი, რომლის მოვალეობაა: ტრანსპორტირების წესის დაცვის შემოწმება, ლუქისა და ბეჭდების შემოწმება, მათი მოხსნა, ნიმუშის აღება, გადასხმა-მიღება, სპირტის რაოდენობის განსაზღვრა სატრანსპორტო დანაკარგების გათვალისწინებით.



სურათი 8
სპირტის შესანახი ავზი

ტექნოლოგი ცისტერნის ზედა და ქვედა სარქველიდან, შესაბამისად, კასრიდან იღებს საანალიზო ნიმუშს და აგზავნის ლაბორატორიაში საჭირო ანალიზების ჩასატარებლად. ნიმუშის აღების და ორგანოლექტიკური შეფასების წესები, წარმოების ტექნო-ქიმიური კონტროლი აღწერილია წიგნის III ნაწილში.

ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების დადგენის შემდეგ იწყება სპირტის გადასხმა. სპირტის შესანახად იყენებენ სხვადასხვა ზომის უჟანგავი ლითონის ჰერმეტიკულ ცისტერნებს: 500, 750, 5000, 10000, 15000 ლალი. თანამედროვე არყის ქარხნები აღჭურვილია ნედლეულისა და მზა პროდუქციის შესანახი ისეთი ავზებითა და სხვადასხვა ტიპის ცისტერნებით, რო-მელთაც დამონტაჟებული აქვთ სითხის მოცულობის კონტროლისა და მაჩვენებლის მექანიზმი (სურათი 7; სურათი 8), ასეთ შემთხვევაში, სპირტის ამზომი ცისტერნების გამოყენების აუცილებლობა არ არსებობს, ხოლო მათი არქონის შემთხვევაში, ნედლეული მიიღება შესაბამისი მოცულობის ვერტიკალურ (სურათი 9) ან ჰორიზონტალურ ასაზომ ავზებში (სურათი 10) გატარების შემდეგ.

სურათი 9
სპირტის ასაზომი
ვერტიკალური ავზი



სურათი 10
სპირტის ასაზომი
ჰორიზონტალური ავზი



სპირტის გადატუმბვა ხდება ფეთქებად საწინააღმდეგო ცენტრიდანული ტუმბოების საშუალებით. როგორც ტუმბოები, ისე შესანახი რეზერვუარები აუცილებელად უნდა იყოს უკანგავი ლითონის, რათა არ მოხდეს სითხის გამდიდრება რკინით და სხვა მძიმე ლითონებით, ასევე აუცილებელია, რომ დაცული იყოს ჰერმეტიულობა და თერმოიზოლაცია.

სპირტის აღრიცხვა

ალკოჰოლური სასმელების დასამზადებლად განკუთვნილი სპირტის რაოდენობა აღირიცხება დეკალიტრებში $+20^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე, 1000 მლ სპირტრექტიფიკატში ან სპირტწყალსნარში უწყლო სპირტის მოცულობით წილს სპირტის ფაქტური სიმაგრე ეწოდება და გამოისახება მოცულობით პროცენტებში.

არყის ქარხნებში სპირტი აღირიცხება უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით. უწყლო სპირტის რაოდენობა

სპირტწყალსნარში ან სპირტრექტიფიკატში ადვილად გამოითვლება, როდესაც ცნობილია სპირტის სიმაგრე და მოცულობა:

მაგალითად, თუ $+20^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე სპირტის მოცულობა a დეკალიტრია (მაგ.: $a=1000$), ხოლო სიმაგრე იმავე ტემპერატურაზე – b (მაგ.: $b=95,5\%$), ადებულ მოცულობაში უწყლო სპირტის რაოდენობა იქნება

$$\frac{axb}{100}$$

ანუ $1000 \times 95,5 : 100 = 955$ დალ

ქარხანაში სპირტის მიღების, შენახვის და სხვა ტექნოლოგიური პროცესების წარმოებისას, სპირტის აქროლადი თვისების გამო დანაკარგები წელიწადის სხვადასხვა დროს, სხვადასხვა პირობებში სხვადასხვაგვარია და, საშუალოდ, მერყეობს 0.1-3.2 %-მდე.

სპირტისა და წყლის ნარევის (სორტირების) მომზადება

სპირტისა და წყლის რაოდენობის გაანგარიშება

წყალ-სპირტის ნარევის (სორტირების) მოსამზადებლად რექტიფიცირებულ სპირტს ურევენ გაწმენდილ და დარბილებულ წყალს. არყის სახეობიდან გამომდინარე, სორტირებას უმატებენ რეცეპტურით გათვალისწინებული ინგრედიენტების ხსნარებს და ნარევს გულდასმით ურევენ.

სორტირების მოსამზადებლად საჭირო სპირტის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$V_{სპ} = (V_{სორტ} A_{სორტ}) / A_{სპ}$$

სადაც

$V_{სპ}$ და $V_{სორგ}$ არის, შესაბამისად, სპირტისა და სორტირების მოცულობები, დალი.

$A_{სორგ}$ – სორტირების სიმაგრე რეცეპტურის მიხედვით, მოც. %

$A_{სპ}$ – გამოსაყენებელი სპირტის სიმაგრე, მოც. %

მაგალითი 1: საჭიროა 500 დალი 40 მოც. % სიმაგრის წყალ-სპირტის ნარევის მომზადება 96,2 მოც. % სიმაგრის სპირტისგან.

ნარევის მოსამზადებლად სპირტის რაოდენობა გამოითვლება ზემოთ მოყვანილი ფორმულით:

$$V_{სპ} = (500 \cdot 40) / 96,2 = 207,9 \text{ დალი}$$

მაგალითი 2: შემრევი არის 120 დალი ნარევი 40 მოც. % სიმაგრით. რა რაოდენობის 96 მოც. % სიმაგრის სპირტი უნდა დაემატოს მას, რომ მივიღოთ 200 დალი 50 მოც. % სიმაგრის ნარევი?

$$120 \text{ დალი ნარევი შეიცავს უწყლო სპირტს } (120 \cdot 40) / 100 = 48 \text{ დალი}$$

მოცემული სიმაგრის ნარევის მოსამზადებლად საჭიროა უწყლო სპირტი

$$(200 \cdot 50) / 100 = 100 \text{ დალი,}$$

შესაბამისად, მოსამზადებელ ნარევი უნდა შევიტანოთ $(100 - 48) = 52$ დალი უწყლო სპირტი ან $(52 \cdot 100) / 96 = 54,2$ დალი სპირტი 96 მოც. % სიმაგრით.

სორტირების მოსამზადებლად, ზოგიერთ შემთხვევაში, ქარხნებში იყენებენ სუფთა წუნს ჩამოსხმიდან, სხვა სორტირებების ნარჩენებს, არაყს, რომელიც ნახშირის რეგენერაციის წინ გამოდის მისი სვეტებიდან, ჩამრეცხავ

წყლებს ქვიშის ფილტრებიდან და სხვ. ამიტომ ჩნდება აუცილებლობა განვსაზღვროთ სორტირების მოცემული მოცულობისა და სიმაგრის მისაღებად დასამატებელი სპირტის მოცულობა. ასეთ შემთხვევაში დგება სპირტის ბალანსის განტოლება:

$$V_{სპ} (A_{სპ}/100) + V_1 (A_1/100) + V_2 (A_2/100) + \dots + V_n (A_n/100) = V_{სორგ} (A_{სორგ}/100),$$

სადაც

$V_{სპ}, V_1, V_2, \dots, V_n, V_{სორგ}$ არის, შესაბამისად, დასამატებელი სპირტის, სორტირებების ნარჩენების, სუფთა წუნისა და მოცემული სორტირების მოცულობა დეკალიტრებში.

$A_1, A_2, \dots, A_n, A_{სორგ}$ – დასამატებელი სპირტის შემცველ ხსნარებში და მოცემულ სორტირებაში სპირტის შემცველობა, მოც. %-ში, აქედან სპირტის მოცულობა (დალ) ტოლია:

$$V_{სპ} = \{ (V_{სორგ} A_{სორგ}) - [(V_1 A_1) + (V_2 A_2) + \dots + (V_n A_n)] \} / A_{სპ}$$

მაგალითი 1: აუცილებელია 100 დალი 40 მოც.% სიმაგრის სორტირების მომზადება 20 დალი 50 მოც. %- სიმაგრის უაუქცევითი წყალ-სპირტის ხსნარების, 20 დალი 25 მოც.% სიმაგრის, 10 დალი 30 მოც.% სიმაგრის წყალსპირტხსნარისაგან. რამდენი 96,5 მოც. % სიმაგრის სპირტი იქნება საჭირო?

ფორმულაში რიცხვითი მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ:

$$V_{სპ} = \{ (100 \cdot 40) - [(20 \cdot 50) + (20 \cdot 25) + (10 \cdot 30)] \} / 96,5 = 22,8 \text{ დალი}$$

სორტირების მოსამზადებლად საჭირო წყლის რაოდენობას ანგარიშობენ მოცულობის კუმშვის სიდიდის გათვალისწინებით, რაც ხდება სპირტისა და წყლის შერევისას. 20°C ტემპერატურაზე სხვადასხვა სიმაგრის წყალ-სპირტების ნარეგების კუმშვის სიდიდე მოცემულია მე-6 ცხრილში (შედგენილია გ. ი. ფერტმანის მიერ).

ცხრილი 6

+20°C ტემპერატურაზე სხვადასხვა სიმაგრის
წყალ-სპირტების ნარეგების კუმშვის სიდიდე

| შემცველობა 100 ლ ნარეგში, ლ | | ნარეგის კუმშვა, ლ | შემცველობა 100 ლ ნარეგში, ლ | | ნარეგის კუმშვა, ლ |
|--------------------------------|---------|-------------------------|--------------------------------|--------|-------------------------|
| სპირტის | წყლის | | სპირტის | წყლის | |
| 0 | 100,000 | 0,000 | 50 | 53,650 | 3,650 |
| 1 | 99,060 | 0,060 | 51 | 52,662 | 3,662 |
| 2 | 98,123 | 0,123 | 52 | 51,670 | 3,670 |
| 3 | 97,189 | 0,189 | 53 | 50,676 | 3,676 |
| 4 | 96,257 | 0,257 | 54 | 49,679 | 3,679 |
| 5 | 95,328 | 0,328 | 55 | 48,679 | 3,679 |
| 6 | 94,405 | 0,405 | 56 | 47,675 | 3,675 |
| 7 | 93,485 | 0,485 | 57 | 46,670 | 3,670 |
| 8 | 92,568 | 0,568 | 58 | 46,661 | 3,661 |
| 9 | 91,654 | 0,654 | 59 | 44,650 | 3,650 |
| 10 | 90,744 | 0,744 | 60 | 43,637 | 3,637 |
| 11 | 89,833 | 0,833 | 61 | 42,620 | 3,620 |
| 12 | 88,925 | 0,925 | 62 | 41,601 | 3,601 |
| 13 | 88,018 | 1,010 | 63 | 40,579 | 3,579 |
| 14 | 87,114 | 1,114 | 64 | 39,555 | 3,555 |
| 15 | 86,210 | 1,210 | 65 | 38,529 | 3,529 |
| 16 | 85,308 | 1,308 | 66 | 37,500 | 3,500 |
| 17 | 84,409 | 1,409 | 67 | 36,469 | 3,469 |
| 18 | 83,511 | 1,511 | 68 | 35,436 | 3,436 |
| 19 | 82,615 | 1,615 | 69 | 34,399 | 3,399 |
| 20 | 81,719 | 1,719 | 70 | 33,360 | 3,360 |
| 21 | 80,821 | 1,821 | 71 | 32,320 | 3,320 |
| 22 | 79,923 | 1,923 | 72 | 31,278 | 3,278 |
| 23 | 79,022 | 2,022 | 73 | 20,233 | 3,233 |
| 24 | 78,120 | 2,120 | 74 | 29,183 | 3,183 |
| 25 | 77,217 | 2,217 | 75 | 28,132 | 3,132 |
| 26 | 76,312 | 2,312 | 76 | 27,079 | 3,079 |
| 27 | 75,406 | 2,406 | 77 | 26,022 | 3,022 |
| 28 | 74,499 | 2,499 | 78 | 24,961 | 2,961 |
| 29 | 73,587 | 2,587 | 79 | 23,897 | 2,897 |
| 30 | 72,674 | 2,674 | 80 | 22,830 | 2,830 |
| 31 | 71,759 | 2,759 | 81 | 21,760 | 2,760 |
| 32 | 70,841 | 2,841 | 82 | 20,687 | 2,687 |
| 33 | 69,917 | 2,917 | 83 | 19,608 | 2,608 |
| 34 | 68,991 | 2,991 | 84 | 18,525 | 2,525 |

| | | | | | |
|----|--------|-------|----|--------|-------|
| 35 | 68,059 | 3,059 | 85 | 17,437 | 2,437 |
| 36 | 67,124 | 3,124 | 86 | 16,345 | 2,345 |
| 37 | 66,185 | 3,185 | 87 | 15,247 | 2,247 |
| 38 | 65,242 | 3,242 | 88 | 14,143 | 2,143 |
| 39 | 64,295 | 3,295 | 89 | 13,032 | 2,032 |
| 40 | 63,347 | 3,347 | 90 | 11,912 | 1,912 |
| 41 | 62,395 | 3,395 | 91 | 10,786 | 1,786 |
| 42 | 61,439 | 3,439 | 92 | 9,651 | 1,651 |
| 43 | 60,476 | 3,476 | 93 | 8,506 | 1,506 |
| 44 | 59,511 | 3,511 | 94 | 7,348 | 1,348 |
| 45 | 58,542 | 3,542 | 95 | 6,173 | 1,173 |
| 46 | 57,570 | 3,570 | 96 | 4,985 | 0,985 |
| 47 | 56,596 | 3,596 | 97 | 3,780 | 0,780 |
| 48 | 55,617 | 3,617 | 98 | 2,552 | 0,552 |
| 49 | 54,635 | 3,635 | 99 | 1,293 | 0,293 |

მაგალითი 2: 50 დალი 40 მოც%. სიმაგრის წყალ-სპირტის ნარევის მოსამზადებლად გამოიყენება 96 მოც%. სიმაგრის ეთილის სპირტი. საჭიროა წყლის რაოდენობის განსაზღვრა.

სპირტის რაოდენობაა $(500 \cdot 40) / 96,0 = 208,3$ დალი

წყლის რაოდენობას განსაზღვრავენ შემდეგნაირად: მე-6 ცხრილის მიხედვით, 100 დალი 96 მოც.% სპირტი შეიცავს 4,985 დალ წყალს, ხოლო 500 დალი წყალ-სპირტის ნარევის მოსამზადებლად საჭირო 96% სპირტი შეიცავს

$(4,985 \cdot 208,3) / 100 = 10,38$ დალ წყალს.

მე-6 ცხრილის მონაცემებით, 100 დალი 40 მოც.% სიმაგრის წყალ-სპირტის ნარევი შეიცავს 63,347 დალ წყალს, ხოლო 500 დალი ნარევი –

$(63,347 \cdot 500) / 100 = 316,73$ დალს,

შესაბამისად, წყალ-სპირტის ნარევის მოსამზადებლად საჭიროა $316,73 - 10,38 = 306,36$ დალი.

წყალ-სპირტის ნარევისთვის საჭირო წყლის რაოდენობის დაანგარიშების გასაადვილებლად, შეიძლება გამოვიყენოთ მე-7

ცხრილში მოყვანილი მონაცემები (შედგენილია გ. ი. ფერტმანის მიერ), რომლებშიც გათვალისწინებულია წყლისა და სპირტის ნარევის მოცულობის კუმშვა $+20^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე.

მე-7 ცხრილში მითითებულია წყლის რაოდენობა, რომელიც უნდა დაეუმატოს მოცემული სიმაგრის 100 დალ სპირტს საჭირო სიმაგრის წყალ-სპირტის ნარევის მისაღებად.

თუ გვაქვს 40 მოც. % სიმაგრის წყალ-სპირტის ნარევი და 96 მოც. % სიმაგრის 208,3 დალი სპირტი, 100 დალ სპირტს უნდა დაეუმატოს 147,02 დალი წყალი. ამ რიცხვს ვიპოვიოთ მე-7 ცხრილში, 40 მოც. % სიმაგრის წყალ-სპირტის ხსნარის გასწვრივ, ჰორიზონტალური და 96 მოც. % სიმაგრის სპირტის გასწვრივ, ვერტიკალური გრაფების გადაკვეთაზე. 50 დალი ასეთი ნარევის მისაღებად საჭირო წყლის რაოდენობა შეადგენს: $(147,02 \cdot 208,3) / 100 = 306,34$ დალს.

ფორმულებისა და მე-6 ცხრილის მიხედვით გაანგარიშებულ, აგრეთვე მე-7 ცხრილში განსაზღვრულ წყლის რაოდენობებს შორის სხვაობა არ აღემატება $(306,35$ დალი $- 306,24$ დალი $= 0,11$ დალი) 0,4 %-ს, რაც დასაშვებია საწარმოო პირობებში.

თუ მიღებული სორტირების სიმაგრე განსხვავდება მოცემულისგან, მას კორექტირებას უკეთებენ წყლის ან სპირტის დამატებით. სორტირებაში დასამატებელი სპირტის ან წყლის რაოდენობა, როგორც წესი, უმნიშვნელოა და ამიტომ მისი გაანგარიშება ხდება ნარევის მოცულობის კუმშვის გაუთვალისწინებლად.

საჭიროზე დაბალი სიმაგრის სორტირებისას დასამატებელი სპირტის რაოდენობა დეკალიტრებში გამოითვლება ფორმულით:

$$V_{სპ} = V_{სორტ} (A_{სორტ} - A_f) / (A_{სპ} - A_{სორტ}),$$

სადაც:

A_f არის სორტირების ფაქტური სიმაგრე, რომელიც ექვემდებარება შესწორებას.

სორტირების მომატებული სიმაგრის შემთხვევაში, წყლის მოცულობას $V_{წყ}$ (დაღებში) ითვლიან ფორმულით:

$$V_{წყ} = V_{სორგ} (A_f - A_{სორგ}) / A_{სორგ}$$

მაგალითი 1: წყალ-სპირტის ნარევის სიმაგრე მოცემულზე დაბალია. შემრევში არის 600 დალი წყალ-სპირტის ნარევი 39,6% მოც. სიმაგრით. ნარევის სიმაგრე უნდა მივიყვანოთ 40%-მდე 96,5% სიმაგრის სპირტის დამატებით. დასამატებელი სპირტის რაოდენობა შეადგენს

$$V_{სპ} = 600(40 - 39,6) / (96,5 - 40) = 4,32 \text{ დალს.}$$

მაგალითი 2: წყალ-სპირტის ნარევის სიმაგრე მოცემულზე მაღალია. შემრევში არის 600 დალი წყალ-სპირტის ნარევი 40,3% მოც. სიმაგრით. ნარევის სიმაგრე უნდა მივიყვანოთ 40%-მდე წყლის დამატებით. წყლის რაოდენობა შეადგენს $V_{წყ} = [600(40,3 - 40,0)] / 40 = 4,5$ დალს.

განსაზღვრული სიმაგრის და მოცულობის არყის დასამზადებლად საჭირო

წყლის მოცულობა

| მიღებული წყალ- სპირტის ნარევის სიმაგრე (მოც. %.) +20°C ტემპერა- ტურაზე | წყლის მოცულობა, დალი, რომელიც უნდა დაემატოს 100 დალ სპირტს, როდესაც სპირტის საწყისი სიმაგრეა (მოც. %.): | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 95,5 | 95,6 | 95,7 | 95,8 | 95,9 | 96,0 | 96,1 | 96,2 | 96,3 | 96,4 | 96,5 |
| 56 | 75,73 | 75,94 | 76,14 | 76,35 | 76,55 | 76,75 | 76,96 | 77,16 | 77,37 | 77,57 | 77,78 |
| 55 | 78,95 | 79,16 | 79,37 | 79,57 | 79,78 | 79,99 | 80,20 | 80,41 | 80,61 | 80,82 | 81,03 |
| 54 | 82,28 | 82,50 | 82,71 | 82,92 | 83,13 | 83,34 | 83,55 | 83,76 | 83,97 | 84,18 | 84,39 |
| 53 | 85,74 | 85,97 | 85,97 | 86,17 | 86,38 | 86,60 | 86,81 | 87,25 | 87,46 | 87,68 | 87,89 |
| 52 | 89,32 | 89,54 | 89,76 | 89,97 | 90,19 | 90,41 | 90,63 | 90,85 | 91,06 | 91,28 | 91,50 |
| 51 | 93,02 | 93,25 | 93,47 | 93,67 | 93,92 | 94,14 | 94,36 | 94,59 | 94,81 | 95,03 | 95,25 |
| 50 | 96,89 | 97,12 | 97,34 | 97,57 | 97,80 | 98,02 | 98,25 | 98,48 | 98,71 | 98,93 | 99,16 |
| 49 | 100,90 | 101,14 | 101,37 | 101,60 | 101,83 | 102,06 | 102,99 | 102,53 | 102,75 | 102,98 | 103,21 |
| 48 | 105,07 | 105,31 | 105,54 | 105,78 | 106,01 | 106,25 | 106,48 | 106,72 | 106,95 | 107,19 | 107,42 |
| 47 | 109,41 | 109,65 | 109,89 | 110,13 | 110,37 | 110,61 | 110,85 | 111,09 | 111,33 | 111,57 | 111,81 |
| 46 | 113,93 | 114,18 | 114,42 | 114,67 | 114,91 | 115,15 | 115,40 | 115,65 | 115,89 | 116,14 | 116,38 |
| 45 | 118,67 | 118,92 | 119,17 | 119,42 | 119,91 | 119,91 | 120,91 | 120,41 | 120,66 | 120,91 | 121,16 |
| 40 | 145,65 | 145,92 | 146,20 | 146,48 | 146,76 | 147,02 | 147,31 | 147,59 | 147,87 | 148,14 | 148,42 |

ინგრედიენტების მომზადება და შეტანა

წარმოებული არყის რეცეპტურის შესაბამისად, სორტირებას ან არაყს უმატებენ ინგრედიენტების მცირე რაოდენობას: შაქარს, თაფლს, ლიმონის მჟავას, სასმელ წყალს, ნატრიუმის ბიკარბონატს, კალიუმის პერმანგანატს, მშრალ რძეს, ძმარმჟავას, სხვ. მაგალითად: არაყ „სტოლიჩნაიას“ 1000 დალ სორტირებას უმატებენ 20 კგ, არაყ „ექსტრას“ სორტირებას კი – 25 კგ რაფინირებულ შაქარს, ასევე, 1-10 გრ-მდე KMnO_4 .

KMnO_4 -ს (კალიუმის პერმანგანატს) როგორც საქართველოში, ისე რუსეთსა და ევროპაში ხშირად იყენებენ. ზოგიერთ შემთხვევაში მას უმატებენ არა სორტირებას, არამედ უშუალოდ სპირტს. რეცეპტურით გათვალისწინებული რაოდენობის KMnO_4 -ს წინასწარ ხსნიან ცხელ წყალში, უმატებენ სპირტს, ურევენ და ტოვებენ 8-9 საათის განმავლობაში. ნალექის გამოყოფის შემდეგ კი, დეკანტაციით იღებენ და ფილტრავენ.

შაქარს სორტირებას უმატებენ წყლის ხსნარის ან 65,8%-იანი ინვერსირებული სიროფის სახით.

თაფლს წინასწარ ხსნიან არაყში, პროპორციით 1:10 (1 კგ თაფლი : 10 ლიტრ არაყზე). თაფლის გახსნისას წარმოქმნილი კოლოიდური ნივთიერებების მოცილების მიზნით, შაქრის სიროფს და თაფლის ხსნარს სორტირებას უმატებენ აქტივირებული ნახშირით დამუშავების შემდეგ. კუპაჟში მონაწილე კალიუმის პერმანგანატს სორტირებას უმატებენ წყლის ხსნარის სახით, შაქრის სიროფის ან თაფლის შერევაზე.

არყის ზოგიერთი სახეობის სორტირებას, რეცეპტურის მიხედვით, უმატებენ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს და ნატრიუმის ძმარმუავას.

1000 დალი სორტირებისთვის საჭირო ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის რაოდენობა გამოითვლება ფორმულით:

$$X=0,84 (t_2-t_1)$$

სადაც **0,84** არის კგ-ში ქიმიურად სუფთა ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის რაოდენობა, რაც საჭიროა 1000 დალი სორტირების ტუტიანობის გაზრდისათვის სიდიდემდე, რომელიც ეკვივალენტურია 1 მლ $N=0,1$ HCl ხსნარისა 100 მლ-ზე.

t_1 – სორტირების საწყისი ტუტიანობა მლ $N=0,1$ HCl ხსნარისა 100 მლ-ზე.

t_2 – არყის რეცეპტურის

შესაბამისი ტუტიანობა მლ $N=0,1$ HCl ხსნარისა 100 მლ-ზე.

სორტირებისა და არყის ტუტიანობას განსაზღვრავენ $N=0,1$ HCl ხსნარით, მეთილის წითელი ინდიკატორით გატიტვრით.

მოკალულ ავზში ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს წინასწარ ურევენ სორტირების მცირე რაოდენობას, ერთგვაროვანი სუსპენზიის მიღებამდე. ნარევს ასხამენ სორტირების როფში, ურევენ წყალ-სპირტის ხსნარის ძირითად მასას, დაახლოებით, 10 წუთის განმავლობაში, აჩერებენ 15 წუთს, ხელახლა ურევენ და ამატებენ პატარა ემალის ან მოკალულ ავზში წინასწარ მომზადებულ ნატრიუმის ძმარმუავას ხსნარს. ავზში ასხამენ 0,4 ლ 80% ძმარმუავას. 1000 დალ სორტირებას აზავებენ 2 ლიტრამდე დარბილებული წყლით და მიღებულ ხსნარში,

უწყვეტი მორევით, მცირე პორციებით, ნეიტრალურ რეაქციამდე ამატებენ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატს.

არაყ „პოსოლსკაიას“ სორტირებას ამატებენ მშრალ, ცხიმგაცლილ რძეს, ყოველ 1000 დალზე 6,2 კგ რაოდენობით.

მშრალ რძეს წინასწარ ასხამენ 20 დალ თბილ წყალს, ურევენ და 2-3 საათის შემდეგ ამატებენ წყალ-სპირტის ნარევი. რძის დამატების შემდეგ სორტირებას ურევენ და 2-3 საათით აჩერებენ დასაწდობად. სპირტის მოქმედებით ხდება რძის ცილის კოაგულაცია, რომელიც სრულდება ფანტელის მაგვარი ნივთიერების დალექვით. ფანტელები თავიანთ ზედაპირზე ახდენენ წყალ-სპირტის ნარევი არსებული ორგანული ნივთიერებების აღსორბციას და მათ ნალექისკენ ითრევენ. ამის წყალობით არაყი იძენს კრისტალურ ბრწყინვალეობას და კარგ გემოს.

გემოს მიმცემი ნივთიერებების დამატება ზრდის სორტირების მკვრივ ნარჩენს, რომელიც შედგება წყლის მინერალური და ორგანული ნივთიერებებისგან, ამიტომ სპირტომეტრის მაჩვენებლები, მოჩვენებითი სიმაგრის განსაზღვრისას, უფრო დაბალი იქნება. ჭეშმარიტ სიმაგრეს განსაზღვრავენ სინჯის გამოხდისა და დისტილირებული წყლით საწყის ნიშნულამდე შევსების ან მოჩვენებით სიმაგრეში შესწორების შეტანის შემდეგ.

მოჩვენებითი სიმაგრის შესწორებები მოცემულია მე-8 ცხრილში, არყის მკვრივი ნარჩენის სიდიდის მიხედვით. ცხრილი შედგენილია ა. პ. რუხლიაძეგას მიერ.

არყის მოჩვენებითი სიმაგრის შესწორებები

| | | | | | | | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| არაყში ნარჩენი მგ/ლ | მკვრივი | 75 | 90 | 105 | 120 | 135 | 150 | 165 | 180 | 195 | 210 |
| მოჩვენებითი სიმაგრის შესწორება მოც. % | | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 |

შესწორებას განსაზღვრავენ ყველა არყის ქარხანაში. მოცემული ქარხნისთვის ის არის მუდმივი სიდიდე, რადგან დამოკიდებულია წარმოებაში გამოყენებული წყლის სიხისტეზე. წყლის სიხისტე ყველა ქარხანაში უმნიშვნელოდ იცვლება წლის განმავლობაში.

ნახევარფაბრიკატები და მათი მომზადება

შაქარი და შაქრის სიროფი

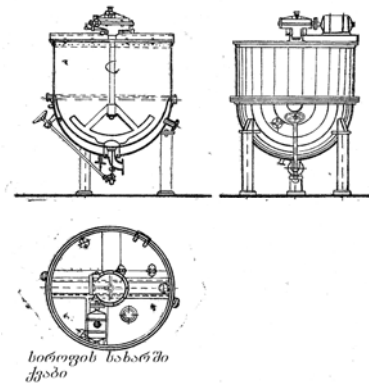
რეცეპტურის შესაბამისად, არყის დასამზადებლად იყენებენ შაქარს, რომელიც ნაწარმს ანიჭებს გემოს სირბილეს, სიბლანტეს და ექსტრაქტულობას. არყის წარმოებაში გამოყენებული შაქარი უნდა აკმაყოფილებდეს გოსტ 21-ის მოთხოვნებს. არყის ქარხნები ძირითადად ამ მიზნით ახორციელებენ შაქრის რაფინადის ან ფხვნილის შესყიდვას.

შაქრის ფხვნილი უნდა აკმაყოფილებდეს კონკრეტულ მოთხოვნებს. ის არ უნდა შედგებოდეს დამახასიათებელი ელვარების, მშრალი, თეთრი, ერთგვაროვანი კრისტალებისაგან, არ უნდა ჰქონდეს გარეშე მინარევების სუნი. სახაროზის შემცველობა უნდა იყოს არანაკლებ 99.75 %-ისა, ინვერსიული შაქრის რაოდენობა – 0,02-0.03 %-ის ფარგლებში; ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 1.015 %-ს.

შაქრის რაფინადი უნდა იყოს თეთრი, ლაქებისა და სხვა მინარევების გარეშე, ტკბილი. წყალში უნდა გაიხსნას 2:1 ფარდობით, 90°C-ზე. საქაროზის შემცველობა უნდა იყოს არანაკლებ 99,9 %-ისა, ინვერსიული შაქრის – არა უმეტეს 0.5 %-ისა; ჩამოსხმული და დაწნეხილი შაქრის ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,30 %.

არყის წარმოებაში, რეცეპტურის შესაბამისად, გამოიყენება ორი სახის შაქრის სიროფი: ცხელი მეთოდით მომზადებული ანუ ინვერსიული შაქრის სიროფი და ცივი მეთოდით მომზადებული.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, არყისათვის საჭიროა 65,8%-იანი შაქრის ინვერსირებული სიროფი. 1 ლ ასეთ სიროფში შაქრის შემცველობა +20°C ტემპერატურაზე შეადგენს 869,3 გ-ს.



სურათი 11

სიროფის სახარში ქვაბი

ცივი მეთოდით შაქრის სიროფს ამზადებენ წყალში შაქრის ინტენსიური შერევით და შაქრის ფენაში წელის გატარებით, რის შემდეგაც შაქარი იხსნება და იღებენ

ხსნარს. პროცესი მიმდინარეობს სარეველა სისტემის მქონე მცირე მოცულობის ცისტერნაში, სარეველას ბრუნვის რიცხვი არის 300-400 ბრ/წთ.

სურათი 12 სიროფის სახარში ქვაბი



ინვერსირებული შაქრის დამზადებისას იყენებენ 360 და 690 კგ ტევადობის სიროფის სახარში ქვაბებს (სურათი 11; სურათი 12), რომლებიც ორთქლით ცხელდება. სრული ინვერსიისთვის შაქრის სიროფს უმატებენ შაქრის მასის 0.08% ლიმონმჟავას. იმისათვის, რომ მოვამზადოთ 100 კგ შაქრის სიროფი, საჭიროა 65,8 კგ შაქარი, 0,052 კგ ლიმონმჟავა და 35,532 ლ წყალი. ასეთი ხსნარის დუდილის ტემპერატურაა 104°C. დუდილის ტემპერატურას მიახლოებიდან 10-15 წუთის შემდეგ აქაფება წყდებადა სიროფი მზადაა. წყლის აორთქლების გათვალისწინებით, ნაცვლად 100 კგ სიროფისა, მიიღება, საშუალოდ, 75-80 ლ სიროფი. ერთ ლიტრ ასეთ სიროფში არის 0.869 გ შაქარი.

ეთერზეთები

არყის ქარხნები ეთერზეთებით მარაგდებიან სპეციალიზებული ქარხნებიდან, სადაც მათ იღებენ ეთერზეთოვანი ნედლეულის გამოწნეხვით, წყლის ორთქლზე გამოსხდით ან ორგანული გამხსნელების ექსტრაქციით.

ეთერზეთებს წინასწარ, 1:10-თან შეფარდებით, აზავებენ 96,2მოც.% სიმაგრის სპირტთან და ამატებენ კუპაჟს.

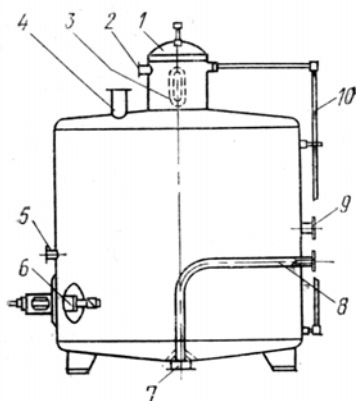
არომატული სპირტები

არომატული სპირტები ეთერზეთოვან ნედლეულში შემავალ აქროლად ნივთიერებათა სპირტ-წყლის ორთქლით გამოსვლილი პროდუქტებია. ისინი თითქმის არ იხსნება წყალში, მაგრამ 90-96 მოც%- სიმაგრის სპირტში იხსნება ნებისმიერი თანაფარდობით. ასე, რომ, არომატულ სპირტებს კუპაჟს ამატებენ იმავენაირად, როგორც ეთერზეთებს.

წყალ-სპირტის ნარევის მომზადების მეთოდები

წყალ-სპირტის ნარევის ამზადებენ პერიოდული და უწყვეტი მეთოდებით.

პერიოდული მეთოდით, წყალს და სპირტს ურევენ შემრევ როფში (სურათი 13; სურათი 14). შემრევი როფი წარმოადგენს ჰერმეტიკულად დახურულ ფოლადის ცილინდრს, სფეროსებური ძირით და სარქველით. სარქველზე დამაგრებულია ყელი მილყელით, საპაეროს ასამონ-ტაყებლად, და აქვს ჩასახედი შუშები. მილყელიდან როფი ივსება სპირტით, უკუქცევითი პროდუქტებითა და წყლით. მოცულობების გასაზომად მასზე დამონტაჟებულია ჩასახედი შუშები. ნარევის მორევა ხდება პროპელერიანი სარეველათი, რომელიც ბრუნავს 480 ბრ/წთ სიხშირით, მორევის დროა 20 წთ.



სურათი 13

შემრევი როფი

- 1. ყელი; 2. მიღყელი საჰაეროსთვის; 3. ჩასახედი შუშა; 4. მიღყელები, შესაბამისად, წყლის, სპირტის და უაუქცივითი პროდუქტებისთვის; 6. პროპელერის სარეველა;
- 7. კოლოფი; 8. მილსადენი; 9. საზომი შუშა



სურათი 14

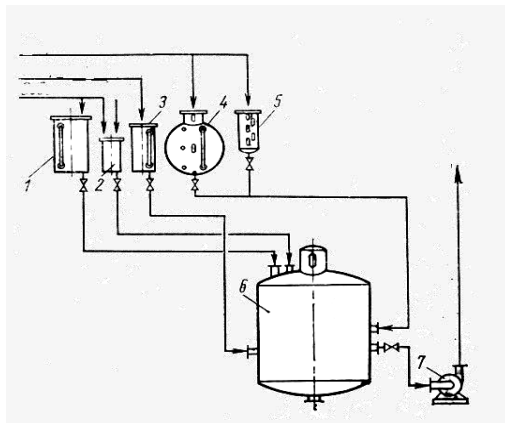
შემრევი როფი

მორევა შეიძლება კომპრე-სორიდან ან ჰაერდუმელიდან მოწოდებული შეკუმშული ჰაერით. ამ შემთხვევაში, შემრევი როფში ამონტაჟებენ სხივურ ბარბოტერს, რომელიც შედგება 6

რადიალური სხივური მილისგან, 1,5 მმ დიამეტრიანი ხვრელებით. დახარჯული ჰაერის რაოდენობაა, დაახლოებით, 1 მ³ წუთში როფის 1 მ² განივ კვეთაზე. მორევის ხანგრძლივობაა 10 წთ. შეკუმშული ჰაერით მორევისას ოდნავ უმჯობესდება არყის გემო და არომატი, მაგრამ იზრდება სპირტის დანაკარგი. შემრევიდან გამოსული ჰაერიდან სპირტის ორთქლის დასაჭერად ამონტაჟებენ სპირტის ხაფანგებს.

შემრევი როფების რაოდენობა დამოკიდებულია ქარხნის მწარმოებლურობასა და როფების ტევადობაზე. შემრევებს ამონტაჟებენ სორტირების განყოფილებაში.

შემრევის ზემოთ განლაგებულ ბაქანზე ამონტაჟებენ სპირტის, დარბილებული წყლის კონუსურ და ცილინდრულ საზომებს, უკუქცევითი



სურათი 15.
სორტირების
დასამზადებლად
განკუთვნილი
მოწყობილობა

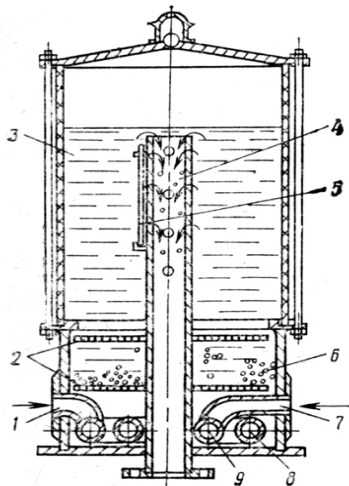
1. დარბილებული წყლის საზომი; 2. პატარა როფი სოდის ხსნარისთვის; 3 უკუქცევითი პროდუქტების შემკრები; 4, 5. სპირტის საზომი; 6. შემრევი როფი; 7. ტუმბო.

პროდუქტების შემკრებებს, პატარა როფს სასმელი წყლის, სოდისა და ძმარმჟავას ხსნარების მოსამზადებლად (სურათი 15), ცოტა ქვემოთ – ორთქლის ან ცენტრიდანულ ტუმბოს, საწნევო პატარა როფებში სორტირების გადასაქანად.

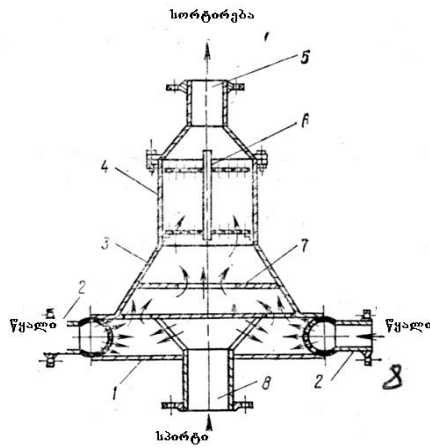
სორტირების მოსამზადებლად, შემრევ როფში ათავსებენ ჯერ სპირტის, შემდეგ დარბილებული წყლის გათვლილ რაოდენობას. კარგად მორევის შემდეგ, იღებენ სინჯს და საზღვრავენ სიმაგრეს. თუ სორტირების სიმაგრე არ შეესაბამება ტექნოლოგიური ინსტრუქციით განსაზღვრულ მაჩვენებელს, მაშინ ახდენენ მის კორექციას და ნარევს ხელახლად ურევენ.

მომზადებულ სორტირებას ტუმბოს საშუალებით, მილსადენით გადაქანავენ შემრევი როფიდან საწნევო როფში. მილსადენის შიდა ბოლო როფის სრულ გათავისუფლებამდე ჩაშვებულია ჩაღრმავებულ კოლოფში.

სურათი 16
უწყვეტი მოქმედების შემრევი



- 1, 7. მილყელები წყლისა და სპირტის მიწოდებისთვის;
- 2. ბაღეები;
- 3. შუშის ფარანი;
- 4. ჩასასხმელი მილი;
- 5. თერმომეტრი;
- 6. როშიგის რგოლები;
- 8-9. ბარბოტერები.



სურათი 17
უწყვეტი მოქმედების
რგოლიანი შემრევი

1. რგოლიანი მილი; 2, 8. მილყელები წყლისა და სპირტის მიწოდებისთვის;
3. გარდამავალი კონუსი; 4. ცილინდრული ნაწილი; 5. მილყელი სორტირების გამოსვლისთვის;
6. გისოსებიანი დერო; 7. გამყოფი დიაფრაგმა.

შემრევ როფში ჯერ სპირტის, შემდეგ კი წყლის მიწოდების თანმიმდევრობა აჩქარებს მორევის პროცესს, ვინაიდან სპირტი, რომლის სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე ნაკლებია, ზემოთ ასვლისას ხელს უწყობს ნარევის უკეთ მორევას. სპირტი და წყალი როფში შეიძლება ერთდროულად შევიყვანოთ, ამასთან, სპირტი წყალს ერევა როფის შევსებისას, მაგრამ მიზანშეწონილია, სპირტის შეყვანა დასრულდეს შედარებით ადრე, ვიდრე წყლის. აღწერილი მეთოდით სორტირების მომზადების ხანგრძლივობა 1,5 საათია.

უწყვეტი მეთოდი. ამჟამად ბევრ ქარხანაში წყალ-სპირტის ნარევის მოსამზადებლად გამოიყენება მუდმივმოქმედი შემრევი (სურათი 16; სურათი 17). ასეთი მოწყობილობის უპირატესობაა მოსარევი მოცულობების დოზირების მაღალი სიზუსტე და სტაბილური სიმაგრის წყალ-სპირტის ნარევის მიღება.

დარბილებული წყალი და სპირტი მიეწოდება მიღყელებით (1 და 7), გაიფლიან ბარბოტერებს (8 და 9), ქვედა ბადეს (2), როშიგის რგოლებს (6), ზედაბადეს (2), ერევიან ერთმანეთს და გამზადებული სორტირება მილით (4) ისხმება შემრევში. შემრევის მწარმოებლურობას განსაზღვრავენ შუშის ფარანში (3) სითხის დონის მიხედვით. ფარანში ტემპერატურას ზომავენ თერმომეტრით (5).

სორტირების დაყოვნება



სურათი 18
საწნეო კოდი

სორტირების დაყოვნება ხდება მინერალური ნალექების გამოსაყოფად, საწნეო კოდებში (სურათი 18), რომელთა დანიშნულებაა საჭირო წნევის შექმნა. საწნეო კოდი განთავსებულია ჩამოსასხმელი ხაზიდან 3-4 მეტრის სიმაღლეზე. რეზერვუარის ტევადობა სხვადასხვაგვარია: 300, 400, 500, 600 და 800 დალი.

სპირტწყალხსნარების გაწმენდის ტრადიციები და თანამედროვე მეთოდები

არყის ხარისხის გასაუმჯობესებლად მიმართავენ გაწმენდის მეთოდებს, რისთვისაც იყენებენ ტექნიკური საშუალებების მთელ არსენალს: სხვადასხვა ქიმიური საშუალებებით დამუშავება, ფილტრაცია, დაყოვნება, გაყინვა, გაწებვა, კოაგულანტების გამოყენება და სხვ. ეს ხერხები ასწლეულების განმავლობაში გამოიყენებოდა, იხვეწებოდა და ვითარდებოდა.

ხარისხიანი არყის მისაღებად, მთელი ტექნოლოგიური პროცესის განმავლობაში აუცილებელია განსაზღვრული ზომების მიღება. რუსეთში, მას შემდეგ, რაც სპირტის გამოხდა მასობრივი გახდა, დიდი ყურადღება ეთმობოდა მიღებული სპირტის არასასურველი გემოსა და სუნისაგან გასუფთავების პრობლემას. რუსი მომხმარებელი ძველი დროიდან მიჩვეული იყო ტრადიციულ ლუდისა და თაფლის ალკოჰოლურ სასმელებს, რაც XV საუკუნის პირველი სპირტის მწარმოებლებს აიძულებდა რიგი ტექნოლოგიური დეტალები გადაეტანათ სპირტის წარმოებაში. არასრულყოფილი მოწყობილობებით გამოხდის პირველი შედეგები მეტად სავალალო იყო – სპირტი გამოდიოდა ამღვრეული, დაბალი ხარისხის, რა ხის ზეთების სუნით და ცუდი გემოსი. მწარმოებლები დაინტერესებული იყვნენ მოექებნათ სპირტის გაწმენდის ეფექტიანი ხერხები, გაეთავისუფლებინათ იგი არასასურველი მინარევებისაგან – რა ხის ზეთების, ეთერებისა და ალდეჰიდებისაგან. სარექტიფიკაციო მოწყობილობების სრულყოფა მიმდინარეობდა ძალიან ნელა, ამიტომ სპირტის

გამომხდელები იყენებდნენ ხარისხის გაუმჯობესების მეთოდებს, რომლებიც ასწლეულობით იყო შემუშავებული თაფლისა და ლულის წარმოებაში.

მექანიკური ხერხები

გაყინვა. სპირტის რექტიფიკაციის მეთოდი XX საუკუნის დასაწყისში დაინერგა. მანამდე კი, ცივი კლიმატური პირობების ქვეყნებში – ფინეთში, რუსეთსა და შვედეთში, მეტად საინტერესო მეთოდს მიმართავდნენ: ზამთარში სპირტის გამოსხდის შემდგომ, დაწმენდისა და გემოვნური თვისებების გაუმჯობესების მიზნით, ახლადგამოსხდილი სპირტის შუანახადს გაყინულ მდინარეებში კასრებით აწყობდნენ, სწრაფად აცივებდნენ და გაყინვის ტემპერატურამდე მიჰყავდათ. შემდეგ სპირტს გადაიღებდნენ გაყინული მასიდან, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებდა სპირტში უმაღლესი სპირტებს, ალდეჰიდებს, ეთერებს და გემოზე უფრო რბილს ხდიდა.

ზოგ შემთხვევაში, ზამთარში სპირტს ინახავდნენ კასრებში, ღია ცის ქვეშ, ხანგრძლივად. წყალი იყინებოდა რახის ზეთებთან, ზედმეტ ორგანულ მჟავებთან, ალდეჰიდებთან და ეთერებთან ერთად, რის შემდეგაც ყინულს მოაცივდნენ. ეს კი პრობლემის გადაჭრის ყველაზე მარტივი გზა და საუკეთესო შედეგის მომცემი იყო. ამ მეთოდის გამოყენებისათვის, ზემოთ ჩამოთვლილი ქვეყნების კლიმატური პირობებიც ხელსაყრელი იყო. [11]

ფილტრაცია. ფილტრაციის პროცესი მუშავდებოდა ხანგრძლივად და ზედმიწევნით დაწვრილებით. ამ სფეროში ცოდნა გროვდებოდა და გადაეცემოდა ერთი თაობიდან მეორეს.

სანგრძლივი ემპირიული დაკვირვებების გზით, ფილტრაცია XIX საუკუნის დასაწყისისათვის თითქმის სრულყოფილი იყო, თუმცა XIX-XX საუკუნეებშიც აგრძელდება განვითარებას. ფილტრაციისათვის იყენებდნენ შემდეგ მასალებს:

- ქენა, ნაბადი
- ფეტრი (XIX ს.)
- მდინარის, ზღვის კვარცის ქვიშა
- მაუდი
- დაქუცმაცებული ქვა
- კერამიკული კენჭები
- ბამბის ქსოვილი
- მიტკალი
- სხვადასხვა სისქის და სიმკვრივის საშრობი ქაღალდი
- ჩვეულებრივი (XVII-XIX ს-ებში) და გააქტიურებული (XX ს.) ხის ნახშირი [7].

ნახშირის გამოყენება

1948 წლიდან ლიქიორ-არყის ქარხნებში დაინერგა არყის ნახშირით დამუშავების დინამიკური მეთოდი. კერამიკულის ნაცვლად, შემოღებულ იქნა მოდერნიზებული კვარცული ქვიშის ფილტრები, რის საშუალებითაც შედარებით ეფექტიანად ხდებოდა წყლის დარბილება.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, წინა საუკუნის მეორე ნახევარში არყის ხარისხით ძლიერ დაინტერესდა დ. ი. მენდელეევი და ექსპერიმენტებს ახორციელებდა მცირე სამეცნიერო ჯგუფთან ერთად. კვლევების საფუძველზე,

სამუშაო ჯგუფმა დაადგინა, რომ სპირტის ოპტიმალური კონცენტრაცია არაყში არის 40 მოც. %, რადგან ასეთი სიმაგრის წყალსპირტსნარს შედარებით უფრო ადვილად ითვისებს ორგანიზმი. ასევე, ნახშირით დამუშავებისას ოპტიმალური შედეგი მიიღწევა მხოლოდ მაშინ, როდესაც წყალსპირტსნარის სიმაგრე 40 მოც.% დან 45 მოც.% -მდე მერყეობს. მეცნიერთა მიერ ჩატარებული კვლევები ადასტურებდა, რომ სპირტწყალსნარის მინარევებისაგან დაწმენდის საუკეთესო საშუალებაა ასეთი სიმაგრის ნარევის გატარება ხის ნახშირით ავსებულ სვეტში. წყალ-სპირტის ნარევის სამჯერადი გაწმენდით სვეტზე, რომელიც გავსებულია არყის ხის ნახშირით, შესაძლებელია მიღწეულ იქნეს საუკეთესო შედეგი – არაყი მთლიანად გაიწმინდოს მინარევებისაგან.

მაგარი სასმელების დამზადების ტრადიციის მქონე ქვეყნებში სხვადასხვა ჯიშის ხის ნახშირი გამოიყენებოდა, თუმცა, დ. ი. მენდელეევის მოსაზრებით, არყის ხის ნახშირი საუკეთესო მასალა იყო წყალსპირტსნარისათვის „კეთილშობილი“ თვისებების მისანიჭებლად.

ნახშირით დამუშავებას განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს რუსული არყის წარმოებაში. რუსი სპირტის მწარმოებლების მიერ ემპირიულად იქნა დამტკიცებული ერთ-ერთი ძირითადი წესი, რომელიც უზრუნველყოფდა რუსული არყის განსაკუთრებულ ხარისხს; კერძოდ, არ შეიძლება ნახშირით სპირტ-რექტიფიკატის უშუალო გაფილტვრა, აუცილებელია იგი გაზავებულ იქნეს წყლით 40-45 %-მდე ან,

უმჯობესია, 40 %-მდე, რადგან ნახშირს არ შეუძლია მაღალგრადუსიან სპირტს წაართვას მინარევები. [7]

ხის ნახშირის გამწმენდი თვისების აღმოჩენის პატივი ეკუთვნის სანკტ-პეტერბურგელ აფთიაქარს, შემდგომში აკადემიკოსს, ტ.ე. ლოვიცს (1785 წ.).

თავდაპირველად, იგი ნახშირის ფხვნილთან ერთად ხდიდა ხორბლის სპირტს და ღებულობდა უფრო სუფთა პროდუქტს, ვიდრე ნახშირის გამოყენების გარეშე. ცდების დროს მან აღმოაჩინა, რომ ნახშირთან ერთად არყის მარტივი შენჯღღრევა აცილებს მას როგორც ცუდ გემოს და სუნს, ისე კასრებიდან მიღებულ ყვითელ შეფერილობას.

ძველ დროში სპირტის დამამზადებლების მიერ წარმოებული სასმელების ხარისხი ხშირად განსხვავდებოდა, რაც გამოწვეული იყო ფილტრაციის დროს გამოყენებული აქტივირებული ნახშირის ხარისხით.

აქტივირებული ნახშირი მზადდება სხვადასხვა ჯიშის ხისაგან. სხვადასხვა ჯიშის ხის ნახშირს განსხვავებული შთანთქმის უნარი გააჩნია. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანი იყო, თუ რომელი ხის ნახშირი იქნებოდა გამოყენებული მაღალი ხარისხის არყის გაფილტვრის დროს. თუ ნახშირის ყველა სახეობას დავაღაგებთ შთანთქმის უნარის მიხედვით, მივიღებთ ასეთ სიას:

1. წიფელი
2. ცაცხვი
3. მუხა
4. მურყანი (თხმელა)
5. არყი

6. ფიჭვი
7. ნაძვი
8. ვერხვი
9. ალვა

პირველი ოთხი სახეობა ძვირადღირებულია და ძირითადად გამოიყენებოდა XVIII საუკუნეში, საოჯახო პირობებში, დიდგვაროვანთა მიერ. გარდა ამისა, მათი გამოყენება შეიზღუდა გარკვეულ გეოგრაფიულ რეგიონებში. [13] [20]

XVIII საუკუნის დასაწყისიდან განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა სანახშირე ხის წინასწარ დამუშავებას, რათა მას შთანთქმის უკეთესი უნარი ჰქონოდა. ამ მიზნით, დამუშავებულ იქნა ხის ნედლეულის ხარისხის ამადლების საშუალებები, როგორიცაა:

1. დანახშირების წინ ხის ქერქისაგან გათავისუფლება;
2. ხის ტოტებისა და წანაზარდებისაგან გათავისუფლება;
3. ხის გულისაგან გათავისუფლება, განსაკუთრებით, თუ გული ფერით განსხვავდება თვითონ ხისაგან – უფრო მუქის ან ღია ფერისა;
4. დანახშირებისათვის არ გამოიყენებოდა ძველი, 40-45 წლის ხეები.

მომზადებული ჩილიკა ჯოხები იწვებოდა კოცონზე. აუცილებელი იყო, ყველა ჯოხი ერთდროულად ჩადებულიყო კოცონში და დამწვარიყო იმ მდგომარეობამდე, როცა კოცონზე ქრებოდა ცეცხლის ენები. კოცონიდან ირჩეოდა დიდი ზომის ნახშირი, ის თავისუფლდებოდა ნაცრისაგან, იწყობოდა რაიმე

ჭურჭელში, რომელსაც ახურავდნენ თავსახურს. ნახშირის გაცივების შემდეგ, მსუბუქი შებერვით ათავისუფლებდნენ მტკვრისგან, როდინში აქუცმაცებდნენ მსხვილ ნაწილებად და ცრიდნენ მცირე ნაწილებისაგან გასათავისუფლებლად.

აქტივირებული ნახშირის განსაკუთრებულმა შთანთქმის უნარმა დ. ი. მენდელეევის მოსწავლეს – ნ.დ. ზელინსკის, უბიძგა ერთი ორიგინალური და, როგორც დრომ დაადასტურა, მეტად ბედნიერი აზრისკენ: I მსოფლიო ომში, საომარი მოქმედებების დროს, გერმანელები იყენებდნენ ქლორსა და სპირტს. მომავალმა აკადემიკოსმა ჰაერიდან შხამიანი ნივთიერებების მოსაცილებლად დააპატენტა საკუთარი კონსტრუქციის მფილტრავი აირწინაღი, რომელიც იმდენად წარმატებული აღმოჩნდა, რომ ის დღევანდლამდე, მოდერნიზებული სახით, გამოიყენება არა მარტო რუსეთის, არამედ სხვა ქვეყნების არმიებშიც. [10]

ბიოლოგიური ხერხები

1937 წელს ლიქიორ-არყის ყველა სახელმწიფო ქარხანაში მიღებული იყო „საბჭოთა“ არყის უნიფიცირებული რეცეპტები, რამაც მნიშვნელოვნად გააფართოვა მისი ასორტიმენტი. სამამულო ომის დაწყებამდე, რუსეთში მხარს უჭერდნენ არყის მაღალ მსოფლიო სტანდარტებს, იღებდნენ სხვადასხვა სახის დამატებით ზომებს მაღალი ხარისხის შესანარჩუნებლად. არყის ხარისხის გაუმჯობესებისათვის გამოიყენებოდა გაწებვის მეთოდი, რისთვისაც იყენებდნენ ისეთ უნიკალურ მასალას, როგორცაა ზუთხის წებო, ასევე კოაგულანტებს, უცხიმო რძეს და კვერცხის ცილას.

გაწმენდის მექანიკურ საშუალებებთან ერთად, საკმაოდ ადრეულ პერიოდში, XVII საუკუნეში, განსაკუთრებით კი XVIII საუკუნეში, ფართოდ გამოიყენებოდა გაწმენდისა და აღსორცის ბიოლოგიური საშუალებები, რომლებიც ათავისუფლებდნენ არაყს არასასიამოვნო სუნისაგან. მეორედ გამოსდის შემდეგ რუსები იყენებდნენ ბიოლოგიური გაწმენდის ძვირადღირებულ, მაგრამ საკმაოდ ეფექტურ მეთოდს – კოაგულაციას. ბუნებრივი, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები ურთიერთქმედებენ სპირტში არსებულ მინარევებთან და ილექებიან. ლექიდან მოცილება დეკანტაციით წარმოებს. კოაგულანტებად გამოიყენება უცხიმო რძე და კვერცხის ცილა.

მეორედ გამოსდის შემდეგ მიღებული პროდუქტი დაბალი ხარისხის სპირტია, სიმაგრით – არა უმეტეს 60 მოც. %-ისა. მას უხვად ასხამდნენ ახალ რძეს ან ამატებდნენ კვერცხის ცილას. იგი ილექებოდა ფსკერზე და თან მიჰქონდა არასასურველი მინარევები. მომდევნო ეტაპზე სპირტი ზავდებოდა სუფთა წყლით, არყის სიმაგრემდე და, საბოლოოდ, იწმინდებოდა ახალგამომცხვარი ჭვავის პურის დახმარებით.

შემდგომში ეს მეთოდი უარყოფილ იქნა, რადგან ახალგამომცხვარ პურს აქვს ფორების რთული სისტემა და შეიცავს წებოვან ნივთიერებებს. სწორედ ამ წებოვნების გამო შეუძლებელი იყო არყის სრულყოფილი დაწმენდა და ჭვავის პური ვერ ამცირებდა რახის მინარევების მინიმალურ რაოდენობასაც კი.

ნახადის გამწმენდად, აგრეთვე, იყენებდნენ ნაცარსა და სოდას.

გაწევა. გაწევა კიდევ ერთი ძველი ტექნოლოგიაა, რომელიც გადმოღებულ იქნა მეღვინეობიდან და მოდიფიცირებული სახით გადატანილი იყო არყის წარმოებაში. გასაწებად გამოიყენებოდა თევზის წებო (კარლუკი). დღეს ძნელია იმის თქმა, თუ რას წარმოადგენდა იგი, რადგან მისი მომზადების საიდუმლო დაკარგულია. თევზის წებო ხსნადი სახით ემატებოდა არყს. წებო, არაყში გარევის შემდეგ, თანდათანობით იქცეოდა გელისმაგვარ მასად და ფერმენტაციისას ხსნარში გადასულ არასასურველ პროდუქტებთან ერთად იღეკებოდა კასრის ძირზე. თანამედროვე ტექნოლოგიაში თევზის წებო გამოიყენება ფხვნილისა და სითხის სახით.[8]

არომატიზაცია. გაწმენდის სხვა მეთოდებთან ერთად, არყის ორგანოლექტიკური პარამეტრების გაუმჯობესების მიზნით, დანერგილი იყო სვიისა და ტყის ბალახების, ასევე, ზოგიერთი ტყის კენკრის წვენი დაამატება.

უხსოვარი დროიდან რუსეთში ათვისებული ჰქონდათ თაფლის წარმოება. სხვადასხვა ისტორიულ წყაროში მოხსენიებულია თაფლის საშუალებით ალკოჰოლური სასმელების სუნისა და გემოს გაუმჯობესების ტრადიციული ხერხები. იმ დროისათვის, ასევე, პოპულარული იყო სვიის გამოყენება. ზოგიერთი ისტორიკოსი ამტკიცებს [21], რომ სვია, როგორც არომატული დანამატი, ევროპაში გავრცელდა სლავური ტომებიდან, რომლებმაც ისწავლეს მისი ლუდზე დამატება, სპეციფიკური გემოსა და სუნის მისანიჭებლად. სვიის მთავარი ღირებულება არის ის თვისება, რაც არც ერთ სხვა ნივთიერებას არ გააჩნია – ის ახშობს რახის გემოს.

ასეთი თვისებები გააჩნია აგრეთვე თაფლს, რომელსაც შეუძლია „გააკეთილშობილოს“ არყის გემოვნებითი თვისებები.

უფრო მოგვიანებით, არყის არომატიზაციისათვის გამოყენებოდა არა მარტო თაფლი, სვია და ტყის ბალახები, არამედ ხილი, სანელებლები და სხვადასხვაგვარი კენკრაც. [20]

თანამედროვე წარმოებაში აპრობირებული მეთოდია არყის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესების მიზნით მურყნის (თხმელის) ხის ფოთლების ექსტრაქტის გამოყენება. პოპულარული და დანერგილი პრეპარატია ბონიფიკატორი Amo-97.

ბონიფიკატორი Amo-97 წარმოადგენს მცენარეული წარმოშობის ნატურალურ პროდუქტს, რომელიც დამზადებულია მურყნის (თხმელის) ხის ფოთლებისაგან. გამოიყენება ალკოჰოლური სასმელების გემოვნური თვისებებისა და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გასაუმჯობესებლად. ბონიფიკატორში შემავალი მთრიმლავი ნივთიერებები დადებითად მოქმედებს გემოვნურ თვისებებზე. იგი ასევე წარმოადგენს კონსერვანტს, ხელს უწყობს დაბალკალორიული სასმელების ხანგრძლივ შენახვას და აუმჯობესებს მათ ხარისხს.

ბონიფიკატორი Amo-97 შემოწმებულია და დანერგილია რუსეთის, საფრანგეთის, გერმანიის, ბელგიის, ამერიკის, ავსტრიის, ჩეხეთის და კანადის საწარმოებისა და შესაბამისი ორგანოების მიერ.

ბონიფიკატორი Amo-97 მთლიანად, ნალექის წარმოქმნის გარეშე, იხსნება წყალსა და სპირტში. რეკომენდებულია მისი დამატება მზა კუპაჟში.

ეს პროდუქტი გამოიყენება როგორც სპირტის, ლუდის, არყის, უალკოჰოლო სასმელების და ღვინის წარმოებაში, ისე სასურსათო და ბიოტექნოლოგიაშიც.

რეკომენდებული დოზებია:

1. ეთილის სპირტი – 0,0045 %;
2. არაყი – 0,002 %;
3. კონიაკი, ბრენდი – 0,001 %;
4. ჯინი, ვისკი – 0,001 %;
5. ღვინო – 0,002-0,004 %;
6. დაბალალკოჰოლიანი სასმელები – 0,001-0,002 %.

ასე, რომ, თანამედროვე არაყი – ეს არის საუკუნეების განმავლობაში დაგროვილი გამოცდილების შედეგი და მოიცავს ნატურალური საშუალებების გამოყენებას როგორც ძირითად ნედლეულში, ისე დაწმენდის მეთოდებში. თანამედროვე არაყი არის ღრმა მეცნიერული ძიებისა და გაანგარიშების შედეგი და გარანტიას იძლევა მივიღოთ ქიმიურად სუფთა, უვნებელი პროდუქტი. [12]

სპირტწყალხსნარის გაწმენდა აქტივირებული ნახშირით

სორტირება, ანუ საჭირო სიმაგრის სპირტწყალხსნარი, არყის წარმოების ნახევარპროდუქტია. როგორი მაღალი ხარისხის სპირტისგანაც არ უნდა იყოს ნარევი დამზადებული, იგი მოითხოვს ქვიშით გაფილტვრის კვალდაკვალ აქტივირებული ნახშირით დამუშავებას. ნახავი მხოლოდ აქტივირებული ნახშირით დამუშავების შემდეგ იღებს არყისათვის დამახასიათებელ სუნს, გემოს და არომატს. ნახშირით დამუშავებისას მიდის სპირტებისა და ნაჯერი

ნაერთების დაუნგვისა და ეთერიფიკაციის, ასევე, როული ეთერების გასაპვის რეაქციები. მხოლოდ ნახშირით დამუშავების მერე ენიჭება წყალსპირტსნარს არყის სახელწოდება. ამ ტექნოლოგიურ ეტაპამდე, იგი ყველა ტექნოლოგიურ ინსტრუქციასა და სხვადასხვა ლიტერატურულ წყაროში მხოლოდ სპირტისა და წყლის ნარევის სახელწოდებით ანუ სორტირებით მოიხსენიება.

აქტივირებული ნახშირი ხასიათდება ფოროვანი სტრუქტურით და ძლიერ განვითარებული მქისე ზედაპირით, რომელიც 80-100-ჯერ აღემატება ჩვეულებრივი ნახშირის ზედაპირს; უნარი აქვს სპირტწყალსნარებიდან შთანთქას არასასურველი სუნის მქონე ნივთიერებანი, რომლებიც ცუდად მოქმედებენ მომავალი პროდუქციის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე.

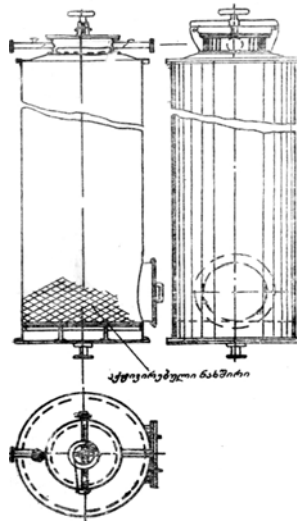
არყის წარმოებაში საუკეთესო მასალად მიჩნეულია არყის ხის ნახშირი. აქტივირებული ნახშირის მარცვლების სისქე და მათი რაოდენობა უნდა იყოს:

- 1 მმ-მდე – არა უმეტეს 1 %-ისა
- 1 მმ-დან 2 მმ-მდე – 25 %
- 2 მმ-დან 3,5 მმ-მდე – 74 %
- ტენიანობა – 5 %
- ნაცრიანობა – 2 %

გარდა ამისა, ნახშირი უნდა იყოს სუფთა, მინარევებისა და გარეშე სუნის გარეშე. კარგი ხარისხის ნახშირი, რექტიფიცირებულ სპირტთან ერთად აღუდებისა და სორტირებასთან დაყოვნების დროს, არ უნდა იძლეოდეს შეფერილობას, გარეშე სუნსა და გემოს.

არყის ქარხნები იყენებენ აქტივირებული ნახშირით დამუშავების დინამიკურ მეთოდს, რაც გულისხმობს წყალსპირტნარევის უწყვეტ გაფილტვრას. საფილტრაციო (სურათები 19; 20; 21) ბატარეის თითოეული სვეტის სიმაღლე 4-4,2 მ-ია, სვეტში ნახშირის რაოდენობა – 250-300 კგ. ნახშირისა და არყის ხანგრძლივი ურთიერთქმედება აუმჯობესებს პროდუქციის გემოსა და არომატს.

დინამიკური მეთოდებით მუშაობისას, ნახშირის რეგენერაციას ახდენენ ორთქლით, სვეტიდან მისი გადმოტვირთვის გარეშე, რაც იძლევა ერთი და იმავე ნახშირის რამოდენიმეჯერ გამოყენების საშუალებას.



სურათი 19
აქტივირებული ნახშირის ბატარეა



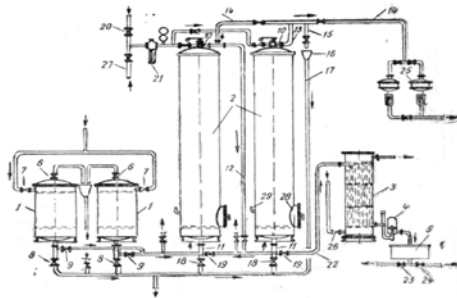
სურათი 20
აქტივირებული ნახშირის ბატარეა
გააქტიურებული ნახშირით
სპირტ-წყლის ნარევის გასაწმენდი
ბატარეის მოწყობილობა



სურათი 21
საწარმოში განთავსებული
ნახშირის ბატარეები

დინამიკური მეთოდით სპირტ-წყლის ნარევის აქტივირებული ნახშირით საფილტრაციო ბატარეა (სურათი 21) შეიცავს ორ წინასწარ გასაფილტრი ქვიშის ფილტრს (1), რომლებიც ერთმანეთთან პარალელურად არის შეერთებული, ნახშირის 2 სვეტს, კერამიკულ ან ქვიშის ორ ფილტრს (25), სპირტის ორთქლის საკონდენსაციო მაცივარს (3), საკონტროლო ფარანს (4), შემკრებს (5), საჰაერო სარქველს, ორთქლისა და სპირტის კომუნიკაციასა და არმატურას.

სურათი 22
აქტივირებული ნახშირით სორტირების დამუშავება



წინასწარ გასაფილტრი ფილტრები (ფორფილტრები)

პირველ ეტაპზე, ნარევის აცილებენ საწნეო ავზში დაყოვნების დროს გამოლექილ მინერალურ მარილებს და გარეშე ნაწილაკებს, რომლებიც ნარევის ამღვრევას იწვევენ.

ძირითად საფილტრაციო მასალად ითვლება მრგვალმარცვლებიანი კვარცის ქვიშა. ფორმა ხელს უწყობს ფილტრის ზედაპირზე საფილტრაციო აპკის სწრაფ წარმოქმნას. კვარცის ქვიშა დასერილი არ უნდა იყოს ცარცით ან კირით, ამიტომ ქარხანაში მიღებულ ქვიშას წინასწარ რეცხავენ. ქვიშას ამუშავენ 2-3%-იანი მარილმუყავს წყალხსნარით და ახარისხებენ 5, 3,5 და 1 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში.

აქტივირებული ნახშირით სპირტ-წყლის ნარევის დასამუშავებელი სვეტი მზადდება 2-2,5 მმ სისქის ფურცლოვანი სპილენძისაგან. სვეტის დიამეტრია 700 მმ, სიმაღლე – 4200 მმ. იგი გაყოფილია სამ ნაწილად: ქვედა (მიმღები), საშუალო (საფილტრაციო), ჩატვირთული აქტივირებული ნახშირით, და ზემოთა შემკრები.

სვეტის ჩატვირთვა ხდება ზედა სარქველიდან. ნაწილაკების ატივტივების თავიდან ასაცილებლად ნახშირი უნდა ჩაიტვირთოს მჭიდროდ.

მაცივარი და შემკრები

წყლის ორთქლით ნახშირის რეგენერაციის დროს, სპირტის ორთქლის

საკონდენსაციოდ იყენებენ მილიან, საკონტროლო ფარნიან მაცივარს.

შემკრები მზადდება 4-5 მმ სისქის ფურცლოვანი ფოლადისაგან და წარმოადგენს მრგვალი ან სწორკუთხა ფორმის რეზერვუარს, რომელსაც აქვს მანევრებადი მინა და სკალა. შემკრების ტევადობაა 75 დალი.

ნახშირის ბატარეის მუშაობის რეჟიმი

ბატარეის ყველა ოპერაცია იმართება სპეციალური კომპიუტერული პროგრამის საშუალებით. ავტომატური მოწოდებლობა არეგულირებს ტექნოლოგიურ სქემას. ბატარეას უშვებენ სვეტებში ნახშირის ჩატვირთვის შემდეგ, ავტომატურად მოწმდება სვეტისა და ყველა კომუნიკაციის ჰერმეტიკობა. ბატარეის მზაობაში დარწმუნებისთანავე, იღება ფილტრის საჰაერო სარქველი (6) და შესავსები ონკანი. ნარევით ფილტრის შევსებისა და ონკანის გავლის შემდეგ, იგი იკეტება და იღება მეორე ონკანი (7), საიდანაც გადასამუშავებლად მიეწოდება პირველი ამღვრეული ულუფები. ონკანიდან (8) გამჭვირვალე ნარევის გამონებისთანავე, ონკანი იკეტება და იხსნება ფილტრის ონკანი (9), საიდანაც ნარევი ფილტრში ქვემოდან ზევით შედის ნახშირის პირველ სვეტში. ამ დროს იღება საჰაერო ონკანი (10). სპირტ-წყლის ნარევი საჰაერო სვეტში შედის მილით (11), იფილტრება გააქტიურებული ნახშირის ფენაში და სხვა მილით (12) მიემართება მეორე სვეტში, საიდანაც გასუფთავებული ნარევი მილით (14) მიემართება კერამიკულ ქვიშის ფილტრებში (25). აღნიშნულ აპარატურაში სპირტ-წყლის ნარევის მოძრაობას განაპირობებს სითხის დაწოლა, რასაც ქმნის სიმძლევთა

სხვაობა 3 და 5-მეტრიან საწნეო და კერამიკულ ფილტრებს შორის.

ნახშირით დამუშავების შემდეგ მიიღება ნარევის პირველი, დაბალგრადუსიანი ულუფა, ამიტომ მას ხელახლა გადასამუშავებლად აცილებენ ძაბრიანი (16) მილით (15 და 17). ნახშირის ერთიდან მეორე რეგენერაციამდე, ბატარეაში გავლილი წყალსპირტის ნარევის რაოდენობა დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე: ნახშირის ხარისხსა და რაოდენობაზე, ფილტრაციის სიჩქარეზე, სპირტის შემადგენელი ნარევის ბუნებაზე, წყლის ხარისხზე, მუშაობის რეჟიმსა და აპარატურაზე.

ფილტრაციის სიჩქარე არყისათვის შეადგენს 20-60 დალ/სთ-ში. ფილტრაციის სიჩქარის შემცირებასთან ერთად უმჯობესდება არყის ხარისხი, ორგანოლექტიკური თვისებები. 15000 დალი ნარევის გავლის შემდეგ ბატარეას აჩერებენ, ჩამოღვრიან სითხეს და ახდენენ ნახშირის რეგენერაციას ორთქლით ან ქიმიური მეთოდით – 5%-იანი მარილმჟავას ხსნარით.

ორთქლით ნახშირის რეგენერაცია მიმდინარეობს შემდეგნაირად: იღება საჰაერო ონკანი (10) და მეორე ონკანიდან მილით (11) ჩამოღვრიან სითხეს ხელმეორედ გადასამუშავებლად. შემდეგ ალებენ ზედა სარქველს და ამოიღებენ სვეტში არსებულ ლითონის ცხაურს. ამ ოპერაციის შესრულების შემდეგ, ალებენ ონკანს (19), ორთქლის სარეგულაციო სარქველს (20) და სარედუქციო სარქველიდან (21) ჭარბ ორთქლს უშვებენ.

ნახშირიდან სპირტისა და მისი მინარევების მთლიანად მოსაცილებლად, გამოხდა წარმოებს 120-130°C ტემპერატურაზე. ორთქლის შეშვებასთან ერთად აღებენ ონკანს (26) და წყალს უშვებენ მაცივარში. ორთქლი ათბობს სვეტს ზემოდან, თვითონ გაჯერდება სპირტით და მილის (22) გავლით მიემართება მაციურისაკენ, სადაც ხდება მისი კონდენსირება. მიღებული დისტილატი გაივლის საკონტროლო ფარანს (4), გროვდება შემკრებში (5), საიდანაც გადაეცემა სადენატურაციოდ. როცა საკონტროლო ფარანში ნახადის სიმაგრე ნულს მიაღწევს, კეტავენ ონკანს (23) და მეორე ონკანის (24) გავლით ნახადი, რომელიც სპირტს არ შეიცავს, საკანალიზაციო ქსელში მიემართება.

რეგენერაციის შემდეგ იღებენ 45-55 მოც.% სიმაგრის 50-60 დალ ნახადს, რეგენერაციის ხანგრძლივობა 3-4 საათია, ორთქლის ხარჯი 1 ჯგ ნახშირზე 4კგ-ია.

რეგენერაციის შემდეგ ნახშირს აცივებენ ზემო სარქველის გაღებით ან კომპრესორიდან (27) შეკუმშული ჰაერის შებერვით. ნახშირის ტემპერატურის 30C-მდე შემცირების შემდეგ კეტავენ ზედა სარქველს და ყველა ონკანის კომუნიკაციებს. აღებენ საჰაერო სარქველს და სვეტს კვლავ ამუშავენ.

ნახშირის ქიმიურ რეგენერაციას ახდენენ 5%-იანი მარილმჟავათი. რეგენერაციის დამთავრების შემდეგ ნახშირს აყოვნებენ გასაშრობად და მის აქტივობას ამოწმებენ ლაბორატორიული ანალიზებით.

ვერცხლით, პლატინითა და ოქროთი ფილტრაცია

თანამედროვე არყის ქარხნებში ვერცხლით, პლატინითა და ოქროთი ფილტრაცია და ნახშირის კოლონების გარეშე არყის დამზადება ინოვაციური ტექნოლოგიაა, რომელიც წარმატებით დაინერგა რუსეთის, უკრაინის, ბელორუსიის, ყაზახეთის, ყირგიზეთის, საქართველოს, ლატვიის, ლიტვის, ესტონეთის, ხორვატიის, მონღოლეთის, სირიის, ბრაზილიის საწარმოებში. საწარმოებში ამჟამად დანერგილი მეთოდების წინაპირობა იყო აქტივირებული ნახშირის ზედაპირზე, მისი ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით, მცირე რაოდენობით კოლოიდურ-დისპერსიული ვერცხლის დატანა.

ასეთი სახის ფილტრებში ჩატვირთულია მაგარი ჯიშის ქოქოსის ნაყოფის ნაჭუჭისაგან მიღებული გააქტიურებული ნახშირი. ამ ნედლეულისგან დამზადებული ნახშირი გამოირჩევა განსაკუთრებული სიმტკიცით (>97%), ზედაპირის დიდი ფართობით (>1000 მ²/გ), დაბალი ნაცრიანობით, ხსნადი ნაცრის მინიმალური შემადგენლობით, რომელიც არ ხასიათდება ალდეჰიდების წარმოქმნის დაქვეითებული უნარით.

ნახშირის ზედაპირი გამდიდრებულია ვერცხლის, პლატინის ან ოქროს მცირე ნაწილაკებით. მათი მიგრაციის საშიშროება გააქტიურებულ ნახშირში, პრაქტიკულად, არ არსებობს.

ვერცხლით, პლატინითა და ოქროთი ფილტრაციის ტექნოლოგიის ძირითადი უპირატესობებია:

- ფილტრაციისას და ფილტრში სორტირების დაყოვნებისას გამორიცხულია ალდეჰიდების მასური კონცენტრაციის მომატება;
- არყისა და სორტირების დამუშავების სინქარე მაღალია;
- მოწყობილობა კომპაქტურია;
- საფილტრაციო ელემენტები მსუბუქი და მოხერხებულია, რაც უზრუნველყოფს საწარმოში კლასიკური ნახშირის კოლონაში აქტივირებული ნახშირის გამოცვლისა და რეგენერაციისათვის საჭირო უზარმაზარი დროისა და ძალების ეკონომიას;
- ნახშირის მაღალი სიმტკიცის გამო მინიმალურია დანაკარგები საკონტროლო ფილტრაციისას.

- 23-ე სურათზე ნახვენებია ООО НПП «Технофильтр» -ის მირ დამზადებული ფილტრი (Патент №2 222 586 «Способ «серебряная фильтрация» обработки водочной сортировки и водки и патронный фильтр»). ООО НПП «Технофильтр»-ის მიერ წარმოებული ვერცხლის, პლატინისა და ოქროს ფილტრები დამონტაჟებულია შემდეგ საწარმოებში: ЗАО «Веда», ЗАО ЛВЗ «Топаз», ООО «ААЛТО», ОАО «Салют» г. Беслан, ОАО ЛВЗ «Череповецкий», ООО «Шушенская марка», ООО ЛВЗ «Оша» г. Омск, ЛВЗ «Хабаровский», ЛВЗ «Хортица» Украина, РПУП «Брестский ЛВЗ «Белалко» Республика Беларусь, ООО «Самгори-Алко» Грузия, «New Citi Holding» Хорватия.



სურათი 23
ვერცხლისა და ქოქოსის
ნახშირის ფილტრი

40-დან 500 ლ/სთ-ში წარმადობის სორტირებისა და 90-დან 1000-ლ/სთ არაყში. ფილტრის დანადგარი კომპაქტურია

და დამონტაჟებულია ერთ ჩარჩოზე. აღჭურვილია ტუმბოთი. დაკომპლექტებულია ჩამრთველ-გამომრთველი მართვის პულტით.

არყის კუპაჟი

აქტივირებული ნახშირით დამუშავების შემდეგ, რეცეპტურის გათვალისწინებით, წარმოებს არყის საბოლოო კუპაჟის შედგენა. სწორედ აქტივირებული ნახშირით დამუშავების შემდგომ ხდება შაქრისა და თაფლის ხსნარების, აგრეთვე, არომატისა და გემოს მიმნიჭებელი კომპონენტების დამატება, რადგან აქტივირებული ნახშირი შთანთქავს მონოსაქარიდებს და თაფლის არომატულ ნაერთებს და პროდუქციას ეკარგება შესაბამისი არომატი და სხვა ორგანო-ლეპტიკური თვისებები.

პირველ ეტაპზე ხდება კუპაჟის შემადგენელი კომპონენტებისგან ხსნარების დამზადება:

- შაქრის სიროფი და თაფლი ზავდება წყლით, 1:10 შეფარდებით;
- სოდა ემატება 10%-იანი წყალხსნარის სახით;
- ორგანული მჟავებისაგან მზადდება 10%-იანი სპირტხსნარი;
- ეთერზეთებს აზავენენ წყალთან, 1:10 შეფარდებით;
- სურნელოვან ნივთიერებებს – ცხელ წყალთან, 1:25 შეფარდებით, და ცივ წყალთან, 1:20 შეფარდებით;
- სპირტნაყენები მზადდება 10%-იანი სპირტხსნარის სახით.

აუცილებელია სპირტნაყენების, შაქრის სიროფისა და თაფლის ხსნარების გაფილტვრა, რათა მათ საფრთხე არ შეუქმნან პროდუქციის მდგრადობას და სასაქონლო სახეს.

კუპაჟის ინგრედიენტების გასაფილტრად იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის ფილტრს. მეტად გავრცელებულია ქაღალდის ჩარჩოებიანი ფილტრპრესები (სურათი 23). საფილტრაციო მასალად იყენებენ ცელულოზას (ქაღალდს), რომელიც არ მოქმედებს ნაწარმის გემოსა და არომატზე.

გაფილტვრის დაწყებამდე, ფილტრში ჯერ ტარდება წყალი, სანამ არ შეწყდება თეთრი, მღვრიე წყლის დინება, შემდგომ – 6%-იანი სპირტწყალხსნარი (რაოდენობა დამოკიდებულია ფილტრის წარმადობაზე). ამ ოპერაციის ჩატარება აუცილებელია იმისათვის, რომ ინგრედიენტებს არ გაჰყვეს ფილტრის ქაღალდის (ცელულოზის) გემო.

სურათი 23
ცელულოზის ჩარჩოებიანი ფილტრი



სურათი 24
დოზატორი



სურათი 25
დოზატორი



გაფილტვრის შემდეგ, ის ინგრედიენტები, რომლებიც მცირე მოცულობით ემატება კუპაჟს და აუცილებელია ზუსტი დოზის დაცვა, ისხმება დოზატორში (სურათი 24), რომელიც საკუპაჟე ცისტერნას ავტომატურად აწოდებს რეცეპტურის შესაბამის მოცულობას.

კუპაჟი თავსდება სარეველა სისტემით აღჭურვილ ავზში (სურათი 25), რომელსაც აქვს მაჩვენებელი მინა და საზომი სკალა. კუპაჟის მორევა ხდება ელექტროძრავით მომუშავე ფრთებიანი სარეველათი.

კუპაჟირებისას აუცილებელია თანამიმდევრობის დაცვა. საკუპაჟე ცისტერნაში რეცეპტით დადგენილ თითოეულ კომპონენტს ათავსებენ შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. აქტივირებული ნახშირით დამუშავებული წყალსპირტსნარი – არაყი;
2. გლიცერინი;
3. არომატული სპირტები, ეთერზეთები და სპირტნაყენები;

4. ორგანული მუკავების და სოდის ხსნარები;
5. შაქარის, შაქრის ინვერსირებული სიროფის და თაფლის ხსნარები.



სურათი 26

ტუმბო

კუბაჟის

კომპონენტები და,

ზოგადად, საწარმოში სითხე მოძრაობს ან თვითდინებით, ან (სურათი 26) ტუმბოს საშუალებით.

არყის ქარხნებში, საჭიროების მიხედვით, სხვადასხვა წარმადობის და სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ გამოშვებული ტუმბოები გამოიყენება.

ინგრედიენტებით გაჯერების შემდეგ იზრდება არყის სიმკვრივე და სპირტომეტრით ფაქტობრივი სიმაგრის დადგენა შეუძლებელია. ნარევის სიმაგრე ლაბორატორიულად მოწმდება გამოსხდის შემდეგ და, საჭიროების შემთხვევაში, ხდება მისი ხელახალი კორექცია.

აუცილებელია კუბაჟის ყველა ინგრედიენტის ხსნარის წინასწარ გაფილტვრა და მდგრადობის შემოწმება.

კუბაჟი ყოვნდება არანაკლებ 48 საათი, რათა კომპონენტების ურთიერთშერწყმისა და ჰარმონიზაციის გზით ჩამოყალიბდეს შესაბამისი ბუკეტი, არომატი და გემოვნური თვისებები.

არყის საკონტროლო ფილტრაცია

თანამედროვე არყის ქარხნებში არყის საკონტროლო ფილტრაცია ხდება პოლიმერული მიკროფილტრაციის მემბრანებში, იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილ იქნეს პროდუქციის მდგრადობა და უზადო გამჭირვალობა. 27-ე სურათზე მოცემულია, რუსულ ლიქიორ-არყის ქარხნებში მასიურად დანერგილი НПП "Технофильтр"-ის მიერ წარმოებული მემბრანული ფილტრი "Абсолют-качество".



სურათი 27
მემბრანული ფილტრი

მემბრანული ფილტრები
აღჭურვილია პომპით

(საქაჩით), ასევე, შესაძლებელია უფრო მძლავრი ტუმბოს მიერთება. გაფილტრული არაყი ავტომატურად მიეწოდება ჩამოსასხმელ ხაზს. ფილტრის მუშაობის რეჟიმში რეგულირდება ავტომატურად, ჩამოსასხმელი ხაზის წარმადობის შესაბამისად, ისე, რომ მოხდეს უწყვეტი ნაკადის ფილტრაცია და ჩამოსხმა.

ოპერირებისათვის განკუთვნილი სენსორული პანელის მეშვეობით კონტროლდება ფილტრაციის ყველა პარამეტრი.

ავტომატური რეჟიმი ქმნის ოპტიმალურ პირობებს მფილტრაცი ელემენტების ექსპლუატაციისათვის. წნევის ცვალებადობის ავტომატური კონტროლი ფილტრაციის ყოველ საფეხურზე გამორიცხავს საფილტრაციო მასალის მექანიკური დაშლის ალბათობას და არეგულირებს წნევას ყოველ გასაფილტრ უღუფაზე. იმ შემთხვევაში, თუ რომელიმე ფილტრზე წნევა გადააჭარბებს აღნიშნულ ნიშნულს, ფილტრაციის სისტემა გამოირთვება და პანელი იძლევა ინფორმაციას ფილტრის შეცვლის აუცილებლობის შესახებ.

არყის ჩამოსხმა

არყის ბოთლებში ჩამოსხმა და მათი გაფორმება ხდება სარეცხ-ჩამოსასხმელ საამქროში, ნაკადის ავტომატურ ხაზებში, განსაზღვრული თანმიმდევრობით: ჩამოსხმა, ბოთლების დაცობა, დაცობილი ბოთლების ბროკერაჟი შუქის კერანის წინ და მათი შიგთავსის დათვალიერება; ეტიკეტების მიწებება, მზა პროდუქციის ყუთებში ჩალაგება.

ბროკერაჟის პროცესში, ცუდად გარეცხილ ან დაზიანებულ ბოთლებში ჩამოსხმული არაყი, ასევე არაყი, რომელშიც აღმოჩენილია მინარეგები, იწუნება და ისხმება განსაკუთრებულ შემკრებში. აქედან, ე. წ. გამოსწორებადი წუნის სახით, იგი ბრუნდება გამწმენდ საამქროში გადასამუშავებლად და წყალ-სპირტის ხსნარის ახალი პარტიის დასამზადებლად. გამოსწორებად წუნს მიაკუთვნებენ, ასევე, ფილტრატის პირველ მდვირე პორციებს ქვიშის ფილტრებიდან და ნახშირის სვეტებიდან, მათი დატენვის შემდეგ, ასევე არაყს, რომელიც

ისხმება ნახშირის სვეტებიდან მათი გათიშვისას გამოყენებული გააქტიურებული ნახშირის რეგენერაციისთვის.

ჩამოსხმისას დაქცეულ არაყს – გამოუსწორებად წუნს, აგროვებენ ცალკე შემკრებში და გამოხდის შემდეგ იყენებენ დენატურებული სპირტის მოსამზადებლად.

არყის საწარმოებში სხვადასხვა წარმადობისა და მარკის ჩამოსასხმელი ხაზებია დამონტაჟებული. შესაბამისად, სხვადასხვაგვარია ოპერირების სქემაც. თანამედროვე არყის ქარხნებში არყის ჩამოსხმისათვის იყენებენ ტრიბლოკებს. ტრიბლოკი ერთ დანადგარში მოიცავს მინის ტარის მოსამზადებელ (სავლებ-სადეზინფექციო), ჩამომსხმელ და დასახუფ მოწყობილობას. ტრიბლოკში შექმნილია ერთიანი სტერილური ზონა, კომპაქტურია, საჭიროებს მცირე ფართობსა და ნაკლებ მუშახელს.

ჩამოსასხმელ ხაზს ამონტაჟებენ ცალკე ოთახში, რომელიც მზის შუქით განათებულია და ნიავედბა. არყის ჩამოსხმა წარმოებს სხვადასხვა ტევადობის მინის ბოთლებში – 0,25, 0,5, 0,75 და 1 ლ ტევადობის.

28-ე სურათზე ნახვენებია ფირმა „Siem“-ის მიერ წარმოებული ტრიბლოკი. იგი ავტომატურად აკონტროლებს სითხის დონეს და მოცულობას, აგრეთვე ბოთლისა და სახურავის ხარისხს, ვინაიდან ოპერირებისას წარმოებს ვაკუუმური ან ბარომეტრული (გრავიტაციული) ჩამოსხმა. ერთ სისტემაში მოქცეული ბოთლის სავლები, ჩამომსხმელი და დასახუფი მოწყობილობა გარანტირებულად უზრუნველყოფს მაქსიმალურ ჰიგიენას და ჰერმეტიულობას, რაც ხელს უწყობს არყის საჭირო სიმაგრის შენარჩუნებას და გამორიცხავს

პროდუქციის მოცულობით დანაკარგს. დასახუფ დანადგარს მიერთებული აქვს სახურავის მიმწოდებელი ელექვატორი. ოპერირების პროცესში შესაძლებელია დანადგარის სიჩქარის რეგულირება. ტრიბლოკის წარმადობაა 3000-დან 7200 ბოთლამდე საათში. ბოთლის დახუფვა შესაძლებელია როგორც ალუმინისა და პლასტმასის სრახნიანი სახურავით, ისე „ერონოპროპკით“, სინთეტური და ნატურალური საცობით.

სურათი 28 ტრიბლოკი



არყის ბოთლები ტრიბლოკიდან გადაეწოდება (სურათი 29) გასაფორმებელ მანქანას.

**სურათი 29
ჩამოსხმული ბოთლების ტრანსპორტირება**



გასაფორმებელი მანქანა (სურათი 30) ბოთლზე აწებებს ეტიკეტს, კონტრეტიკეტს და აქციზურ მარკას. თანამედროვე წარმოებაში იყენებენ თვითწებად ეტიკეტებსა და აქციზურ მარკებს. იმ შემთხვევაში, თუ გასაფორმებლად არათვითწებადი ქაღალდი გამოიყენება, გასაფორმებელი აპარატის სპეციალურ ავზში ასხამენ წებოს.

სურათი 30

ინგლისური კომპანია „PackLab“-ის
მიერ წარმოებული, ბოთლის გასაფორმებელი მანქანა



სურათი 31

ფირმა „Siem“-ის მიერ წარმოებული,
პალეტის მოსამზადებელი მანქანა



სურათი 32
ფირმა „Siem“-ის მიერ
წარმოებული, ბოთლის
შესაფუთი მანქანა



სურათი 34
ფირმა „Siem“-ის მიერ წარმოებული,
მუყაოს კოლოფებში ბოთლების
ჩასაწყობი მანქანა

მცირე წარმადობის ქარხნებში, ზოგ შემთხვევაში, გაფორმებულ ბოთლებს ყუთებში ხელით აწყობენ. უახლესი ტექნიკით აღჭურვილ საწარმოებში დამონტაჟებულია შესაფუთი მანქანები: პალეტის მოსამზადებელი (სურათი 31), ერთეული ბოთლის შესაფუთი (სურათი 32), მუყაოს კოლოფებში ჩასაღებელი მოწყობილობები (სურათი 33).

არყის ჩამოსხმა, შეფუთვა, ნიშანდება, ტრანსპორტირება და შენახვა ხდება გოსტ 12545-ის მიხედვით.

ნაწილი II

არყის რეცეპტურები და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

„ხორბლის არაყი“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|---|---------|
| სიმაგრე მოც. % | 40 |
| ტუტთანობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტვრისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 3.0 |
| აღდგვიდების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდგვიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3.0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზოამილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოგოგირდოვანი მჟავათი | უძლეებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 24 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატით.

1000 დალი პროდუქციის რეცეპტურა:

I

- უმაღლესი სიწმინდის ეთილის რექტიფიცირებული სპირტი „ექსტრა“;

- დარბილებული წყალი, რომელიც გაწმენდილია გააქტიურებული ნახშირით;
- წყლის სიხისტე – 0.36-1 მგ-ეკვ/ლ-ზე;
- სპირტწყალსნარის 40%-იანი მოც. სიმაგრის სორტირება

II

ნახშირის ფილტრში სორტირების ფილტრაციის დრო – 30-40 დალ/სთ-ში.

„სობაია მოსკოვსკაია“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|---|--------|
| სიმაგრე მოც. % | 40 |
| ტუტიანობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტერისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 2,5 |
| აღდეკიდების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდეკიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3.0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზოამილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოგოგირდოვანი მჟავათი | უძღებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 24 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატი.

1000 დალი პროდუქციის კუპაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|---------------------|
| ეთილის რექტიფიცირებული სპირტი „ექსტრა“ | | 1000 დალი 40 მოც. % |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | სიმაგრის სორტირება |
| სოდა | კგ | 0.5-0.7 |
| ძმარმჟავა | კგ | 0.4 |

არაყი „რუსკაია“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|--|---------|
| სიმაგრე მოც. % | 40 |
| ტუტიალობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტვრისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 3,5 |
| აღდგომის მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდგომის გადანაგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3.5 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზოამილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევი (3:1) გადანაგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 8.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოვანოვანი მჟავათი | უძლეებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადანაგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 30 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, არყისათვის დამახასიათებელი არომატი.

1000 დალი პროდუქციის კუპაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|--------------------|
| ეთილის უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიცირებული სპირტი | | 1000 დალ 40 მოც.% |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | სიმაგრის სორტირება |
| კალიუმის პერმანგანატის 0,1%-იანი ხსნარი | ლ | 3,0 |

არაყი „სიბირსკაია“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|--|---------|
| სიმაგრე მოც. % | 45 |
| ტუტანობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 3,0 |
| აღდგობის მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდგობაზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3,0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზომილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3,0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოგოგირდოვანი მჟავათი | უძღვება |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 25 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე ზომიერად მწველი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატით.

1000 დალი პროდუქციის კუპაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა |
|--|---------------------------------------|
| ეთილის უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიცირებული სპირტი | 1000 დალი 45 მოც.% სიმაგრის სორტირება |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | |

არაყი „სტარორუსკაია“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|--|--------|
| სიმაგრე მოც. % | 40 |
| ტუტანობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 3,5 |
| აღდეჰიდების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდეჰიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 8.0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზომილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 4.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოგოგირდოვანი მჟავათი ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | უძლებს |
| | 30 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, არყისათვის დამახასიათებელი გემოთი და არომატი.

1000 დალი პროდუქციის კუბაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|---------------------------------------|
| ეთილის უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიცირებული სპირტი | | 1000 დალი 40 მოც.% სიმაგრის სორტირება |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | |
| სოდა | კგ | 1.0 |

არაყი „სტოლინაია“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|--|-----|
| სიმაგრე მოც. % | 40 |
| ტუტანობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 2,5 |
| აღდეჰიდების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდეჰიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 3.0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო | 3.0 |

| | |
|---|--------|
| სპირტში იზოამილისა და იზობუთილის სპირტების ნარეგზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოვოგირდოვანი მჟავათი | უძლებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 25 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატი.

1000 დალი პროდუქციის კუბაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|-----------------------------|
| ეთილის რექტიფიცირებული სპირტი „ექსტრა“ | | 1000 დალი 40% მოც. სიმაგრის |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | სორტირება |
| შაქარი | კგ | 20 |

არაყი „ექსტრა“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|--|--------|
| სიმაგრე მოც. % | 40 |
| ტუტინობა, გამოხატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ , არა უმეტეს | 3,5 |
| აღდგომების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდგომებზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 8.0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზოამილისა და იზობუთილის სპირტების ნარეგზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 4.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოვოგირდოვანი მჟავათი | უძლებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 30 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატი.

1000 დალი პროდუქციის კუბაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|---------------------------------------|
| ეთილის უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიცირებული სპირტი | | 1000 დალი 40 მოც.% სიმაგრის სორტირება |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | |
| შაქარი | კგ | 25 |
| კალიუმის პერმანგანატი | გ | 10 |

„ჰკრანსკაია გორილკა“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|--|---------|
| სიმაგრე მოც. % | 45 |
| ტუტანობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 3,5 |
| აღდეკიდების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდეკიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 8.0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზომილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 4.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოგოგირდოვანი მჟავათი ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | უძღვებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 30 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატით.

1000 დალი პროდუქციის კუბაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| ეთილის რექტიფიცირებული სპირტი | | 1000 დალი 40 მოც.% სიმაგრის სორტირება |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | |
| ნატურალური თაფლი | კგ | 40 |

არაყი „ახალი“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|--|--------|
| სიმაგრე მოც. % | 45 |
| ტუტთანობა, გამოხატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 3,5 |
| აღდეკიდების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდეკიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 8.0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზომილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 4.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოვოგირდოვანი მჟავათი ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | უძლებს |
| | 30 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატი.

1000 დალი პროდუქციის კუპაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|---------------------------------------|
| ეთილის უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიცირებული სპირტი | | 1000 დალი 40 მოც.% სიმაგრის სორტირება |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | |
| ძირას არომატული სპირტი | კბ | 2 |
| 65,8%-იანი შაკრის ინვერსიული სიროფი | ლ | 23 |

არაყი „პოსოლსკაია“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|---|-----|
| სიმაგრე მოც. % | 45 |
| ტუტთანობა, გამოხატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ არა უმეტეს | 3,5 |
| აღდეკიდების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში | 6.0 |

| | |
|--|--------|
| ძმარმქავე ალდეკიდზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 ღმ ³ უწყლო სპირტში იზომილისა და იზოპუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 4.0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოვოგირდოვანი მჟავათი | უძლებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმქავე 1 ღმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმქავე ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 25 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი, არყისათვის დამახასიათებელი არომატი.

1000 დალი პროდუქციის კუპაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|--------------------------------------|
| ეთილის რექტიფიცირებული სპირტი „ექსტრა“ | | 1000 დალი 40 მოც.% სიმარის სორტირება |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | |

სპირტწყალსნარის მომზადების შემდეგ, არაყი „პოსოლსკაის“ რეცეპტურა ითვალისწინებს სორტირების უცხიმო რძით დამუშავებას. სორტირება ისხმება სარეველა სისტემით ალკურვილ რეზერვუარში, სადაც მას ემატება 3,1-6,2 კგ უცხიმო რძის ფხენილი. ოპტიმალური დოზა დგინდება ლაბორატორიულ პირობებში. უცხიმო რძის ფხენილს წინასწარ ემატება 40-45°C 10 ლ წყალი და გასაჯირჯეებლად ყოვნიდება 2-3 სთ-ით, რის შემდეგაც სნარი, აქტიური მორვეით, შეაქვთ სორტირებაში, აყოვნიებენ 1-3 სთ-ით, გადააქვთ დეკანტაციით და ფილტრავენ.

არაყი „აკრისტალ-დზიდრასი“

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები:

| | |
|---|--------|
| სიმაგრე მოც. % | 40 |
| ტუტთანობა, გამოსატული 100 სმ ³ არყის გატიტვისათვის დახარჯული 0,1 მოლ/დმ ³ მარილმჟავას მოცულობით, სმ ³ . არა უმეტეს | 3,5 |
| აღდგობის მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა აღდგობაზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 8,0 |
| რახის ზეთების მასური კონცენტრაცია 1 დმ ³ უწყლო სპირტში იზოამილისა და იზობუთილის სპირტების ნარევეზე (3:1) გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 4,0 |
| სინჯი მეთილის სპირტზე ფუქსინოვანი მჟავათი | უძლებს |
| ეთერების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავა 1 დმ ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ, არა უმეტეს | 30 |

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები: გამჭვირვალე, უფერო სითხე, გემოზე რბილი და სრული, არყისათვის დამახასიათებელი არომატით.

1000 დალი პროდუქციის კუბაჟი:

| კომპონენტები | რაოდენობა | რაოდენობა |
|--|-----------|---------------------------------------|
| ეთილის უმაღლესი სიწმინდის რექტიფიცირებული სპირტი | | 1000 დალი 40 მოც.% სიმაგრის სორტირება |
| სპეციალურად დამუშავებული წყალი | | |
| კვლიავის ზეთი | კგ | 0,01 |
| მწარე ნუშის ზეთი | კგ | 0,023 |
| გლიცერინი | კგ | 1,3 |
| 65,8%-იანი შაქრის სიროფი | ლ | 12 |

ნაწილი III

ეთილის რექტიფიცირებული სპირტის მიღების წესები და ანალიზის მეთოდები (გოსტ 5964-82)

1. სპირტის მიღების წესები და უსაფრთხოების ნორმები

1.1. სპირტის მიღება წარმოებს პარტიულად. პარტიულ ითვლება ერთ რიცხვში ჩამოსხმული ერთი დასახელების სპირტის რაოდენობა, რომელიც გაფორმებულია ხარისხის ერთი დოკუმენტით, შემდეგი მონაცემების მითითებით:

- ორგანიზაციის დასახელება, რომლის სისტემაშიც შედის დამამზადებელი საწარმო;
- დამამზადებელი საწარმოს დასახელება;
- სპირტისა და საწყისი ნედლეულის დასახელება;
- სპირტის რაოდენობა პარტიაში;
- სპირტის პარტიის ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტის (სერტიფიკატის) ნომერი;
- ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტის (სერტიფიკატის) გაცემის თარიღი;
- სპირტის ანალიზის შედეგები (საგამოცდო ოქმი).

1.2. ცისტერნებით ტრანსპორტირებისას, თითოეულ ცისტერნას მიიჩნევენ

პარტიულად.

1.3. შეფუთვისა და მარკირების ნორმატიულ-ტექნიკურ დოკუმენტაციასთან შესაბამისობის

შემოწმებას ექვემდებარება ყოველი ბოცა, კასრი, ბიდონი ან ცისტერნა.

14. სპირტის ხარისხის შესამოწმებლად პარტიდან იღებენ კასრების, ბიდონების და ბოთლების 10 %-ს, მაგრამ არა უმეტეს სამისა. ხარისხის შესამოწმებლად, ბოცებში დაფასოებული სპირტის ამორჩევა ხდება გოსტ 5363-82 მიხედვით.
15. მიღებისას მოწმდება ცისტერნებით ტრანსპორტირებული და ხანგრძლივი შენახვისთვის განკუთვნილი სპირტის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.
16. სახელმწიფო სტანდარტით დადგენილი რომელიმე მაჩვენებლის შეუსაბამო შედეგის მიღების შემთხვევაში, ატარებენ განმეორებით ცდებს იმავე პარტიდან, მაგრამ უკვე გაორმაგებულ რაოდენობაზე.
17. განმეორებითი ცდების შედეგები ვრცელდება მთელ პარტიაზე.
18. სინჯების აღებისას კატეგორიულად იკრძალება ცეცხლის ანთება და

სიგარეტის მოწვევა.

19. სინჯების აღებისას დაიშვებიან მხოლოდ ის პირები, რომლებიც კარგად იცნობენ სპირტის თვისებებს და უსაფრთხოების ტექნიკის წესებს.

- 1.10. სინჯების გადამრჩევი უნდა დადგეს ქარისგან გვერდულად, რათა თავიდან აიცილოს სპირტის აორთქლებისას მისი ჩასუნთქვა.
- 1.11. სინჯების გადარჩევის დასრულების შემდეგ, ცისტერნის კრიჭის თავსახური ფრთხილად უნდა დაიხუროს, რათა აიცილოს დარტყმა.
- 1.12. აკრძალულია სპირტიდან სინჯების აღება ღია ჰაერზე, ჭექა-ქუხილის,

ძლიერი ატმოსფერული ნალექებისა და ქარიშხლის დროს.

- 1.13. სპირტთან მუშაობა უნდა ჩატარდეს შენობაში, სადაც ტემპერატურა და

ჰაერში აორთქლებული სპირტის კონცენტრაცია შეესაბამება გოსტ 12.1.005-76-ის მოთხოვნებს. საწარმოო შენობის ჰაერში აორთქლებული სპირტის მაქსიმალურად დასაშვები კონცენტრაციაა 1000 მგ/მ³.

- 1.14. ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებად იყენებენ მფილტრავ საწარმოო აირწინაღს (გოსტ 12.4.121-83) და მფილტრავ კოლოფს A (გოსტ 12.4.122-83).
- 1.15. ჩაქრობის პირველად საშუალებებად გამოიყენება ქიმიური ცეცხლმქრობი, ცეცხლმქრობები, ქვიშა, ნაბდის ან აზბესტის ქეჩა.

2. ანალიზის მეთოდები

2.1. სინჯების აღების მეთოდი

2.1.1. სპირტის წერტილოვან სინჯებს იღებენ ბოცებიდან, ბიღონებიდან და კასრებიდან მათი კარგად ანჯღრევის შემდეგ; ცისტერნებიდან სინჯების აღება ხდება თანაბარი პორციებით ზედა, ქვედა და შუა ფენებიდან. წერტილოვანი სინჯი არ უნდა იყოს 200 სმ³-ზე ნაკლები. მათ ათავსებენ წინასწარ იმავე სპირტით გამოვლულ შუშის სუფთა ბოცაში და გულდასმით ურევენ. გაერთიანებული სინჯის მოცულობა არ უნდა იყოს 1,5 დმ³-ზე ნაკლები.

2.1.2. გაერთიანებულ სინჯს ასხამენ წინასწარ იმავე სპირტით გამოვლულ, 0,5 დმ³ ტევადობის სამ სუფთა, მშრალ ბოცაში და ხურავენ პერგამენტის ქაღალდის საფენით, შემდეგ კი – კორპის ან პოლიეთილენის საცობებით.

2.1.3. გაერთიანებული სინჯის ორ ბოთლს პლომბავენ ან ლუქავენ და ინახავენ ხარისხთან დაკავშირებით შეუთავსებლობის აღმოჩენის შემთხვევისთვის, მესამე ბოთლს აგზავნიან ლაბორატორიაში ცდების ჩასატარებლად.

2.1.4. გაერთიანებული სინჯის თითოეული ბოცის ყელი შეხვეული უნდა იყოს ქსოვილის ნაჭრით ან ცელოფნით და შემოხვეული ჰქონდეს ხეზი. მისი ბოლოები პლომბით ან ლუქით დამაგრებული უნდა იყოს მუყაოს ან ხის ჭდეზე, რომელზეც მიეთითება:

- ორგანიზაციის დასახელება, რომლის სისტემაშიც შედის დამამზადებელი საწარმო;
- დამამზადებელი საწარმოს დასახელება;
- სპირტისა და საწყისი ნედლეულის დასახელება;

- სპირტის რაოდენობა პარტიაში, რომლიდანაც აღებულია სინჯი;
- ცისტერნის ნომერი, რომლიდანაც აღებულია სინჯი;
- სპირტის პარტიის ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტის ნომერი და გაზიდვის აქტის ნომერი;
- სინჯის აღების თარიღი;
- სინჯის ამღებ პირთა გვარები და ხელმოწერები.

2.2. ჩამოსხმის სისაგის განსაზღვრა

ბოცებში დაფასობებული სასმელი სპირტის ჩამოსხმის სისაგს განისაზღვრება გოსტ 5363-82-ის მიხედვით.

2.3. ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა

2.3.1. მეთოდის არსი

მეთოდის არსი მდგომარეობს ფერის, გამჭირვალობის, სუნისა და გემოს ორგანოლექტიკურ შეფასებაში.

სპირტის ორგანოლექტიკური შეფასება ხდება ნათელ, უცხო სუნებისგან თავისუფალ შენობაში, რომელიც კარგად ნიავედება.

2.3.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- 20 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობიანი სინჯარები, გოსტ 25336-82 მიხედვით;
- 500 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობიანი შუშის ჭურჭელი;
- სადეგუსტაციო ბოკალები;
- შტატივი-კამერა.

2.3.3. კვლევის მიმდინარეობა

2.3.3.1. ფერისა და გამჭვირვალობის განსაზღვრისათვის, ორ ერთნაირი ფერისა და ზომის შუშის მშრალ სინჯარაში ათავსებენ 10 სმ³ ოდენობის გამოსაცდელ სპირტს (ერთში) და 10 სმ³ დისტილირებულ წყალს (მეორეში). გამავალ, გაბნეულ შუქზე, შტატივ-კამერის გამოყენებით, ადარებენ ორივე სითხის შეფერილობას და განსაზღვრავენ გამოსაცდელ სპირტში მექანიკური მინარევების არსებობას.

2.3.3.2. სუნისა და გემოს განსაზღვრის მიზნით, გამოსაცდელ სპირტს აზავენ 20°C ტემპერატურის სასმელი წყლით, ისე, რომ სპირტწყალხსნარის სიმაგრე მიიღონ 40 მოც. %. მიღებულ წყალ-სპირტის ხსნარს ათავსებენ 500 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობიან შუშის ჭურჭელში, ენერგიულად ურევენ, ასხამენ სადეგუსტაციო ბოკალში და მაშინვე განსაზღვრავენ გემოსა და სუნს.

2.4. ეთილის სპირტის მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა

ეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია ისაზღვრება გოსტ 3639-79-ის მიხედვით, ხანგრძლივი შენახვისთვის გამიზნული ეთილის სპირტის – მინუს 25°C-დან პლუს 40°C-მდე ტემპერატურის დიაპაზონში.

2.5. სისუფთავის შემოწმება

2.5.1. მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება სპირტში უცხო ორგანული მინარევების რეაქციას კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან.

2.5.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- ელექტროქურა, გოსტ 14919-83-ის მიხედვით;

- შტატივი-კამერა;
- კოლბა 2-50-2, გოსტ 1770-74-ის მიხედვით;
- პიპეტი 6-1-10, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- ცილინდრები 2-50, გოსტ 1770-74-ის მიხედვით;
- გოგირდის მუავა – გოსტ 14262-78, რომელმაც გაუძღო „სავალიას“ სინჯს, გოსტ 4204-77-ის მიხედვით.

2.5.3. ცდის მიმდინარეობა

10 სმ³ რაოდენობის საკვლევე სპირტს ათავსებენ 50 სმ³ ტვეადობის საზომ კოლბაში და სწრაფად, განუწყვეტელი მორევით, უმატებენ 10 სმ³ რაოდენობის (3-4-ჯერადი დამატებით) კონცენტრირებულ გოგირდმუავას. მიღებულ ნაზავს დგამენ ელექტროქურაზე, რომელზეც მოთავსებულია აზბესტი. კოლბას განუწყვეტლივ არხევენ მანამ, სანამ სითხის ზედაპირზე ქაფი არ წარმოიქმნება (ე.ი. დუღილი არ დაიწყება), პროცესს აგრძელებენ ბუშტების წარმოქმნის მომენტიდან 30-40 წმ განმავლობაში. კოლბის შიგთავსს აცივებენ და გადააქვთ მილესილსაცობიან სინჯარაში. შემდეგ, შტატივი-კამერის გამოყენებით, ნარევის შეფერილობას (ნარევი: სპირტს დამატებული გოგირდმუავა) ადარებენ საკვლევი სპირტის შეფერილობას. შესადარებელი ნიმუშები მოთავსებულია ერთნაირი დიამეტრის, ფერისა და ხარისხის შუშის სინჯარებში, თანაბარი რაოდენობით.

ანალიზის შედეგი ითვლება დადებითად, თუ ნარევის შეფერილობა ემთხვევა გამოსაცდელი სპირტის შეფერილობას.

2.6. სინჯი დაჯანგვაზე

2.6.1. მეთოდის არსი

მეთოდი დამყარებულია სპირტში გარეშე (უცხო) ორგანული მინარევების უანგვით რეაქციაზე, კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით.

2.6.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- ვერცხლისწყლის, შუშის ლაბორატორიული თერმომეტრი 0,5°C დანაყოფებით, გოსტ 215-73-ის მიხედვით;
- ცილინდრი 2-50, გოსტ 1770-74-ის მიხედვით;
- პიპეტი 4-1-1, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- წყლის აბაზანა;
- ტიპური სპირტის ხსნარი უანგვითი რეაქციის ჩასატარებლად;
- კალიუმის პერმანგანატი, გოსტ 20490-75-ის მიხედვით. ხსნარში მისი მასური

კონცენტრაცია შეადგენს 0,02 %-ს.

2.6.3. ცდის მიმდინარეობა

საკვლევ სპირტს ნიშანხაზამდე ათავსებენ 50 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობიან ცილინდრში, რომელიც წინასწარ გამოვლებულია იმავე სპირტით. სპირტიან ცილინდრს ათავსებენ 20°C ტემპერატურის წყლის აბაზანაში. წყლის 20°C ტემპერატურას მუდმივად ინარჩუნებენ; აბაზანასა და ცილინდრში წყლისა და სპირტის დონე უნდა იყოს თანაბარი. სპირტს ამგვარ წყლიან აბაზანაში აყოვნებენ მანამ, სანამ მისი ტემპერატურა 20°C არ გაუტოლდება, საშუალოდ, 10

წითლის განმავლობაში. შემდეგ სპირტს უმატებენ 1 სმ³ 0,02%-იან კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს. ცილინდრს ახურავენ საცობს და ანჯღრევენ.

ნარევის ხელახლა ათავსებენ 20°C ტემპერატურის წყლის აბაზანაში და აჩერებენ მანამ, სანამ ნარევის მოწითალო-იისფერი შეფერილობა თანდათან არ შეიცვლება და მიღწევს საეტალონო სპირტის შეფერილობას. ამის შემდეგ ცილინდრს იღებენ წყლის აბაზანიდან და საკვლევი სპირტის შეფერილობას ვიზუალურად ადარებენ ერთნაირი ფორმისა და ხარისხის მინის ცილინდრში მოთავსებული ეტალონის შეფერილობას. შეფერილობის დამოხვევის დრო ითვლება უანგვიითი რეაქციის დასასრულად და გამოიხატება წუთებში.

2.7. აღდგომის მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა

2.7.1. მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება საკვლევი სპირტში არსებული აღდგომის რეაქციას ფუქსინგოგირდოვან რეაქტივთან.

2.7.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- მინის არეომეტრები სპირტისთვის, გოსტ 18481-81-ის მიხედვით;
- ლითონის სპირტომეტრები, A ტიპის, საკონტროლო;
- ფოტოელექტრული ლაბორატორიული კოლორიმეტრი, გოსტ 12083-78-ის მიხედვით;
- ვერცხლისწყლის, მინის ლაბორატორიული თერმომეტრი 0,5°C დანაყოფებით, გოსტ 215-73-ის მიხედვით;
- შტატივი-კამერა;

- პიპეტები 4-1-2, 6-1-10, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- 20 სმ³ ტევადობის სინჯარა;
- ფუქსინგოგირდოვანი რეაქტივი I;
- ტიპური სპირტის ხსნარი, ალდეჰიდების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრისთვის;
- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-72-ის მიხედვით.

2.7.3. ცდის მიმდინარეობა

ერთ სინჯარაში ათავსებენ 10 სმ³ საკვლევი სპირტისაგან დამზადებულ 50 მოც. % სიმაგრის წყალ-სპირტის ხსნარს, ხოლო მეორეში – 10 სმ³ ძმარმჟავა ალდეჰიდის ტიპურ ხსნარს. ორივე სინჯარაში ათავსებენ 2 სმ³ ფუქსინგოგირდოვან რეაქტივს, ახურავენ მილესილ საცობებს, ურევენ ორივეს შიგთავსს და აჩერებენ 20 წთ-ის განმავლობაში 20°C ტემპერატურაზე. შემდეგ ვიზუალურად ადარებენ ხსნარების შეფერილობას თეთრ ფონზე ან ფოტოელექტროკოლორიმეტრის გამოყენებით – მწვანე შუქფილტრზე, 2 მმ სივანის წახნაგის მქონე კიუვეტში.

საკვლევი წყალ-სპირტის ხსნარის შეფერილობა უნდა ემთხვეოდეს ტიპური ხსნარის შეფერილობას ან შეიძლება ნაკლებად ინტენსიური იყოს.

2.8. უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა

2.8.1. მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება გამოსაცდელ სპირტში არსებული უმაღლესი სპირტების რეაქციას სალიცილის ალდეჰიდის ხსნართან, გოგირდმჟავის თანაობისას.

2.8.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- ფოტოელექტრული ლაბორატორიული კოლორიმეტრი, გოსტ 12083-78-ის მიხედვით;
- 45 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობიანი სინჯარები, გოსტ 2536-82-ის მიხედვით;
- პიპეტები 6-1-5, 8-2-0,2, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- შტატივი-კამერა;
- შტატივები საცობებისთვის;
- კონცენტრირებული გოგირდმჟავა, გოსტ 4204-77-ის მიხედვით;
- სალიცილის ალდეჰიდი, გოსტ 9866-74-ის მიხედვით. ხსნარი სალიცილის

ალდეჰიდის მასური წილით – 1 %;

- უმაღლესი სპირტების ნარევის ტიპური ხსნარები.

2.8.3. ცდის მიმდინარეობა

45 სმ³ ტევადობის ორ სინჯარაში ათავსებენ 10 სმ³ რაოდენობის კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას. პიპეტის საშუალებით, სინჯარის კედლებზე ფრთხილად უშვებენ 0,2 სმ³ სალიცილის ალდეჰიდის 1%-იან სპირტხსნარს. სალიცილის ალდეჰიდის ხსნარის დასამზადებლად გამოყენებულ უნდა იქნეს მაქსიმალურად წმინდა სპირტრეაქტიფიკატი, რომელიც არ შეიცავს უმაღლეს სპირტებსა და ალდეჰიდებს.

შემდეგ ერთ სინჯარაში ასხამენ 5 სმ³ საკვლევ სპირტს, მეორეში კი - 5 სმ³ უმაღლესი სპირტების ნარევის შესაბამის ტიპურ ხსნარს. სინჯარებს ხურავენ საცობებით, მათ შიგთავსს ენერგიულად ურევინ და აჩერებენ 20 წთ-ის განმავლობაში

20°C ტემპერატურაზე. ხსნარების შეფერილობას ვიზუალურად აღარებენ თეთრ ფონზე ან ფოტოელექტროკოლორიმეტრის გამოყენებით – მწვანე შუქფილტრზე, 20 მმ სიგანის სამუშაო წახნაგის მქონე კიუვეტში.

საცდელი წყალ-სპირტის ხსნარის შეფერილობა უნდა ემთხვეოდეს ტიპური ხსნარის შეფერილობას ან შეიძლება ნაკლებად ინტენსიური იყოს.

განსაზღვრის წარმოება დასაშვებია ერთდროულად არა უმეტეს 6 ნიმუშზე.

2.9. ორგანული მჟავების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა

2.9.1. მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება გამოსაცდელ სპირტში არსებული ორგანული მჟავების ტიტრაციას. ორგანული მჟავების მასური კონცენტრაცია ისაზღვრება დახარჯული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის რაოდენობით.

2.9.1. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- წვეთოვანი, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- K-500 ტიპის კოლბა, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- ბიურეტი 1-2-25-0,1, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- ნატრიუმის ჰიდროქსიდი, გოსტ 4328-77-ის მიხედვით, (NaOH)=0,05 მოლი/დმ³

ბრომთიმოლის ლურჯი 0,01%-იანი ინდიკატორის ხსნარი, 20 მოც. % სიმაგრის სპირტწყალხსნარში. ამზადებენ გოსტ 4919,1-77-ის მიხედვით;

- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-72-ის მიხედვით.

2.9.3. ცდის მიმდინარეობა

100 სმ³ საკვლევი სპირტის ათავსებენ 500 სმ³ ტეკადობის მრგვალიძირიან კოლბაში, რომელსაც აერთებენ ბურთულიან უკუმაცივართან, უმატებენ 100 სმ³ დისტილირებულ წყალს და აღუდებენ 10-15 წთ-ის განმავლობაში. შემდეგ კოლბის შიგთავსს აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე, კეტავენ რა მაცივრის ზედა ნაწილს, პერიოდულად განახლებადი, ნატრიუმიანი კირის მილით. კოლბაში ამატებენ ბრომთიმოლის ლურჯი ხსნარის 10 წვეთს და ტიტრავენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით, (NaOH)=0,05 მოლი/დმ³ მანამ, სანამ 1-2 წთ-ის განმავლობაში გამოჩნდება ცისფერი შეფერილობა, რომელიც არ გაქრება ანჯღრევისას.

2.9.4. შედეგების დამუშავება

მჟავების მასური კონცენტრაცია (X) 1 დმ³ უწყლო სპირტში ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, მგ/დმ³-ში, გამოითვლება ფორმულით:

$$X = \frac{V \cdot 3 \cdot 10 \cdot 100}{C}$$

სადაც, V არის 100 სმ³ საკვლევი სპირტის გატიტრებაზე დახარჯული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მოცულობა, სმ³;

3 – ძმარმჟავას მასა, რომელიც შეესაბამება 1 სმ³ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, (NaOH)=0,05 მოლი/დმ³, მგ;

10 – 1 დმ³ სპირტზე გადამყვანი კოეფიციენტი;

100 – უწყლო სპირტზე გადაანგარიშების კოეფიციენტი, სადაც

C

C არის საკვლევი სპირტის კონცენტრაცია, მოც. %.

ცდის საბოლოო შედეგად ითვლება მჟავების მასური კონცენტრაციის ორი პარალელური შედეგის საშუალო არითმეტიკული, რომელთა დასაშვები ცდომილებანი არ უნდა აღემატებოდეს $\pm 0,6$ მგ/დმ³; სარწმუნო ალბათობისას $P=0,95$.

2.10. რთული ეთერების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა

2.10.1. მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება გამოსაცდელ სპირტში არსებული რთული ეთერების გატიტვრას. **რთული ეთერების მასური კონცენტრაცია** ისაზღვრება დახარჯული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის რაოდენობით.

2.10.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- ლაბორატორიული სასწორი, გოსტ 24104-80-ის მიხედვით;
- XIIT-1-100-XC ტიპის მაცივარი, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- მილი, ნატრიუმიანი კირით;
- პიპეტები 6-1-10, გოსტ-ის 20292-74 მიხედვით;
- ბიურეტები 1-2-25-0,1, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- ფითხი, გოსტ 9147-80-ის მიხედვით;
- ჭიქები აწონვისთვის (ბიუქსები), გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- ნატრიუმის ჰიდროქსიდი, გოსტ 4328-77-ის მიხედვით, $(\text{NaOH})=0,05$ და $0,1$ მოლი/დმ³;
- გოგირდის მჟავა, გოსტ 4204-77-ის მიხედვით, $(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4)=0,1$ მოლი/დმ³.

2.10.2. ცდის მიმდინარეობა

მუავების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრის შემდეგ, განეიტრალებულ სპირტს უმატებენ 10 სმ³ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, (NaOH)=0,1 მოლი/დმ³, და ნარეგს 1 სთ-ის განმავლობაში ადულებენ უკუმაცივართან შეერთებულ კოლბაში. კოლბის შიგთავსს აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე, კეტავენ რა მაცივრის ზედა ნაწილს პერიოდულად განახლებადი ნატრიუმის კირის მილით. 1 სთ-ის შემდეგ მილს ხსნიან და მაცივარს რეცხავენ წყლით, ნარეგს კი უმატებენ 10 სმ³ გოგირდმუავას ხსნარს, ($\frac{1}{2}$ H₂SO₄)=0,1 მოლი/დმ³, ურევენ და ზედმეტ მუავას ტიტრავენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით, (NaOH)=0,05 მოლი/დმ³.

2.10.4. შედეგების დამუშავება

როული ეთერების მასური კონცენტრაცია (X₁) 1 დმ³ უწყლო სპირტში ძმარმუავა ეთილეთერზე გადაანგარიშებით, მგ/დმ³-ში, გამოითვლება ფორმულით:

$$X_1 = \frac{V_1 \cdot 8,8 \cdot 10 \cdot 100}{C}$$

სადაც V₁ არის 100 სმ³ საკვლევი სპირტის გასაპვნაზე დასარჯული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მოცულობა, (NaOH)=0,1 მოლი/დმ³, სმ³;

8,8, - ძმარმუავა ეთილეთერის მასა, რომელიც შეესაბამება 1 სმ³ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარს, (NaOH)=0,1 მოლი/დმ³, მგ;

10 – 1 დმ³ სპირტზე გადაანგარიშების კოეფიციენტი;

100 – უწყლო სპირტზე გადაანგარიშების კოეფიციენტი,
სადაც

C

C არის გამოსაცდელი სპირტის სიმაგრე, მოც. %.

100 სმ³ გამოსაცდელი სპირტის გასაპუნაზე დახარჯული
ნატრიუმის ჰიდროჟენის ხსნარის მოცულობა
გამოითვლება ფორმულით:

$$V_1 = (10 + V_2 \cdot 2) K - 10,$$

სადაც 10 არის ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მოცულობა,
(NaOH)=0,1 მოლი/დმ³, და გოგირდმჟავას
მოცულობა, სმ³;

V₂ - ზედმეტი მჟავას გატიტრებაზე დახარჯული
ნატრიუმის ჰიდროქსიდის
ხსნარის მოცულობა, (NaOH)=0,05 მოლი/დმ³, სმ³;

K - შესწორების კოეფიციენტი ნატრიუმის ჰიდროქსიდის
ხსნარისთვის,
(NaOH)=0,1 მოლი/დმ³, სმ³.

შესწორების კოეფიციენტის დადგენისას, როული ეთერების
მასური კონცენტრაციის განსაზღვრის შემდეგ, მიღებულ
ხსნარში ათავსებენ 10 სმ³ გოგირდმჟავას ხსნარებს,
($\frac{1}{2}$ H₂SO₄)=0,1 მოლი/დმ³, და ნატრიუმის ჰიდროქსიდს, (NaOH)=0,1
მოლი/დმ³. ზედმეტ მჟავას ტიტრავენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდით,
(NaOH)=0,05 მოლი/დმ³.

შესწორების კოეფიციენტი ნატრიუმის ჰიდროქსიდის
ხსნარისთვის,
(NaOH)=0,1 მოლი/დმ³, გამოითვლება ფორმულით:

$$K = \frac{10}{10 + \frac{V_3}{2}}$$

სადაც V_3 არის ზედმეტი მჟავის გატიტვრაზე დასარჯული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მოცულობა, (NaOH)=0,05 მოლი/დმ³, სმ³;

10 - ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მოცულობა, (NaOH)=0,1 მოლი/დმ³,

და გოგირდმჟავას მოცულობა, სმ³.

ცდის საბოლოო შედეგად ითვლება ორგანული მჟავეების მასური კონცენტრაციის ორი პარალელური შედეგის საშუალო არითმეტიკული, რომელთა დასაშვები ცდომილებანი არ უნდა აღემატებოდეს 10 %-ს, სარწმუნო ალბათობისას – P=0,95.

2.11. მეთილის სპირტის მოცულობითი წილის განსაზღვრა

2.11.1. მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება კალიუმის პერმანგანატის და გოგირდმჟავას მიერ მეთილის სპირტის ჟანგვით რეაქციას ფორმალდეჰიდის წარმოქმნით, რომელიც ფუქსინგოგირდოვან რეაქტივთან ურთიერთქმედების შედეგად წარმოქმნის შეფერილობას.

2.11.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- ფოტოელექტრული ლაბორატორიული კოლორიმეტრი (ფოტოელექტროკოლორიმეტრი), გოსტ 12083-78-ის მიხედვით;
- ლაბორატორიული სასწორი, გოსტ 24104-80-ის მიხედვით;
- არემეტრები, გოსტ 18481-81-ის მიხედვით;

- შტატივი-კამერა;
- B-100, H-100 ტიპის ჭიქები, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- 100 სმ³ ტევადობის მიხეხილსაცობიანი შუშის ჭურჭელი;
- ჭიქები აწონვისთვის (ბიუქსები), გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- ბიურეტი 1-2-2-0,1, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- პიპეტები 4-1-1, 4-1-2, 6-1-5, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- 20 სმ³ ტევადობის მიღესილსაცობიანი სინჯარები, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- კონცენტრირებული გოგირდის მჟავა, გოსტ 4204-77-ის მიხედვით;
- გოგირდის მჟავა, გოსტ 14262-78-ის მიხედვით;
- მჟაუნმჟავას გაჯერებული ხსნარი, გოსტ 22180-76-ის მიხედვით;
- ფუქსინგოგირდოვანი რეაქტივი (II);
- მეთილის სპირტის ტიპური სპირტის ხსნარები;
- 1%-იანი კალიუმის პერმანგანატის ხსნარი, გოსტ 20490-75-ის მიხედვით;
- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-72-ის მიხედვით.

2.11.3. ცდის მიმდინარეობა

მიღესილსაცობიან ერთ სინჯარაში ათავსებენ 0,1 სმ³ გამოსაცდელ სპირტს, მეორეში კი – 0,1 სმ³ მეთილის სპირტის შესაბამის ტიპურ ხსნარს, შემდეგ თითოეულ სინჯარაში ამატებენ 5 სმ³ 1%-იან კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს და 0,4 სმ³ გოგირდმჟავას ხსნარს (სიმკვრივე – 1,830 გ/სმ³), რომელიც

2-ჯერ გაზავებულია დისტილირებული წყლით. სინჯარებს აცობენ მიღესილი საცობებით და შიგთავსს ურევენ.

3 წთ-ის შემდეგ თითოეულ სინჯარაში ამატებენ 1 სმ³ მჟაუნმჟავას ნაჯერ ხსნარს და ურევენ. როდესაც სინჯარებში არსებული სითხეები მიიღებენ ღია-ყვითელ ფერს, ბიურეტოდან ამატებენ 1 სმ³ გოგირდმჟავას და ხსნარის გაუფერულებისთანავე ამატებენ 5 სმ³ ფუქსინგოგირდის რეაქტივს (II). სინჯარების შიგთავსს ურევენ, 35 წთ აჩერებენ ოთახის ტემპერატურაზე და ადარებენ ხსნარების შეფერილობას. გამოსაცდელი სპირტის ხსნარის შეფერილობა უნდა ემთხვეოდეს მეთილის სპირტის შესაბამისი ტიპური ხსნარის შეფერილობას, ან უფრო სუსტი იყოს.

სპირტ „ექსტრას“ ანალიზისთვის გამოიყენება ტიპური ხსნარი, მეთილის სპირტის 0,03% მოცულობითი წილით, უმაღლესი სიწმინდის და I ხარისხის – 0,05% მოცულობითი წილით და ნედლი სპირტისა - 0,13% მოცულობითი წილით.

შაქრის შემცველი ნედლეულისგან მიღებულ რექტიფიცირებულ სპირტსა და ნედლ სპირტში მეთილის სპირტის მოცულობითი წილი არ განისაზღვრება.

2.12. სინჯი ფურფუროლზე

2.12.1. მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება ფურფუროლისა და ანილინის ურთიერთქმედების რეაქციას, მარილის მჟავის არსებობისას შეფერილი ხსნარების წარმოქმნით.

2.12.2. ხელსაწყოები, ჭურჭელი, რეაქტივები

- წვეთოვანი, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;

- პიპეტი 6-1-10, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით;
- 20 სმ³ ტევადობის მიხეხილსაცობებიანი სინჯარები, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- ანილინი, გოსტ 5819-77-ის მიხედვით;
- მარილმუავა, გოსტ 3118-77-ის მიხედვით.

2.12.3. ცდის ჩატარება

ფურფუროლის სინჯი განისაზღვრება მარცვლოვანი და კარტოფილის ნედლეულისგან მიღებულ რექტიფიცირებულ სპირტში, ხოლო შაქრის შემცველი ნედლეულისგან მიღებულ რექტიფიცირებულ სპირტსა და ნედლ სპირტში – არა.

20 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობებიანი სინჯარებში, წვეთოვნის საშუალებით, ათავსებენ 10 წვეთ ანილინს, 3 წვეთ მარილმუავას (სიმკვრივე – 1,188 გ/სმ³) და 10 სმ³ გამოსაცდელ სპირტს. სინჯარას აცობენ საცობით და შიგთავსს ურევენ. თუ ხსნარი 10 წთ-ის განმავლობაში უფერო რჩება, ე.ი. ის არ შეიცავს ფურფუროლს. წითელი შეფერილობა მიუთითებს ფურფუროლის შემცველობაზე.

სასმელი წყლის საერთო სიხისტის განსაზღვრა

(გოსტ 2874-82) მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება ტრილონ ნ კალციუმის და მაგნიუმის იონებთან მყარი კომპლექსური შენაერთის წარმოქმნას. განსაზღვრას ატარებენ სინჯის ტრილონი ნ (pH 10) გატიტვრით, ინდიკატორის არსებობისას.

1. სინჯების აღების მეთოდები

- 1.1. წყლის სინჯებს იღებენ გოსტ 2874-82-ისა და გოსტ 4979-49-ის მიხედვით;

- 1.2. საერთო სიხისტის განსაზღვრისთვის, წყლის სინჯის მოცულობა უნდა იყოს არანაკლებ 250 მლ;
- 1.3. თუ სიხისტის განსაზღვრა არ მოხდება სინჯის აღების დღეს, დისტილირებული წყლით გაზავებული (1:1 შეფარდებით) წყლის აზომილი მოცულობა, შეიძლება დატოვებულ იქნეს შემდეგი დღისთვის.
- 1.4. საერთო სიხისტის განსაზღვრისთვის განკუთვნილ წყლის სინჯებს არ აკონსერვებენ.

2. ჭურჭელი, ხელსაწყოები და რეაქტივები

- მინის ლაბორატორიული ჭურჭელი, გოსტ 20292-74-ის მიხედვით:
 - პიპეტები 10,25,50 და 100 დანაყოფების გარეშე;
 - ბიურეტი, 25 მლ;
 - 250 მლ ტევადობის კონუსური კოლბები, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
 - წვეთოვანი, გოსტ 25336-82-ის მიხედვით;
- ტრილონი ნ (კომპლექსონი III, ეთილენდიამინტეტრაამარმუავას ორჩანაცვლებული ნატრიუმის მარილი), გოსტ 10652-73-ის მიხედვით;
- ამონიუმის ქლორიდი, გოსტ 3773-72-ის მიხედვით;
- ამიაკის 25%-იანი წყალხსნარი, გოსტ 3760-79-ის მიხედვით;
- მარილმუავა ჰიდროქსილამინი, გოსტ 5456-79-ის მიხედვით;
- მარილმუავა, გოსტ 4233-77-ის მიხედვით;
- ნატრიუმის სულფიდი, გოსტ 2053-77-ის მიხედვით;

- ნატრიუმის ქლორიდი, გოსტ 4233-77-ის მიხედვით;
- ეთილის რექტიფირებული სპირტი, გოსტ 5962-67-ის მიხედვით;
- ლითონის გრანულირებული თუთია, გოსტ 989-75-ის მიხედვით;
- გოგორდმჟავა მაგნიუმი – ფიქსანალი;
- ქრომოგენერული სპეციალური ET-00 (ინდიკატორი);
- მუქლურჯი ქრომჟავა (ინდიკატორი).

ანალიზის დროს გამოყენებული ყველა რეაქტივი უნდა იყოს ქიმიურად სუფთა.

3. ანალიზისთვის მომზადება

3.1. მინის ხელსაწყოში ორჯერ გატარებული დისტილირებული წყალი,

რომელიც გამოიყენება წყლის სინჯების გაზავებისთვის.

3.2. 0,05 N ტრილონ ნ-ს ხსნარის მომზადება

9,31 ტრილონ ნ-ს ხსნიან დისტილირებულ წყალში და დაჰყავთ 1 ლ-მდე. თუ ხსნარი მღვრია, მას ფილტრავენ. ხსნარი მდგრადია რამდენიმე თვის განმავლობაში.

3.3. ბუფერული ხსნარის მომზადება

10 გ ამონიუმის ქლორიდს (NH_4Cl) ხსნიან დისტილირებულ წყალში, ამატებენ 50 მლ 25%-იან ამიაკის ხსნარს და დისტილირებული წყლით დაჰყავთ 500 მლ-მდე. ამიაკის ხსნარის დანაკარგის თავიდან ასაცილებლად, ხსნარი ინახება მჭიდროდ თავდახურულ შუშის ჭურჭელში.

3.4. ინდიკატორების მომზადება

0,5 ინდიკატორს ხსნიან 20 მლ ბუფერულ ხსნარში და ეთილის სპირტით დაჰყავთ 100 მლ-მდე. მუქლურჯი ქრომის ინდიკატორის ხსნარი უცვლელად ინახება დიდი ხნის განმავლობაში. ქრომგენჩერული ინდიკატორის ხსნარი მგრადია 10 დღე-ღამის განმავლობაში. დასაშვებია მშრალი ინდიკატორის გამოყენება. ამისათვის 0,25 გ ინდიკატორს ურევენ წინასწარ სანაყში გულმოდგინედ დანაყულ 50 გ მშრალ ნატრიუმის ქლორიდს.

3.5. ნატრიუმის სულფიდის ხსნარის მომზადება

5 გ ნატრიუმის სულფიდს $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ან 3,7გ $\text{Na}_2\text{S} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ხსნიან 100 მლ დისტილირებულ წყალში. ხსნარი ინახება რეზინის საცობიან შუშის ჭურჭელში.

3.6. მარილმჟავა ჰიდროქსილამინის ხსნარის მომზადება

1 გ მარილმჟავე ჰიდროქსილამინს $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ ხსნიან დისტილირებულ წყალში და დაჰყავთ 100 მლ-მდე.

3.7. 0,1 N თუთიის ქლორიდის ხსნარის მომზადება

3,269 გრანულირებული თუთიის ზუსტ წონაკს ხსნიან 30 მლ მარილმჟავაში, რომელიც გაზავებულია პროპორციით 1:1. საზომ კოლბაში მოცულობა დისტილირებული წყლით დაჰყავთ 1 ლიტრამდე. მიიღებენ ზუსტ 0,1 ნ ხსნარს. ამ ხსნარის ორმაგი გაზავების შედეგად მიიღებენ 0,05 ნ ხსნარს. თუ წონაკი არაზუსტია (3,269–ზე მეტი ან ნაკლები), ზუსტი 0,05 ნ ხსნარის, რომელიც უნდა შეიცავდეს 1,6345 გ თუთიას 1 ლიტრში, მოსამზადებლად გამოიანგარიშებენ თუთიის საწყისი ხსნარის მილილიტრების რაოდენობას.

3.8. 0,05 N გოგირდმჟავა მაგნიუმის ხსნარის მომზადება

ხსნარი მზადდება ფიქსანალისგან, რომელიც თან ერთვის წყლის სიხისტის განსაზღვრისთვის საჭირო რეაქტივების ნაკრებს და გათვლილია 0,01 ნ ხსნარზე. 0,05 ხსნარის მისაღებად, ამჟღელის შემცველობას აზავებენ დისტილირებულ წყალში და ხსნარის მოცულობა საზომ კოლბაში დაჰყავთ 200 მლ-მდე.

3.9. ტრილონ ნ-ს ხსნარის ნორმის შესწორების კოეფიციენტის დადგენა კონუსურ კოლბაში ათავსებენ 10 მლ 0,05 ნ თუთიის ქლორიდის ან 10 მლ 0,05 ნ გოგირდმჟავა მაგნიუმის ხსნარს და აზავებენ 100 მლ-მდე დისტილირებული წყლით. უმატებენ 5 მლ ბუფერულ ხსნარს, 5-7 წვეთ ინდიკატორს და ტიტრავენ ტრილონ ბ-ს ხსნარით, ძლიერი ანჯღრევით ეკვივალენტურ წერტილში შეფერილობის შეცვლამდე. შეფერილობა მუქი ლურჯი ქრომის ინდიკატორის დამატებისას უნდა იყოს ლურჯი-იისფერი ელფერის და ქრომგენერული ინდიკატორის დამატებისას – მოლურჯო-მომწვანო ელფერის.

გატიტვრა უნდა მოხდეს საკონტროლო სინჯის ფონზე, რომელიც შეიძლება იყოს ოდნავ ზედმეტად გატიტრული.

ტრილონ ნ-ს ხსნარის ნორმის შესწორების კოეფიციენტი გამოითვლება ფორმულით:

$$K = \frac{10}{v}$$

სადაც v არის გატიტვრაზე დახარჯული ტრილონ ნ-ს ხსნარის რაოდენობა, მლ.

4. ანალიზის ჩატარება

4.1. წყლის საერთო სიხისტის განსაზღვრას ხელს უშლის სპილენძი, თუთია, მანგანუმის მარილები და ნახშირმჟავას ერთ და ორნანაცვლებული მარილების მაღალი შემცველობა. ხელისშემშლელ ნივთიერებათა გავლენა ქრება ანალიზის პროცესში. 100 მლ სინჯის გატიტრისას განსაზღვრის სიზუსტე შეადგენს 0,05 მგ-ეკვ/ლ.

კონუსურ კოლბაში ათავსებენ 100 მლ გაფილტრულ, გამოსაცდელ წყალს ან 100 მლ-მდე დისტილირებული წყლით გაზავებულ უფრო ნაკლებ მოცულობას. ამასთან, წყლის ადებულ მოცულობაში კალციუმისა და მაგნიუმის იონების ჯამური შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,5 მგ-ეკვ-ს. შემდეგ ამატებენ 5 მლ ბუფერულ ხსნარს, 5-7 წვეთ ინდიკატორს ან, დაახლოებით, 0,1 გ ქრომგენჩერული ინდიკატორისა და მშრალი ნატრიუმის ქლორიდის მშრალ ნარევის და მაშინვე ტიტრავენ 0,5 N ტრილონ ნ-თი, ძლიერი ანჯღრევით ეკვივალენტურ წერტილში შეფერილობის შეცვლამდე (შეფერილობა უნდა იყოს ღურჯი-მომწვანო ელფერის).

თუ გატიტრაზე დაიხარჯა 0,05 N ტრილონ ნ-ს ხსნარის 10 მლ-ზე მეტი, ეს მიუთითებს, რომ წყლის გაზომილ მოცულობაში კალციუმისა და მაგნიუმის იონების ჯამური შემცველობა 0,5 მგ-ეკვ-ზე მეტია. ასეთ შემთხვევებში განსაზღვრა უნდა გამეორდეს და უფრო ნაკლები მოცულობის წყალი გაზავდეს 100 მლ-მდე დისტილირებული წყლით.

ეკვივალენტურ წერტილში შეფერილობის არამკვეთრი შეცვლა მიუთითებს სპილენძისა და თუთიის შემცველობაზე.

ხელისშემშლელი ნივთიერების გავლენის აღსაკვეთად, გატიტრისთვის გაზომილ წყლის სინჯს უმატებენ 1-2 მლ ნატრიუმის სულფიდის ხსნარს და, როგორც ზემოთ აღნიშნეთ, ატარებენ ცდას.

თუ წყლის გაზომილ მოცულობაზე ბუფერული ხსნარისა და ინდიკატორის დამატების შემდეგ გასატიტრი ხსნარი თანდათან გაუფერულდება და შეიძენს ნაცრის ფერს, რაც მანგანუმის შემცველობაზე მიუთითებს, გატიტრისთვის გამოყოფილ წყლის სინჯს რეაქტივებამდე უნდა დაემატოს 5 წვეთი მარილმჟავა ჰიდროქსილამინის 1%-იანი ხსნარი და შემდეგ განისაზღვროს სიხისტე, როგორც ზემოთაა აღნიშნული.

თუ გატიტრის საკმაოდ დიდ ხანს გაგრძელდება და ეკვივალენტურ წერტილში წყლის მაღალი ტუტეობისთვის დამახასიათებელი არამდგრადი, არამკვეთრი შეფერილობა დაფიქსირდა, გატიტრისთვის გამოყოფილ წყლის სინჯს რეაქტივებამდე უნდა დაემატოს ტუტეობის განეიტრალებისთვის საჭირო რაოდენობის 0,1 N მარილმჟავას ხსნარი. აღუღებული ხსნარი 5 წუთის განმავლობაში ჰაერზე უნდა განიავდეს. მხოლოდ ამის შემდეგ ამატებენ ბუფერულ ხსნარს, ინდიკატორს და განსაზღვრავენ სიხისტეს, როგორც ზემოთაა აღნიშნული.

5. შედეგების დამუშავება

5.1. წყლის საერთო სიხისტე (X) მგ-ეკვ/ლ გამოითვლება ფორმულით:

$$X = \frac{v \cdot 0.05 \cdot K \cdot 1000}{V}$$

სადაც v არის გატიტვრაზე დახარჯული ტრიღონ **ნ**-ს ხსნარის რაოდენობა, მლ;

K – ტრიღონ **ნ**-ს ხსნარის ნორმის შესწორების კოეფიციენტი;

V – განსაზღვრისთვის აღებული წყლის მოცულობა, მლ.

განმეორებით განსაზღვრებს შორის ცდომილება არ უნდა აღემატებოდეს 2%-ს.

არყის მიღების წესები (გოსტ 51135-98) და ანალიზის მეთოდები

მიღების წესები (გოსტ 5363-82)

1. არყის მიღება წარმოებს პარტიებად. პარტიად ითვლება ერთ რიცხვში ჩამოსხმული ერთი დასახელების, ხარისხის ერთი დოკუმენტით გაფორმებული არყის განსაზღვრული რაოდენობა.
2. ნორმატიული დოკუმენტაციის, შეფუთვისა და მარკირების შესაბამისობის შემოწმებისათვის პროდუქციის ერთეულის არჩევა ხდება შემთხვევითი შერჩევის მეთოდით, ცხრილი 1-ის შესაბამისად.

ცხრილი 1

| არყის პარტიის მოცულობა, ბოთლებში | შესარჩევი არყის მოცულობა, ბოთლებში | მისაღები რაოდენობა | წუნდებულთა რაოდენობა |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|
| 501-დან 1200-მდე | 20 | 2 | 3 |
| 1201-დან 10000-მდე | 32 | 3 | 4 |
| 10001-დან 35000-მდე | 50 | 5 | 6 |
| 35001-დან 500000-მდე | 80 | 7 | 8 |
| 500001-დან ზემოთ | 125 | 10 | 14 |

3. არყის პარტია მისაღებია, თუ დეფორმირებული, დაზიანებული და ირიბად ეტიკეტდაკრული ბოთლების რაოდენობა ნაკლებია ან უდრის მისაღები რაოდენობის აღმნიშვნელ რიცხვს. პარტიას წუნს ადებენ, თუ ასეთი ბოთლების რაოდენობა მეტია მისაღები ან წუნდებული რაოდენობის აღმნიშვნელ რიცხვზე.
4. არყის ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრისათვის, არყის პარტიიდან შემთხვევითი შერჩევის მეთოდით იღებენ ოთხ ბოთლს.
5. სახელმწიფო სტანდარტით დადგენილი თუნდაც ერთი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლის შეუსაბამო შედეგის მიღების შემთხვევაში, პარტიას წუნს ადებენ.

ანალიზის მეთოდები

1. სინჯის შერჩევის აქტით, არყის ოთხ ბოთლს გადასცემენ ქარხნის ლაბორატორიას.
2. ლაბორატორიაში არყის ორ ბოთლს გამოიყენებენ გამოცდისთვის (არყის ორგანოლექტიკური, ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრისთვის).
3. ორი დარჩენილი ბოთლი ერთი თვის განმავლობაში ინახება ქარხნის ლაბორატორიაში იმ შემთხვევისთვის, თუ შეფასებისას წარმოიშვა ურთიერთშეუთანხმებლობა.
4. გამოცდისთვის არჩეული ბოთლის ყელს ფუთავენ ნაჭრით ან ქაღალდით და კრავენ ხეზით, რომლის ბოლოებს პლომბავენ. ქაღალდის ან მუყაოს ჭდეს ლუქავენ თასმაგაყრილი ეტიკეტით, რომელზეც მიეთითება შემდეგი მონაცემები:

- ორგანიზაციის დასახელება, რომლის სისტემაშიც შედის მწარმოებელი;
- მწარმოებლის დასახელება, იურიდიული მისამართი და საწარმოს

მდებარეობა;

- არეის დასახელება;
- ჩამოსხმის თარიღი;
- არეის რაოდენობა პარტიაში, რომლიდანაც აღებულია სინჯი;
- არეის პარტიის ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტის – სერტიფიკატის

ნომერი;

- სინჯის აღების თარიღი;
- სინჯის ამღებ პირთა გვარები და ხელმოწერები.

ჩამოსხმის სისავსის განსაზღვრა

მეთოდი ემყარება საზომი ლაბორატორიული ჭურჭლის საშუალებით ბოთლში ჩამოსხმული არეის მოცულობის განსაზღვრას.

ჭურჭელი, ხელსაწყოები, რეაქტივები

- წამმზომი, ნორმატული დოკუმენტაციით
- მინის სითხოვანი თერმომეტრი 0.5 დანაყოფებით, გოსტ 28498-ის მიხედვით;
- ძაბრი B-56-80 XC, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- ყელიანი, გრადუირებული საზომი კოლბა 1-50 XC3; 2-1-100 XC3; 4-1-250 XC3; 6-500 XC3; 12-1000 XC3, გოსტ 12738-ის მიხედვით;

- კოლები 2-50-2, 2-100-2, 2-250-2, 2-500-2, 2-1000-2, გოსტ 1770-ის მიხედვით;
- პიპეტი 1-2-2-5, გოსტ 29227-ის მიხედვით.

ანალიზის მიმდინარეობა

არაქს ფრთხილად ასხამენ წინასწარ გასუფთავებულ საზომ ან ყელიან, გრადუირებულ კოლბაში, რომელიც წინასწარ გამოვლებულია საკვლევი არყით. ჩასხმიდან 30 წმ-ის განმავლობაში საზომი კოლბის საშუალებით ამოწმებენ არყის მოცულობას, ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტის გათვალისწინებით.

ჩამოსხმისას დაკლებული ან ზედმეტი არყის რაოდენობას საზღვრავენ საზომ კოლბაში/კოლბიდან, განსაზღვრულ ნიშანსაზამდე, 0,1 სმ3 დანაყოფებიანი პიპეტით არყის დამატებით ან ამოღებით.

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა

მეთოდი გულისხმობს ფერის, გამჭვირვალობის, არომატის და გემოს ორგანოლექტიკურ შეფასებას. არყის ორგანოლექტიკურ შეფასებას აწარმოებენ ნათელ, კარგად განიავებულ შენობაში.

ფერისა და გამჭვირვალობის განსაზღვრა

მეთოდი ემყარება გამოსაცდელი არყისა და დისტილირებული წყლის ვიზუალურ შედარებას გამავალ, გაბნეულ შუქზე.

ჭურჭელი, რეაქტივები, მასალები

- II 1 ან II 2 –ის ტიპის სინჯარები, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- პიპეტი 1-2-2-10, გოსტ 29227-ის მიხედვით;
- შტატივი სინჯარებისათვის;
- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-ის მიხედვით.

ანალიზის მსვლელობა

ორი ერთნაირი სიმაღლის და დიამეტრის სინჯარაში ასხამენ 10-10 სმ³ რაოდენობის სითხეს, ერთში არაყს, მეორეში – დისტილირებულ წყალს. სინჯარების შიგთავსს ერთმანეთს აღარებენ გამავალ, გაბნეულ შუქზე და აფასებენ გამოსაცდელი არყის ფერსა და გამჭვირვალობას.

გემოსა და სუნის განსაზღვრა

მეთოდი გულისხმობს საცდელი არყის გემოსა და სუნის ორგანოლექტიკურ შეფასებას.

ჭურჭელი, რეაქტივები, მასალები

- სადეგუსტაციო ბოკალი

ანალიზის მსვლელობა

დაახლოებით, 50 სმ³ არაყს ასხამენ სადეგუსტაციო ბოკალში და მცირე შენჯღრევის შემდეგ სინჯავენ მის გემოსა და სუნს.

ეტალონების არსებობისას რეკომენდებულია არყების შედარებითი დეგუსტაცია.

ერთდროულად დასაშვებია არა უმეტეს ხუთი ნიმუშის დეგუსტაცია, ამასთან, დაცული უნდა იყოს არყის ხარისხის თანმიმდევრობა. საწყის ეტაპზე ისინჯება მაღალი ხარისხის პროდუქცია.

არყის სიმაგრის განსაზღვრა არეომეტრით

მეთოდი ემყარება არყის გამოხდის შედეგად მიღებულ დისტილატში არეომეტრით ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის განსაზღვრას.

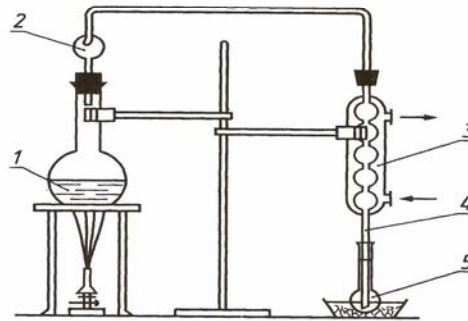
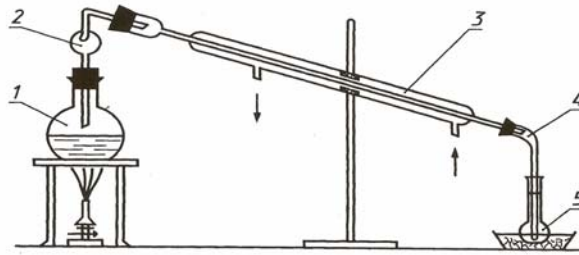
ჭურჭელი, რეაქტივები, მასალები

- სპირტის АПС-1 ან АПС-2 ტიპის მინის არეომეტრები, გოსტ 18481-ის მიხედვით;
- მინის თერმომეტრები 0,1 ან 0,5°C დანაყოფებით, გოსტ 28498-ის მიხედვით;
- წვეთდამჭერი KO 14.23-60 XC ან KO-60 XC, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- კოლბები 2-250-2, 2-500-2, გოსტ 1770-ის მიხედვით;
- კოლბები K-1 –500- 29/32 TXC , K-1-1000-29/32 TXC ან П-1-500-29/32 TC, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- მინის ლაბორატორიული მაცივარი XIII –1-400-29/32 XC ან ХПТ-3-400, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- ცილინდრები – 1 50/335, გოსტ 18481-ის მიხედვით, ან 1-250, 1-500, გოსტ 1770-ის მიხედვით;

დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-ის მიხედვით.

ნახატი 1

არყის სახდელი აპარატი



არყის სახდელი აპარატი (ნახ. 1) შედგება ბრტყელ და მრგვალძირიანი კოლბისაგან (1), რომელიც წვეთდამჭერის (2) გავლით უკავშირდება მინის მაცივარს (3). დასაშვებია ისეთი კოლბის გამოყენება, რომელსაც აქვს ნასვრებიანი რეზინის საცობი, რომელშიც ჩამაგრებულია წვეთდამჭერის დამდნარი ბოლო.

მაცივარი მიმღებ კოლბას (5) უერთდება მინის (წაწვეტებულბოლოიანი) მილით (4), რომლის ბოლო თითქმის ეხება მიმღები კოლბის ძირს.

სახდელი აპარატი უნდა აკმაყოფილებდეს ჰერმეტიულობის პირობას.

ანალიზის მსვლელობა

250-500 სმ³ არაყს ათავსებენ 500-1000 სმ³ ტევადობის სახდელ კოლბაში. საზომ კოლბას ორჯერ გამოავლებენ დისტილირებულ წყალს, გადაასხამენ სახდელ კოლბაში, იმ გაანგარიშებით, რომ დისტილირებული წყლის რაოდენობა არ აჭარბებდეს 60 სმ³.

გამოხდას აწარმოებენ ზემოთ აღწერილი აპარატის მეშვეობით (ნახატი 1).

მიმღები კოლბა წარმოადგენს საანალიზო არყის საზომ კოლბას. მასში ასხამენ 10-15 სმ³ დისტილირებულ წყალს და ამ სსნარის მისაღებად ათავსებენ მაცივრის მინის მილის წვრილ ბოლოს. კოლბას ათავსებენ ცივი წყლის აბაზანაში და იწყებენ გამოხდას.

მას შემდეგ, რაც მიმღები კოლბა ნახევრამდე შეივსება, მას ხრიან ისე, რომ მაცივრის მილის ბოლო არ იყოს დისტილატში. მაცივრის მინის მილს ავლებენ 5 სმ³ დისტილირებული წყლით და არყის გამოხდას აგრძელებენ წყლის სსნარის გარეშე.

კოლბის 4/5 ავსების შემდეგ გამოხდის პროცესს წყვეტენ, მოცულობა დისტილირებული წყლით დაჰყავთ ნიშნამდე, 20°C ტემპერატურაზე და ურევენ.

კოლბის შიგთავსს ასხამენ მშრალ ცილინდრში და არეომეტრით ზომავენ სპირტის მოცულობით წილს, გოსტ 3639-ის მიხედვით.

შედგების დამუშავება

გაზომვის საბოლოო შედეგად მიიღება ორი პარალელური გამოთვლის შედეგების საშუალო არითმეტიკული, რომელთა შორის ცდომილება არ აღემატება 0,1 %-ს.

ტუტიანობის განსაზღვრა

1. ქიმიური მეთოდი

მეთოდი ემყარება 100 სმ³ არყის ტიტვრაზე გახარჯული 0,1 მოლი/დმ³ მარილმუავას მოცულობის განსაზღვრას.

ჭურჭელი, რეაქტივები, მასალები

- ბიურეტი 1-1-2-25, გოსტ 29251-ის მიხედვით;
- ლაბორატორიული მინის წვეთოვანი, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- კოლბა KH-2-250-19 TXC, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- პიპეტი 2-2-100, გოსტ 29169-ის მიხედვით;
- ცილინდრი 1-100, გოსტ 1770-ის მიხედვით;
- მეთილის წითელი (ინდიკატორი) TY 6-09-5169. გათბობის მეშვეობით 0,1 გ

ინდიკატორს ხსნიან 100 სმ³ ეთილის სპირტში.

- მარილმუავას ხსნარი, $c(\text{HCl}) = 0,1$ მოლი/დმ³, გოსტ 3118-ის მიხედვით;
- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-ის მიხედვით.

ანალიზის მსვლელობა

100 სმ³ საანალიზო არაყს ათავსებენ 250 სმ³ ტევადობის კონუსურ კოლბაში და ახდენენ მის ტიტრაციას ორ წვეთ

ინდიკატორთან (მეთილის წითელი ინდიკატორის და მარილმჟავას ნაერთი $c(\text{HCl}) = 0,1$ მოლი/დმ³) ერთად, მანამ ხსნარის ყვითელი ფერი ვარდისფერი არ გახდება.

გაზომვის საბოლოო შედეგად მიიღება ორი პარალელური გამოთვლის შედეგების საშუალო არითმეტიკული, რომელთა შორის ცდომილება არ აღემატება 0,1 სმ³.

2. პოტენციომეტრული მეთოდი

მეთოდი ემყარება საანალიზო არაყის ნეიტრალიზაციის წერტილის პოტენციომეტრულ დადგენას, მარილმჟავას გაზავებული ხსნარის გამოყენებით.

ჭურჭელი, რეაქტივები, მასალები

- ნებისმიერი მარკის უნივერსალური იონომზომი;
- ბიურეტი 1-1-2-25, გოსტ 29251-ის მიხედვით;
- პიპეტი 2-2-100, გოსტ 29169-ის მიხედვით;
- ქიმიური ჭიქები H-2-25 TXC ან H-2 -250 TXC, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- ცილინდრი 1-100, გოსტ 1770-ის მიხედვით;
- მარილმჟავას ხსნარი $c(\text{HCl}) = 0,1$ მოლი/დმ³, გოსტ 3118-ის მიხედვით;
- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-ის მიხედვით.

ანალიზის მსვლელობა

100 სმ³ საანალიზო არაყს ათავსებენ 250 სმ³ ტევადობის ქიმიურ ჭიქაში და ახდენენ მის ტიტრაციას მარილმჟავას $c(\text{HCl}) = 0,1$ მოლი/დმ³ ხსნარით. ხსნარის ყოველი ჩამატების

შემდეგ კოლბას ანჯღრევენ და აკვირდებიან იონომეტრის მაჩვენებლებს. ტიტრაცია სრულდება pH 6,1-ით.

გაზომვის საბოლოო შედეგად მიიღება ორი პარალელური გამოთვლის შედეგების საშუალო არითმეტიკული, რომელთა შორის ცდომილება არ აღემატება 0,1 სმ³.

აღდგენის მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა

მეთოდი ემყარება საანალიზო არაყში არსებული აღდგენის რეაქციას ფუქსინგოგირდოვან რეაქტივთან.

ჭურჭელი, რეაქტივები, მასალები

- ლაბორატორიული ფოტოელექტროკოლორიმეტრი, ნორმატიული დოკუმენტაციით;
- წამწამი, ნორმატიული დოკუმენტაციით;
- შტატივი სინჯარებისათვის, გოსტ 29227-ის მიხედვით;
- 25 სმ³ ტევადობის გაპრიალებულსაცობებიანი სინჯარები;
- ტიპური ხსნარები აღდგენის მასური კონცენტრაციის განსაზღვრისათვის, TY 10-00334586-39-ის მიხედვით;
- ფუქსინგოგირდოვანი რეაქტივი, I TY 10-00334586-39-ის მიხედვით.

ცდის მიმდინარეობა

ერთ სინჯარაში ასხამენ 10 სმ³ აღდგენის ტიპურ ხსნარს, მეორეში კი – 10 სმ³ საანალიზო არაყს. აღდგენის ტიპური ხსნარი არყის სახეობას უნდა შეესაბამებოდეს. ორივე სინჯარაში ასხამენ ფუქსინგოგირდოვან I რეაქტივს. სინჯარებს

აფარებენ მიღესილ საცობებს, ანჯღრევენ შიგთავსს და 20 წუთის განმავლობაში აჩერებენ ოთახის ტემპერატურაზე. ხსნარების ფერს ვიზუალურად ადარებენ ერთმანეთს თეთრს ფონზე ან ფოტოელექტროკოლორიმეტრის გამოყენებით, 30 მმ წახნაგის სიგანის მქონე კიუვეტში, 540 ნმ სიგრძის შუქის ტალღის შექვილტრზე.

უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა მეთოდის არსი

მეთოდი ემყარება საანალიზო არაყში არსებული უმაღლესი სპირტების

რეაქციას სალიცილის ალდეჰიდის ხსნართან გოგირდმჟავას თანაობისას.

ჭურჭელი, ხელსაწყოები, რეაქტივები

- ლაბორატორიული ფოტოელექტროკოლორიმეტრი, ნორმატიული

დოკუმენტაციით;

- წამმზომი, ნორმატიული დოკუმენტაციით;
- შტატივი სინჯარებისთვის;
- პიპეტი 1-1-2-0,5, 1-2-2-5 და 1-2-2-10, გოსტ 29227-ის მიხედვით;
- 45 სმ³ ტევადობის მიღესილსაცობიანი სინჯარები;
- კონცენტრირებული გოგირდმჟავა, გოსტ 4204 და გოსტ 14262-ის მიხედვით;

- უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაციის განმსაზღვრელი ტიპური ხსნარი, TY 10-00334586-39-ის მიხედვით.

ანალიზის მსვლელობა

45 სმ³ ტევადობის ორ სინჯარაში ათავსებენ 10 სმ³ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და სინჯარის კედელზე ფრთხილად ასხამენ 0,2 სმ³ სალიცილის ალდეჰიდის სპირტიან ხსნარს, ალდეჰიდის მასური წილით – 1 %. შემდეგ ერთ სინჯარაში ასხამენ 5 სმ³ საანალიზო არაყს, მეორეში – 5 სმ³ შესაბამის ტიპურ ხსნარს უმაღლესი სპირტების განსაზღვრისათვის. სინჯარებს ახურავენ თავს, შიგთავსს ენერგიულად ანჯღრევენ და 20 წუთი აჩერებენ ოთახის ტემპერატურაზე. არყის ფერს თეთრს ფონზე ვიზუალურად ადარებენ უმაღლესი სპირტების შესაბამისი ტიპური ხსნარის ფერს ან ფოტოკოლორიმეტრის გამოყენებით, 30 მმ წახნაგის სისქის კიუვეტში, 540 ნმ სიგრძის შუქის ტალღის შუქფილტრზე.

საცდელი ხსნარის ფერი უნდა ემთხვეოდეს ტიპური ხსნარის ფერს, ან უნდა იყოს ნაკლებად ინტენსიური.

უმაღლესი სპირტების შემადგენლობა არაყში რეკომენდებულია განისაზღვროს პირველი გამოხდის შემდეგ.

უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაციის ერთდროულად განსაზღვრა დასაშვებია არა უმეტეს ექვს ნიმუშში.

**რთული ეთერების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა
მეთოდის არსი**

მეთოდი ემყარება არაყში მჟავის წინასწარი ნეიტრალიზაციის შემდეგ რთული ეთერების ტიტრაციას, მათი ტუტის გასაპვნის გზით.

ჭურჭელი, მასალები, რეაქტივები

- არანაკლებ მე-3 კლასის სიზუსტის, საერთო დანიშნულების ლაბორატორიული სასწორი, რომლის ზედა ზღვარი არ აღემატება 200 გრამს, გოსტ 24104-ის მიხედვით;
- წამშობი, ნორმატიული დოკუმენტაციით;
- საყოფაცხოვრებო ელექტროქურა ან გაზის სანთურა, გოსტ 14919-ის მიხედვით;
- ბიურეტი 1-1-2-0,01, გოსტ 29251-ის მიხედვით;
- კოლბები KИ-2-500-29/32 TXC, K-2-500-34 TXC ან П-2-500-34 TXC, ГОСТ 25336-ის მიხედვით;
- კოლბა 3-200-2, გოსტ 1770-ის მიხედვით;
- ლაბორატორიული მინის წვეთოვანი, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- პიპეტი 1-2-2-10, გოსტ 29227-ის მიხედვით;
- ასაწონი ჭიქები, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- მაცივრები XIII-1-400-19/26 XC, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- ცილინდრი 1-250, გოსტ 1770-ის მიხედვით;

- ბარიუმის ქლორიდი, გოსტ 4108-ის მიხედვით, წყლის ხსნარი, მასური წილით 10%.
- ბრომთიმოლის ლურჯი (ინდიკატორი), ТУ 6-09-2086-ის ან ТУ 6-09-4530-ის მიხედვით; 0,1 გ ინდიკატორს ხსნიან 100 სმ³ ეთილის სპირტში მოცულობითი წილით 20 %.
- გოგირდმჟავას ხსნარი $c(1/2 H_2 SO_4) = 0,1$ მოლი/დმ³, გოსტ 4204-ის, ძირითადი ნაწილი გოსტ 14262-ის მიხედვით;
- ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარები $c(Na OH) = 0,1$ მოლი/დმ³ და $c(Na OH) = 0,05$ მოლი/დმ³, გოსტ 4328-ის მიხედვით;
- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-ის მიხედვით.

კვლევის მიმდინარეობა

200 სმ³ საანალიზო არაყს უმატებენ 10 სმ³ ბარიუმის ქლორიდის წყალხსნარს და იწყებენ მის გამოხდას ზემოთ აღწერილ სახდელ აპარატში (ნახატი 1).

გამოხდის შედეგად მიღებულ 150 სმ³ დისტილატს ავსებენ 200 სმ³-მდე დისტილირებული წყლით (არყის 40% სიმაგრის დისტილატს აზავებენ 40%-იანი დისტილირებული წყლით), ათავსებენ 500 სმ³ ტევადობის ბრტყელ ან მრგვალიძირიან კოლბაში შლეიფიანი ბურთულოვანი მაცივრით და აღუდებენ 15 წუთის განმავლობაში. შემდეგ კოლბის შიგთავსს აცივებენ ოთახის ტემპერატურაზე, მაცივრის მილის ზედა ნაწილს ფარავენ მუდმივად განახლებადი ნატრიუმიანი კირით. კოლბის შემადგენლობას უმატებენ 10 წვეთ ბრომთიმოლის ლურჯ ხსნარს და ნატრიუმის ჰიდროქსიდით $c(Na OH) = 0,005$ მოლი/დმ³

ტიტრავენ 1-2 წუთი უწყვეტი ნჯღრევით, ცისფერი შეფერილობის წარმოქმნამდე.

ნეიტრალიზაციის შემდეგ კოლბის შიგთავსს უმატებენ 10 სმ³ ნატრიუმის ჰიდროქსიდს $c(\text{Na OH}) = 0,1$ მოლი/დმ³ და ერთი საათის განმავლობაში ადულებენ კოლბაში, რომელსაც მიერთებული აქვს უკუმაცივარი. ოთახის ტემპერატურაზე გაცივებული მაციურის მილის ზედა ნაწილს ფარავენ პერიოდულად განახლებადი ნატრიუმის კირით. კოლბას უმატებენ 10 სმ³ გოგირდმჟავას $c(1/2 \text{ H}_2 \text{ SO}_4) = 0,1$ მოლი/დმ³, ურევენ და ნატრიუმის ჰიდროქსიდის $c(\text{Na OH}) = 0,05$ მოლი/დმ³ ხსნარით ახდენენ ჭარბი მჟავას ტიტრაციას.

შედეგების დამუშავება

1დმ³ უწყლო სპირტში რთული ეთერების მასური კონცენტრაცია X, ძმარმჟავა ეთილეთილზე გადაანგარიშებით, მგ/დმ³ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$X = \frac{V_1 \cdot 8,8 \cdot 5 \cdot 100}{c}$$

სადაც V_1 არის ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის

მოცულობა $c(\text{Na OH}) = 0,1$

მოლი/დმ³, რომელიც გახარჯულია 200სმ³ საანალიზო არეის

გასაპენაზე; სმ³

8,8 – ძმარმჟავა ეთილეთერის მასა,

რომელიც შეესაბამება 1 სმ³

ნატრიუმის ჰიდროქსიდს $c(\text{Na OH}) = 0,1$ მოლი/დმ³ მგ

5 – გადაანგარიშების კოეფიციენტი 1 დმ³

არაყზე

$\frac{100}{c}$ – უწელო სპირტზე
 c გადაანგარიშების კოეფიციენტი
 სადაც c არის არყის სიმაგრე %-ში.

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის მოცულობა, გახარჯული
 რთული ეთერების გასაპვნაზე 200 სმ³ საანალიზო არაქში,
 V_1 გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_1 = \left(10 + \frac{V_2}{2}\right) K - 10,$$

სადაც, V_2 არის ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის
 მოცულობა $c(\text{Na OH}) = 0,05$

მოლი/დმ³ გახარჯული გოგირდმჟავას სიჭარბის
 ტიტრირებისთვის, სმ³

10 – ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის $c(\text{Na OH}) =$
 0,1 მოლი/დმ³ და გოგირდმჟავას $c(1/2 \text{ H}_2 \text{ SO}_4) = 0,1$ მოლი/დმ³
 მოცულობა, სმ³

K – შესწორების კოეფიციენტი ნატრიუმის
 ჰიდროქსიდის ხსნარის
 $c(\text{Na OH}) = 0,1$ მოლი/დმ³

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის $c(\text{NaOH}) = 0,1$ მოლი/დმ³
 შესწორების კოეფიციენტის დადგენის შემდეგ, რთული
 ეთერების განსაზღვრის შედეგად მიღებულ ხსნარში შეჰყავთ
 10 სმ³ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი $c(\text{Na OH}) = 0,1$ მოლი/დმ³
 და გოგირდმჟავა $c(1/2 \text{ H}_2 \text{ SO}_4) = 0,1$ მოლი/დმ³, მჟავის სიჭარბის
 ტიტრაციას ახდენენ $c(\text{Na OH}) = 0,05$ მოლი/დმ³ ხსნარით.

$c(\text{NaOH}) = 0,1$ მოლი/დმ³ კონცენტრაციის ხსნარის
 შესწორების კოეფიციენტი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{10}{10 + \frac{V_3}{2}}$$

სადაც V_3 არის ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი $c(\text{Na OH}) = 0,1$ მოლი/დმ

მოცულობა, რომელიც გახარჯულია გოგირდმჟავას სიჭარბის ტიტრაციისთვის; სმ³

10 - ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის $c(\text{Na OH}) = 0,1$ მოლი/დმ³ და გოგირდმჟავას $c(1/2 \text{ H}_2 \text{ SO}_4) = 0,1$ მოლი/დმ³ მოცულობა, სმ³

ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი შეიძლება მომზადდეს შესწორების კოეფიციენტით 0,97- 0,99.

გაზომვის საბოლოო შედეგად მიიღება ორი პარალელური გამოთვლის შედეგების საშუალო არითმეტიკული. თითოეული გაზომვის შედეგების ცდომილება და საშუალო არითმეტიკული არ უნდა აღემატებოდეს 0,1 %, სარწმუნო ალბათობას – $P = 0.95$

მეთილის სპირტის მოცულობითი წილის განსაზღვრა

მეთოდი ემყარება კალიუმის პერმანგანატის და გოგირდმჟავას მიერ მეთილის სპირტის ჟანგვით რეაქციას ფორმალდეჰიდის წარმოქმნით, რომელიც ფუქსინგოგირდოვან რეაქტივთან (II) ურთიერთქმედების შედეგად წარმოქმნის შეფერილობას.

ჭურჭელი, მასალები, რეაქტივები

- არანაკლებ მე-3 კლასის სიზუსტის, საერთო დანიშნულების ლაბორატორიული სასწორი, რომლის

ზედა ზღვარი არ აჭარბებს 200 გრამს, გოსტ 24104-ის მიხედვით;

- წამმზომი, ნორმატიული დოკუმენტაციით;
- ბიურეტი 1-1-2-2-0,01, გოსტ 29251-ის მიხედვით;
- პიპეტი 1-1-2-0,5, 1-1-2-1 და 1-2-2-5, გოსტ 29227-ის მიხედვით;
- 25 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობიანი სინჯარები;
- 100 სმ³ ტევადობის მილესილსაცობიანი მინის ჭურჭელი და 500 სმ³ ტევადობის მუქი მინის ჭურჭელი;
- ასაწონი ჭიქები, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- მჟაუნმუავას გაჯერებული ხსნარი, გოსტ 25336-ის მიხედვით;
- კალიუმის პერმანგანატის ხსნარი, მასური წილით 1 %, გოსტ 20490-ის მიხედვით;
- გოგირდმუავა ნატრიუმის უწყლო ხსნარი, მასური წილით 20 %, გოსტ 195-ის

მიხედვით;

- კონცენტრირებული და დისტილირებული წყლით გაზავებული (1:1

თანაფარდობით) გოგირდმუავა, გოსტ 4204-ის და 14262-ის მიხედვით;

- ფუქსინგოგირდოვანი I და II რეაქტივები, TY 10-00334586-39-ის მიხედვით;
- დისტილირებული წყალი, გოსტ 6709-ის მიხედვით;
- ტიპური სპირტიანი ხსნარები მეთილის სპირტის განსაზღვრისათვის, TY 10-00334586-39-ის მიხედვით.

ანალიზის მსვლელობა

ერთ მილესილსაცობიან სინჯარაში ათავსებენ არყის სიმპარის განსაზღვრისას მიღებულ 0,2 სმ³ საანალიზო არყის დისტილატს, მეორეში კი – 0,2 სმ³ მეთილის სპირტის შესაბამის ტიპურ ხსნარს. თითოეულ სინჯარას უმატებენ 5 სმ³ 1% მოცულობითი წილის კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს და ორჯერ დისტილირებული წყლით გაზავებულ 0,4 სმ³ გოგირდმჟავას ხსნარს (სიმკვრივე – 1,830 გრ/სმ³). სინჯარებს აცობენ საცობებს, შიგთავსს ანჯღრევენ და 3 წუთის განმავლობაში აჩერებენ ოთახის ტემპერატურაზე.

შემდეგ თითოეულ სინჯარაში ასხამენ 1 სმ³ ნაჯერ მჟაუნმჟავას ან ნატრიუმის გოგირდმჟავას ხსნარს, მასური წილით 20 %, და ანჯღრევენ. როცა ხსნარი მიიღებს ღია ყვითელ ფერს, ბიურეტიდან ასხამენ 1 სმ³ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას (სიმკვრივე – 1,830 გრ/სმ³). გაუფერულებულ ხსნარს ამატებენ 5 სმ³ გუქსინგოგირდის II რეაქტივს. სინჯარების შიგთავსს ისევ ანჯღრევენ და 35 წუთის განმავლობაში აჩერებენ ოთახის ტემპერატურაზე, აღარებენ ხსნარების შეფერილობას. საცდელი არყის შეფერილობა უნდა ემთხვეოდეს მეთილის სპირტის ტიპური ხსნარის შეფერილობას, ან უნდა იყოს ნაკლები ინტენსივობის.

სპირტ „ექსტრასაგან“ დამზადებული არყის ანალიზისათვის გამოიყენება უმაღლესი სიწმინდის ან პირველი ხარისხის – 0,05 % მეთილის სპირტის ტიპური ხსნარი, მასური წილით 0,03 %, უწყლო სპირტზე გაანგარიშებით.

ბიბლიოგრაფია

1. Славгцкая Н.И., «Технология ликеро-водочного производства» - ЛПП, Москва, 1972г., ст. 45-62;
2. Халаим А.Ф. „Технология спирта“, ЛПП , Москва, 1972г., ст. 34-71;
3. Великая Е.И , Сучов В.Ф., «Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств». Общие методы контроля, ЛПП, Москва, 1983г., ст. 64-92;
4. Фертминм Г.И., Шойхем М.И. «Биохимические и технологические основы бродильных производств». ЛПП, Москва, 1970г., ст. 52-99;
5. Стабников В.Н., «Перегонка и ректификация спирта., Москва, 1962, Изд. Росси, ст. 14-34;
6. Фукс А.А., «Технология спиртового производства», ЛППШ, Москва, 1951г., ст. 35-47;
7. Похлебкин В.В., «История водки», Изд. Центрполиграф, 2005. – 160-166 с, ISBN 5-9524-1895-3
8. Кропоткин К.С., «Винокурение», СПБ, Москва 1989г., .ISBN 5-227-00582-6; С. 553 — 554
9. William Poklebkkin, Rofley clarke and V.V. Poklebkkin A History of Vodka, Verso Boors, p 10-62; handcover , December 1992 ISBN 0-86091-359-7
10. Дмитриев И.С., «Национальная легенда - Был ли В.И. Менделеев создателем русской «монопольной» водки. Вопросы историй естествознания и техники, №-2, 1999г., Москва ст 95-120

11. Бондаренко Л.Б., Из истории российской спиртометрий. Вопросы и истории естествознания и техники, №-2, 1999г., Москва ст 22-44
12. Кручина Е. «Водка», Издат. Жигульского серия «Путешествие по легенде», ISBN 5-902617, 2005г., Москва. ст 4-64
13. Моисенко В.Е., «Еще раз об истории слова водка. Славянский востник, Вып. №-1, МГУ, 2003г., ст 84-95;
14. Бурачовский Н.И., Болотина Ф.Е., Смирнова Г.М., Сборник Рецептур Ликеро-водочного производства, ВНИИПрБ., Москва, 1973г ст 67-82.
15. ზ. წხაიძე, ბ. კალანდაძე, „ლიქორ-არეის ტექნოლოგია“, 1973 წ., თბილისი, გამომც. „საბჭოთა საქართველო“ გვ 5-15; 45-75.
16. Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н., Панфилов В.А., Машины и аппараты пищевых производств, Книга 2, Москва., 2001.- ст 841
17. USAID; From American People; Business Climate Reform; Alcoholic Beverages Sector in Georgia; Sector Overviews ; www.investinggeorgia.org; 2008; p 2-3
18. Spinola Oberto Le musee Martini. „Histoire de l'œnologie". — Turin, 1959. — P. 3
19. Прокопович В. О рашении солода //ТИВЭО. (Труды Императорского вольного экономического общества)— Ч. IV. — СПб., 1785. — С. 133
20. Рынков П. О спирте из вербовых цветов и из травы, называемой воробьиной. (Труды Императорского вольного экономического общества)— Ч. XXIV. — 1773. — С. 178; ;

21. Модель И.Г. Способ к винному курению на домашние расходы // ТИВЭО. (Труды Императорского вольного экономического общества)— Ч. IX. — 1768. — С. 60.
22. აქურდაძე, „მედვინეობა-მევენახეობა, მასალები, მოწობილობები, პროდუქცია და ტერმინოლოგია, ცნობარი“, საქართველოს სამეცნიერო აკადემია, თბილისი 1996წ გვ 214-221
23. ბ. მესუზლა „საქართველოს მედინეობა“, გამომც „მეცნიერება“ თბილისი 1996წ გვ 9-10.

სახელმწიფო სტანდარტები

1. ГОСТ Р52 190-2003. Водки и изделия ликероводочные термины и определения.
2. ГОСТ Р52 192-2003. Изделия ликероводочные. Общие технические условия
3. ГОСТ Р52 194-2003. Водки и водки особые Изделия ликероводочные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
4. სსტ 29-99 – არაყი. საერთო ტექნიკური პირობები. საქსტანდარტი. თბილისი
5. ГОСТ Р51 135 –98. Изделия ликероводочные. Правила приемки и методы анализа.
6. ГОСТ Р4151– 72-92. Вода питьевая. Метод определения общей жесткости.
7. ГОСТ Р27906– 88. Изделия ликероводочные для экспорта. Общие технические условия
8. ГОСТ 5363-82. Водка. Правила приемки и методы испытаний.

9. ГОСТ ССР 596482. Спирт этиловый. Правила приемки и методы испытаний.
10. ГОСТ Р51135-98. Изделия ликероводочные. Правила и методы анализа.

1. www.alkoline.ru .
2. www.wikipedia.ru
3. www.ec-dejavi.ru
4. www.kristall.ru
5. www.gorobina.sumy.ua
6. www.ovodke.com
7. www.OPKA.ru
8. www.rodnik.ru
9. www.milesta.ru
10. www.technofitr.ru
11. www.investinggeorgia.org.ge

სარჩევი

შესავალი

| | |
|--|---|
| სპირტიანი სასმელების წარმოების მოკლე ისტორიული მიმოხილვა | 3 |
| სპირტიანი სასმელების წარმოება საქართველოში | 9 |

ნაწილი I

არყის ტექნოლოგია

| | |
|------------------------------------|----|
| არყის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები | 14 |
| ეთილის სპირტი | 17 |
| კონტრაქცია | 20 |
| მეთილის სპირტი | 22 |
| წყალი | 23 |

| | |
|--|----|
| წყლის გაწმენდის მეთოდები ----- | 27 |
| დაწდომა ----- | 27 |
| კოაგულაცია ----- | 28 |
| ფილტრაცია ----- | 30 |
| წყლის დარბილება----- | 32 |
| წყლის დარბილება სოდითა და კირით ----- | 33 |
| კათიონიტური მეთოდი----- | 36 |
| წყლის დარბილება უკუქმედების ოსმოსის დანადგარით----- | 41 |
| წყლის ბიოლოგიური მდგომარეობა ----- | 43 |
| არყის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი ----- | 45 |
| სპირტის მიღება ქარხანაში ----- | 48 |
| სპირტის აღრიცხვა ----- | 50 |
| სპირტისა და წყლის რაოდენობის გაანგაიშება ----- | 51 |
| ინგრედიენტების მომზადება ----- | 59 |
| შაქარი და შაქრის სიროფი ----- | 62 |
| ეთერზეთები ----- | 64 |
| არომატული სპირტები ----- | 65 |
| სორტირების მომზადების მეთოდები ----- | 65 |
| სორტირების დაყოვნება ----- | 70 |
| სორტირების დამუშავების ტრადიციები და თანამედროვე მეთოდები ----- | 71 |
| მექანიკური ხერხები ----- | 72 |
| ნახშირის გამოყენება ----- | 73 |
| ბიოლოგიური ხერხები ----- | 77 |
| გაწებვა ----- | 79 |

| | |
|--|-----|
| არმატიზაცია | 79 |
| სორტირების დამუშავება აქტივირებული | |
| ნახშირით | 81 |
| ნახშირის ბატარეის მოწყობილობა | 83 |
| წინასწარ გასაფილტრი ფილტრები (ფორფილტრები) | 85 |
| მაცივარი და შემკრები | 85 |
| ნახშირის ბატარეის მუშაობის რეჟიმი | 122 |
| ვერცხლით, პლატინითა და ოქროთი | |
| ფილტრაცია | 89 |
| არყის კუბაჟი | 92 |
| არყის საკონტროლო ფილტრაცია | 96 |
| არყის ჩამოსხმა | 97 |

ნაწილი II

არყის რეცეპტურები და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

| | |
|---------------------------------|-----|
| „ხორბლის არაყი“ | 102 |
| „ასობაია მასკოვსკაია“ | 103 |
| არაყი „რუსკაია“ | 104 |
| არაყი „სიბირსკაია“ ⁴ | 105 |
| არაყი „სტარორუსკაია“ | 106 |
| არაყი „სტოლინაია“ | 106 |
| არაყი „ექსტრა“ | 107 |
| „უკრაინსკაია გორილკა“ | 108 |
| არაყი „ახალი“ | 109 |
| არაყი „პოსოლსკაია“ | 109 |
| არაყი „აკრისტალ-დზიდრაისი“ | 111 |

ნაწილი III

წარმოების ტექნო-ქიმიური კონტროლი

| | |
|--|----------|
| ეთილის რექტიფიცირებული სპირტის | |
| მიღების წესები და ანალიზის მეთოდები | |
| სპირტის მიღების წესები და უსაფრთხოების ნორმები | -----112 |
| ანალიზის მეთოდები | -----115 |
| სინჯების აღება | -----119 |
| ჩამოსსხმის სისავსის განსაზღვრა | -----116 |
| ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების | |
| განსაზღვრა | -----116 |
| ეთილის სპირტის მასური კონცენტრაციის | |
| განსაზღვრა | -----117 |
| სისუფავის შემოწმება სინჯი დაჟანგვაზე | -----117 |
| აღდგენილების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა | -----120 |
| უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაციის | |
| განსაზღვრა | -----120 |
| ორგანული მჟავების მასური კონცენტრაციის | |
| განსაზღვრა | -----123 |
| რთული ეთერების მასური კონცენტრაციის | |
| განსაზღვრა | -----125 |
| მეთილის სპირტის მოცულობითი წილის განსაზღვრა | -----128 |
| სინჯი ფურფუროლზე | -----130 |
| სასმელი წყლის საერთო სიხისტის | |
| განსაზღვრა | -----131 |
| არყის მიღების წესები და ანალიზის | |
| მეთოდები | -----138 |
| ანალიზის მეთოდები | -----139 |

| | |
|---|------------|
| ჩამოსახმის სისავსის განსაზღვრა ----- | 140 |
| ორგანოლეპტიკური მანვენებლების განსაზღვრა ----- | 141 |
| ფერისა და გამჭვირვალობის განსაზღვრა ----- | 141 |
| არყის სიმაგრის განსაზღვრა არეომეტრით ----- | 143 |
| ტუტიანობის განსაზღვრა ----- | 146 |
| აღდეჰიდების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა ----- | 148 |
| უმადლესი სპირტების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა ----- | 149 |
| რთული ეთერების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა ----- | 151 |
| მეთილის სპირტის მოცულობითი წილის განსაზღვრა ----- | 155 |
| ბიბლიოგრაფია ----- | 158 |

იბეჭდება ავტორის მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას 30.01.2009. ხელმოწერილია დასაბეჭდად
13.02.2009. ქაღალდის ზომა 60X84 1/16. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 10,5.
ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი,
კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent