

დაბოკაგოკიუდ საეუბათა

კ რ ე ბ უ დ ი

კოდორიუკ ქიშიაუი

ქიშიური ტექნოლოგიის, სამთო,
გეოლოგიური, სამშენებლო სპეციალობების
სტუდენტებისათვის

11

[Handwritten signature]

ლაბორატორიულ სამუშაოთა

1989

კ რ ე ბ ლ ი

კოლონურ ენიმაში

ქიმიური ტექნოლოგიის, სამთო, გეოლოგიური, სამშენებლო

სპეციალობის სტუდენტებისათვის

ც.ნაჭყელების რედაქციით

(ავტორები: ნ.ჩაგინი, ც.ნაჭყელია, ჟ.ბაღვაშვილი, თ.ცინკაური,
მ.თავართქილაძე, რ.შაფაქიძე, ვ.გორდელაძე, მ.ბაბუაძიძე,
ნ.ნარსია)



მ ბ ი ლ ს ბ

1989 წ.

1. ჯოლიოტური სისხეუმების მიღება და ზეივებები
1.1. ჯოლიოტური სისხეუმების მიღება და ნაწილაკთა მუხების
დაბრუნება

ჯოლიოტური სისხეუმები წარმოადგენენ მაქარისპირსული ჰეგროგენული
სისხეუმებს. პისპირსული სისხეუმა უმრავლესად ნივთიერების მუხად ან წაქვედრად
დაწვრილობად წარმოადგენს უმრავლესობას იმ არსებთან, რომელიც ისინი
არჩავენ განაწილებული. ნაწილაკებს უმრავლესად პისპირსული ფაზა, ხოლო არეს-
საპისპირსული არა. ნაწილაკების ზომების მიხედვით არსებობს პისპირსული
სისხეუმების სამი ჯგუფი: 1) ზოლები ანუ ჯოლიოტურად პისპირსული, ულტრა-
მიკროჰეგროგენული პისპირსული სისხეუმები ნაწილაკების ზომებით
 $10^{-5} \div 10^{-7}$ სმ, 2) უმცირესი ხსნარები, მოლეკულარ-იონურად პისპირსული
ჰომოგენული სისხეუმები ნაწილაკის ზომით 10^{-8} სმ და 3) უხვი პისპირსული,
მიკროჰეგროგენული პისპირსული სისხეუმები ნაწილაკის ზომით $10^{-5} \div 10^{-3}$ სმ-
სუსტნივები, უმცირესი, უხვი ნივთი. პისპირსული სისხეუმების ახასიათებელი
დაწვრილობების ანუ პისპირსულობის ხარისხის მიხედვით, რომელიც ნაწილა-
კის ზომის შეზღუდვებზე სიძველეს წარმოადგენს: $\alpha = \frac{1}{a}$ სმ⁻¹, სადაც a - ნა-
წილაკის ზომაა.

ზოლებს შეეძლება საპისპირსული არჩევა-დაბრუნება, ხოლო წყლის
შემთხვევაში-ჰიდროზოლები. ითხოვრებს, რომელიც პისპირსული ფაზა არ ურთი-
ვრდება არცხად და წარმოქმნის უხსნად ან ძველად ხსნად ნაწილაკებს
ლითოგენური, ან შესაბამისად, ჰიდროგენული ზოლები უმრავლესად; მაგალითად,
შეგარბის, AgY , $Fe(OH)_3$ -ის და სხვა ზოლები.

ასეთ ზოლებს ახასიათებთ კინეტიკური მუხარება, ანუ ნაწილაკების
მუხარება განმარტვისსაპირ; აგრეთვე მუხარება, ანუ ნაწილაკების მიწ-
რაება შეზღუდვისსაპირი, ე.წ. კოაგულაცია, სინთეზის განხვევა, მცირე პი-
ფუზია და მცირე მსილსური წივება; ნაწილაკები სჩანან მხოლოდ ულტრა-და
ულტრაგენული მიწისსაპირი, იფილტრებიან და დაბრუნდებიან ან არ გადარბან
ულტრაგენული, ან განიცდიან დიფუზიას, ანუ არ გადარბან ნახევარგამჭარ მემ-
ბრანაში, განაწილან ულტრაგენული მუხები, რაც განაპირობებს მათ გადარბეობას
ულტრაგენული ვალიში (ულტრაგენული და სხვა) და ა.შ.

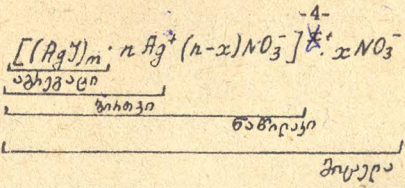
ზოლებს ნაწილაკების ზომებიდან გამომდინარე, რომლებსაც შეაქვს
აპირი უფროსად ჰეგროგენული ხსნარებსა და უხვი პისპირსული სისხეუმებს შორის,
ზოლებს მიღების ორი ძირითადი მუხადი არსებობს: 1- პისპირსული ანუ
მსხვილი ნაწილაკების დაწვრილობების და 2- კონდენსაციის ანუ წვრილი
ნაწილაკების განმსხვილების მუხადები: 1- პისპირსული მუხადებს მიეკუთ-
ვნება მუქანივრად დაწვრილობების ხერხი-ფილტვი, ულტრაგენული და
ჯოლიოტური მისუქილებში, ულტრაგენული, ულტრაგენული განხვევა-მუხადური
ულტრაგენების გაფრქვევათა ულტრას რკალში შესაბამის საპისპირსული არეში
და ქიმიური დაწვრილობების ხერხი-ანუ კეპიტაცია, რომელიც დრისავე სპე-
ციალური ნივთიერებების, კეპიტაციის, განაწილებით. ნაწილი გადარბან
ზოლები. 2- კონდენსაციის მუხადში შეიძლება მიღების ფილტვი ხერხები: ზეივ
კონდენსაცია, განმსხვილის შეცვლის მუხადი უხსნადი პისპირსული ფაზის

მისაღება და ქიმიური ხერხები-ჰიდროლიზის, ალკალიზის, დაჟანგვის და მი-
მოცვლის რეაქციების ჩათვლების გზით: $FeCl_3 + 3H_2O = Fe(OH)_3 + 3HCl$
(ჰიდროლიზი), $2AuCl_3 + 3H_2O_2 = 2Au + 8HCl + 3O_2$ (ალკალიზი),
 $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$ (დაჟანგვა), $AgNO_3 + KY = AgY + KNO_3$
(მიმოცვლა).

ზოლებს მიღებისათვის დაევიწყება იყოს ორი პირობა-ნაწილაკების
უხსნადობა (ან მცირე ხსნადობა) მოყვნილი საპისპირსული არეში, რაც განაპირ-
ობებს სისხეუმის ჰეგროგენულობას და სეპარაციის მუხადებს. ზოლებს აგრეთვე
უზრუნველყოფს ზოლის აგრეთვე მუხარება. ზოლებს აგრეთვე უმრავლესად
განპირობებული პისპირსული ფაზის განვივარებული ზეივობის არსებობა და
შესაბამისად, ზეივობის უფროსი, რომელიც მიიწინააღმდეგებდა მუხარებისავე
ნაწილაკების ზეივობის ფარის შეიქმნება მუხარების ხარჯზე მათი გან-
სხვილების გზით. სეპარაციის განხვევა წარმოქმნას ნაწილაკების
ზეივობის ორმაგი ულტრაგენული მრე და მისივე მათ ურთიერი ნივთის მუხები,
რაც უზრუნველყოფს მათ განხვევას. სეპარაციის რელი შეიქმნება შეასრულოს
ქიმიური რეაქციის ურთიერთ რეაგენტთა (მაგ. $AgNO_3$ ან KY - და
 AgY -ის ზოლის მიღებისას), რეაქციის ურთიერთ პირობებში (მაგ. $FeCl_3$ -ს
 $Fe(OH)_3$ ზოლის შეიქმნებაში), ან სურსება განვივარდნა შეიქმნება ნივთიერ-
ება-ულტრაგენული ან სხვა, ამგვარად ჯოლიოტური სისხეუმის კინეტიკურ და
სტრუქტურული ურთიერება წარმოადგენს არა მოლეკულა, ატომი ან იონი, არამედ
რთული კომპლექსი, რომელიც შეიქმნება მოლეკულაში ან ატომებისაგან და იონ-
ებისაგან. განვივარდნა AgY -ის მიღების წარმოქმნა მიმოცვლის რეაქციით
 $AgNO_3 + KY = AgY + KNO_3$, $AgNO_3$ -ის სეპარების შეიქმნებაში, m რა-
დენტობა (m ახასიათებთ მოლეკულა) AgY -ის მოლეკულის ურთიერთობა
წარმოქმნის აგრეთვე. აგრეთვე გადარბევა ადსორბირება ულტრაგენულიც ის
იონი, რომელიც შეიქმნება აგრეთვე. მოლეკულაში, ანუ Ag^+ -ის იონი, n რა-
დენტობით ($n \ll m$); ან იონებს პოტენციურ განმსაზღვრელი იონები უმრ-
ავლესად და აგრეთვე ურთიერება წარმოქმნიან ბირთვს, რომელსაც ამ შეიქმნებაში
დაევიწყებთ მუხები განაწილან. დაევიწყებთ ბირთვი ულტრაგენულიც
მიიღობავს იმავ n რადენტობის NO_3^- -ის იონებს, რომლებსაც საპირის-
პირი იონები უმრავლესად. ამ იონების ($n-x$) რადენტობა ადსორბირული და
ულტრაგენულიც იკვრის დაევიწყებთ მიიღობებთან უმრავლესად ბირთვთან
და წარმოქმნიან ადსორბირული მრე: ბირთვს ადსორბირული მრე: ხსნად
წილაკი უმრავლესად. ნაწილაკი დაევიწყებთ და მოყვნილი შეიქმნებაში ნაწილაკის
მუხები დაევიწყებთ. დაწარმენი x რადენტობა საპირისპირით NO_3^- -ის
იონები სიბრტეში ფორმალის დაევიწყებთ მიიღობებთან განაწილებიან ბირთვიდან
მომხრებთ, ე.წ. პიფუზიური მრეში. ნაწილაკის პიფუზიური მრე: ხსნად
უმრავლესად და მიევიწყებთ ულტრაგენულიც.

AgY -ის მიღება განვივარდნა ფორმული:

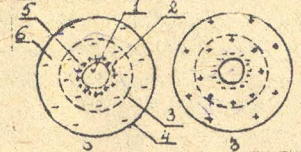
2.



მუ შარბაპ ატეზურია K^+ ნაძინ ნაწილკვი პამუხტური უარყოფითაპ:

$$[(Ag^+)m \cdot n Ag^+(n-x)K^+]^{x+} \cdot x K^+$$

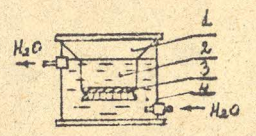
ნიცელის სტრუქტური განოსახვლება მოყვანილია ნახ.1-8ვ.



ნახ.1. ა.პაეღბიშაპ რა ბ.უარყოფითაპ პამუხტური ნაწილკვიბიანი ნიციკლები.

1-ატრუვატი, 2-ბირთვი, 3-ნაწილკვი, 4-ნიცელა, 5-აბსორბციული შრე, 6-ფილტური შრე.

ნიცელური ზოლები ხანჭრძლივი რჩოის განმავლობაში ატრუვატული ნიციკლები სესანარჩუნებლია საჭიროა მათი განმეგნა მინარევებისას განსაკუთრებთ ელექტროლიტის იონებისას, რომლებშიც რაოდენობა იწვევს კოაგულაციას. ზოლები განმეგნა ხდება იონების გზით, რომელიც ხორციელდება ხელსაწყო იონიზაციის რეჟიმში, რომლის მთავარ ნაწილს წარმოადგენს ნახევარგანმარეგნებანი (ელექტრონი, ცხიველური ატონი) ეს რეგნებანი ატარებს მინარევების მოღვევლებს. ან იონებს რა არ ატარებს კოლოიდურ ნაწილკვიბს-ნიციკლებს. ნახ.2-8ვ მოყვანილია მარტივი იონიზაციის სქემა. ძაბრის მავარ ფურცელი 1, რომლის-ფილტური წარმოადგენს ნახევარგანმარეგნებანი-3, მოთავსებულია განსაზღვრული ზოლი-2. ფურცელი 1 ჩაქმულია განმინარე წყლის შებენილი ფურცელი-4-ში. რეგნებანში განსული მინარევები განმორეგება ზოლიდან განმინარე სუფთა წყლის ნაკაით. უფრო ეფექტურია ელექტროლიტის რეგნებანი, უღრმაფილტურები.



ნახ.2 მარტივი იონიზაციის სქემა.

ზოლები ნაწილკვი მუხტის პასაქვენაპ შეიქმნება კაპილარული მეოთხის განმეგნება, მეოთხი ემეგნება კოლოიდური ნაწილკვიბის ურთიერთობას პამუხტურ გეპაპირთან. პამუხტური გეპაპირის რეგნში შეიქმნება განმეგნებელი იქნას ფილტურის ქალაქის კაპილარების გეპაპირები.

ფილტურის ქალაქის წყალი ჩამეგნისას კაპილარების ცელულოზური კედლები უარყოფითაპ იმუხტება, ხოლო წყალი-პაქემითაპ, გეპაპირული პაჭიზურების ძალები მოქმედებთ წყალი აიწვევს ფილტურის ქალაქის კაპილარების მეშვეობით-გეგნით. მუ წყალი არსებობს პამუხტური კოლოიდური ნაწილკვიბი, მათი გაპაპირება გეგნით შესაძლებელი განება მხოლოდ მაძინ, რომელსაც ისინი უარყოფითაპ არიან პამუხტური რა არ მიჩნეობენ კაპილარის კედლებთან.

მუ ნაწილკვიბი პაქემითაპ არიან პამუხტური, მათი გეგნით გაპაპირება შეუძლებელია, ვინაიდან ისინი ილქებენ კაპილარის კედლებზე. ამგვარაპ მეფერილი ზოლებში შესაძლო ხდება კოლოიდური ნაწილკვიბის მუხტის ნიციკის პაქენა, მუშაური სალუბაქებით მეფერილი იონებს ახასიათებთ უარყოფითი მუხტი რა ფილტურის ქალაქის იონ სინაქლებზე აიონან.

ელქურიმეგნური ნაწილი.

სამეშაუს მიგანი: 1.1. ა. გოჭირის ზოლის მიღება განმსწვლის მეცელის გზით.

- 1.1.ბ. კოლოიდის ზოლის მიღება განმსწვლის მეცელით.
- 1.1.ბ. რკინის ჰიდროქსიდის ჰიდროქსიდის მიღება ჰიდროლიზის გზით.
- 1.1.პ. ორგანული სალუბაქების ნაწილკვიბის მუხტის ნიციკის პაქენა.
- 1.1.კ. კოლოიდური ნაწილკვიბის მუხტის ნიციკის პაქენა.

1.1.ა. გოჭირის ზოლის მიღება განმსწვლის მეცელის გზით.

ამგაქებენ გოჭირის ხსნარს ეთილის სპირტში ხანჭრძლივი პაყვებით ან შენქურევიით. გოჭირის განსწვლი ნაწილს აყილბენ განმეგნით. 10 მლ ფილტურას ნეუთ-ნეუთობით ასხამენ 40 მლ განმხეპილი წყალიში. გოჭირის წყალიში უხსნაქობის განმ მიიღება გოჭირის კოლოიდური ნაწილკვიბი, მეწონილი წყალიში, მიცელის აქნაქობა უცნობია. სჭაბილი მათრის რულს ასრულებს, უთუო, სპირტის აქნაქვის პრეპქებები რა მიანრევები. გოჭირის ნაწილკვიბი პამუხტურია უარყოფითაპ. ელექტროლიტების მოქმედებით აქვილარ კოაგულირებენ.

1.1.ბ. კოლოიდის ზოლის მიღება განმსწვლის მეცელით.

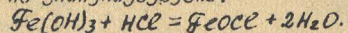
ამგაქებენ კოლოიდის 1% -იან სპირტხსნარს რა ნეუთ-ნეუთობით ასხამენ 250 მლ განმხეპილი წყალიში. ამ ხსნარის 15 მლ ენერჯიული მორევიისას წარმოქმნება ოპალისებრი ნაწილი (ფერების გაპასვლა) ზოლი. უხევი ნაწილკვიბს აყილბენ სველი ფილტურში განმეგნით. ვინაიდან სპირტის სიჭარბე იწვევს კოაგულაციას, ზოლის ხანჭრძლივი შენახვისას მათი საჭიროა მისი იონიზაციის განმეგნა. კოლოიდის ნაწილკვიბი უარყოფითაპ არიან პამუხტური. მიცელის აქნაქობა უცნობია.

1.1.ბ. რკინის ჰიდროქსიდის ჰიდროლიზის მიღება ჰიდროლიზის რეაქციის გზით.

ამგაქებენ 10% -იან $FeCl_3$ -ის ხსნარს. კოლაში აცხელებენ 100 მლ განმხეპილი წყლის აქვრებაქებ რა უმაქვებენ ნეუთ-ნეუთობით 10 მლ. 10%-იან $FeCl_3$ -ის ხსნარს. მიიღება მუქი ნიქელი ფერის $Fe(OH)_3$ -ის ზოლი, რეაქციით: $FeCl_3 + 3H_2O = Fe(OH)_3 + 3HCl$.

რეაქცია შექცევადია და რეაქციის პირობების მიმართულბით წარმართვას ხელს უწყობს ფემიკრატორის აწევა და ხსნარების განგავება. გაყვებისას რეაქცია წავა შექცევადობა, ამიტომ ზოლს ცხელ ნივთიანობაში უნდა ჩაუტაროთ დიალიზი HCl -ის მოსაყილებლად. მიცევის აღნაგობა გამოისახება ფორმულით: $\{[Fe(OH)_3]_m \cdot n FeO^{+} (n-x) Cl^{-}\}^{x+} \cdot x Cl^{-}$.

აქ სტაბილიზატორის როლს ასრულებს $FeOCl$, რომელიც წარმოიქმნება $Fe(OH)_3$ და HCl -ის ურთიერთქმედებით:



$FeOCl$ დისოცირებს: $FeOCl = FeO^{+} + Cl^{-}$, სადა FeO^{+} წარმოადგენს პოტენციურ-წარმომქმნელობელ, ხოლო Cl^{-} -საპირისპირო იონს.

1.1.0. ორვანული საღებავების ნაწილაკების მუხტის ნიშნის დატენვა.

ამხარეებზე საღებავების 1 ან 2% -ან ხსნარებს და ასხავენ ჭიქებში, ჩაუშვებენ ფილტრის ქაღალდის ზოლებს (ერნაირს), რომლებს ზედა ნაწილებში დამატებული არიან დასაყურ თამასაბე. ერთი საათის შემდეგ ცხის დაწვდომიან ზომავენ სხვადასხვა საღებავების აწევის სიმაღლეს და აკეთებენ დასკვნას ნაწილაკების მუხტის ნიშანზე.

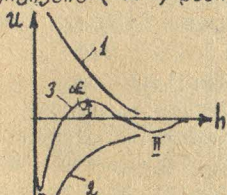
1.1.1. $Fe(OH)_3$ ზოლის კოლოიდური ნაწილაკების მუხტის ნიშნის დატენვა.

ჭიქაში; რკინის პირობების ზოლის ხსნარით ჩაუშვებენ ფილტრის ქაღალდის ზოლს, ერთი საათის შემდეგ ზომავენ ქაღალდზე ნაწილაკების აწევის სიმაღლეს და ატენვენ ზოლის ნაწილაკის მუხტის ნიშანს.

1.2. კოლოიდური სისტემების კოაგულაცია და გაყვება

კოლოიდური კოლოიდური სისტემები ფერმოდინამიკურად უნდვრადი სისტემებია. ფერმოდინამიკური აგრეგაციული უნდვრადობა განპირობებულია კოლოიდური სისტემის ბუბაპირული ენერჯიის სიჭარბით, რომელიც მიინსწაფის შედეგურებისკენ კოლოიდური ნაწილაკების ბუბაპირის დაქისთავადი გაბრძის ხარჯზე. ნაწილაკების განსხვილების გზით კოაგულაცია ეწობება ნაწილაკების შენეებებს, მათ განსხვილებას და საბოლოოდ გამოლევენას.

კოლოიდური სისტემების ნივრადობა განპირობებულია ნაწილაკების მოძიების და განძიების ენერჯიების ფარობაბე. ნახ. 3-ზე მოყვანილია ან ენერჯიების (U) დამოკიდებულება ნაწილაკების მოძიის მანძილისაგან (h).



ნახ. 3. ორი ნაწილაკის ურთიერთქმედების ენერჯიის დამოკიდებულება ნაწილაკების მოძიის მანძილისაგან

განძიების ენერჯია (მრუდი 1) მანძილის გაბრძით ექსპონენციურად მცირდება; მიძიების ენერჯია (მრუდი 2) ნაწილის გაბრძით იცვლება მანძილის კუბურადი უკუპროპორციულად, როგორც ნახაფიდან ჩანს, ურთიერთქმედების ჯამური ენერჯია (მრუდი 3) მცირე და პირ მანძილებზე უარყოფითია, ანუ ფარობს მიძიების ენერჯიას. ანუ, I, ღრმა მიწიმიში შეესაბამება ნაწილაკების უმუხლო კონტაქტს ურთიმანეთთან და კოაგულაცია აფარებს შეუქცევად ხასიანს; II, მცირე, მიწიმიში შეესაბამება შექცევად კოაგულაციას. ამ დროს კოაგულაციით (ნაღებში) ნაწილაკებს მოძიის არსებობს სიხების ხევი ფენა, რაც იძლევა ნაღების კვლავ ზოლი გაყვადიანს საშუალებას პეპტიზატორების გამოყენების გზით.

სამუხლო მანძილზე ენერჯია დადებითია ანუ ფარობს განძიების ძალე-ბი და მრუდზე (მრუდი 3) მიიღება ნაქსიმუმი, რომელიც შეესაბამება პოტენცი-ალური ბარიერის ΔE -სიდიდეს. ეს იმას ნიშნავს, რომ ნაწილაკების მიახ-ლოებებისათვის ურთიმანეთთან საყირთა ამ ბარიერის გაყვადიანს, რაც უბრუნე-ვლად აგრეგაციულად ნივრადი ზოლებს მიიღებას. აგრეგაციულად ნივრადი ზოლებს მისაღებად საყირთა სისტემამი ელექტროლიტის, ბუბაპირულად აქტიური ან მაღალმოლეკულური ნივრადიებების-სტაბილიზატორების არსებობა, რომლებიწ წარმოქმნიან ორმაგ ელექტრულ, სოლვატურ ან მაღალმოლეკულურ დამცავ შრეებს, ეს შრეები მრეის სიდიდეს და ხელს უწყობს ნაწილაკების ისე მანძილზე მი-ახლოებებას ($\sim 10^{-7}$ სმ), რომელიც ეწობებას იწყებს ვან-დერ-ვალსის მოლეკულათმორისო მიძიების ძალეში, და ხელს უწყობს მათ განძიებას. ამ ში-ბის სისქის შედეგობის ან რევევის შემთხვევამი განძიების ΔE -სიდიდე მცირდება და ნაწილაკები უახლოებება ურთიმანეთს ისე მანძილზე, როდესაც სდება მათი შენეებება და კოაგულაცია.

ცოცხს მსაველოზა:

გახსნიან ა და მონკანებს და ხელსაწყოში ასხამენ კოლოიდურ ხსნარს ისე, რამ ხსნარის კონკრეტული მნიშვნელობა იყოს. მონკანებს კვთავენ და ხელსაწყოს ზედა ნაწილს რეკხავენ გამომხდელი წყლით. შედეგად მასში ასხამენ გვერდით სიხხეს; ხელსაწყოს ორივე მუხლიში სიხხის კონის გათა- ნადრებას ახებენ კ მონკანის საშუალებით. კონკრეტული კვთავნადრების შედეგად მონკანს დაკვთავენ, რაუშედეგად სპილენძის ელექტროდის ორივე მუხლიში, ფრთხი- ლად ხსნიან ა და ბ მონკანებს და ჩართავენ მუდმივ დენს. როცა შედეგური ზოლი ნიაღვრეს ნულოვან დანაცოფს, ჩართავენ ნამზომს და გომავენ საზღვრის გადამტვირუბისაგვის საყირო დროს 0,5 სმ მანძილზე. შედეგები შეაქვთ ცხრილში.

გაველილი მანძილი სმ	დრო, წმ	მანძია, ვ	შენიშვნა

ელექტროკინეტიკური პოტენციური გამოთავლება სიმოხუბვისკის განტოლ- ბით:

$$\eta = \frac{\gamma \eta \mu}{\epsilon} 300^2 \text{ ვოლტი}$$

η -სადისპერსიო არის სიბლანტია

ϵ -სადისპერსიო არის ელექტროკინეტიკური მუდმივა

μ -ელექტროფორმული ძვრაობა, რომელიც გამოთავლება განტოლებით:

$$\mu = \frac{a}{\tau H} = \frac{a \cdot l}{\tau E} \text{ სმ}^2/\text{წმ ვოლტი}$$

E -გარე პოტენციური სხვაობა

H -გარე პოტენციური ძვრაობა

l -ელექტროდებს შორის მანძილი (სმ)

1.4. დისპერსული სისტემების სედიმენტაციური ანალიზი

დისპერსული სისტემების ფიზიკო-ქიმიური ავისებები დამოკიდებულია ნაწილაკების გომადე. მათ, ნაწილაკის გომის შეცვლირბით ხსნაობა იმრება, დიფუზიის კოეფიციენტი ნაგვლობს, იცვლება აგრეგაე ხსნარის შედეგის ინტენსივობა.

ნაწილაკთა დისპერსულობის ხარისხის მიხედვით ისაზღვრება სხვადა- სხვა ნაწარმთა ტექნიკური ნაწილებლებში. მათ, ცემენტის ხარისხის იცვლება მისი შეცველი ნაწილაკების გომისსაგან დამოკიდებულებით, ვერკანური კა- ვრკვის ღვისებები (ელსტოზობა, ვამბოეობა,) დამოკიდებულია შენაგსებაჲ განტოლებული გოვრების დისპერსულობის ხარისხზე, სალბდავების დაფარვის უნარი ისაზღვრება პიკვირების დისპერსულობის ხარისხით და სხვა. ამიტომაც დისპერსულობის ხარისხის განსაზღვრას დიდი მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესების ჩატარებისასაგვის და შეცნიერული კალკულისაგვის.

არსებობს დისპერსულობის ხარისხის განსაზღვრის სხვადასხვა შე- ლობი. ურთ-ურთ დეაოპს ნარჩუნაქვენს სედიმენტაციური ანალიზი.

დისპერსული სისტემებში დისპერსიონობა ნიშნავრება ნაწილაკებზე ცოცხლადის მიქმეუბის ორი ურთიერთსაბინაობიკავო ძალა-სიმძიმის ძალა, რომლის მიუკვებობით ნაწილაკები ილქებნიან და დიფუზიის ძალა, რომლის გაველბით ნაწილაკები მიისწრაფნიან მარალი კონცენტრაციის არედან დაბა- ლი კონცენტრაციისაკენ. იმის და მიხედვით რომელიცაღა აგრებებს აფვილი აქვს დისპერსული ფაგის ნაწილაკების გამოლქვას (სიმძიმის ძალის სი- ფარბისას) ან ნაჯი ნოკვლობაში კონცენტრაციის გათადრებას (დიფუზორი ძალის სიფარბისას).

ნაწილაკების დარქვის პროცესს სიმძიმის ძალის გაველნიო უმობება სედიმენტაციისა. ხოლო გრავიტაციურ ველები დისპერსული სისტემების ანალიზის დეაოპს-სედიმენტაციური ანალიზი.

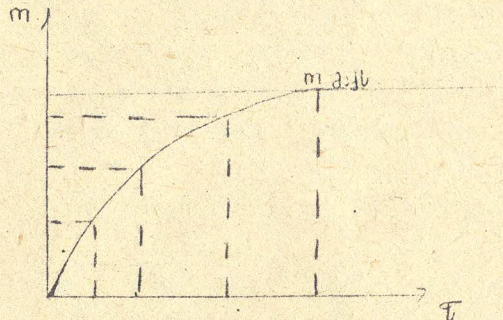
სედიმენტაციური ანალიზის საფუძვლად უბავს დისპერსული ნაწილაკების დარქვის სიქვარის დამოკიდებულება ნათ მობმაგ

$$u = \frac{2}{9} \frac{z^2 (d-d_0)}{\eta} g \quad (1)$$

5.

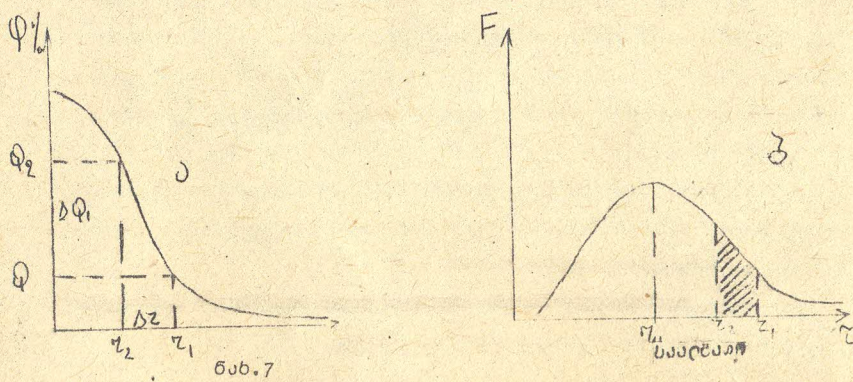
სადაც u - პალევის სიჩქარეა $g/წმ$; h - ხახუნის კოეფიციენტი $3g$ -
 ატეობი, d და d_0 - რისპირაობის ნივთიერების და ჯანსაღების სიჩქარე
 კვრისკენ $g/წმ^2$; τ - ნაწილაკის რადიუსი მიკრონებში; ρ - სიმძიმის
 ძალის ატეობა $სმ/წმ^2$.

პრაქტიკაში რისპირაობის სიჩქარეებს ახასიათებენ ზომის ნივთიერების ნაწი-
 ლაკის ჯანსაღობით. რისპირაობის ზომის შეფასებისთვის ასეთი რახასიათება
 შეიძლება მოვახდინოთ პალევის (სედიმენტაციის) მრეცის (ნახ. 6) ნივთი-
 ერი.



ნახ. 6 პალევილი ნივთიერების რაოდენობის პალევის
 რთვად გამოკვლევა.

ნაწილაკების ჯანსაღობის ხასიათებ ნაშედი სარეოპრეზანს იძლევა ჯანსა-
 ღილების ინტეგრალური და დიფერენციალური მრეცები (ნახ. 7).



ა - ნაწილაკების ჯანსაღობის ინტეგრალური მრეცი $\Phi - z$ კორრინატივში

(Φ - არის ნაწილაკების პროცენტული შეფარდობა $z_{კვ}$ - z)
 ბ - დიფერენციალური მრეცი $F - z$ კორრინატივში $F = \left[\frac{\Delta \Phi}{\Delta z} \right]$

არსებობს ჯანსაღობის მრეცის სეცების სხვადასხვა მეთოდი. ყველაზე
 მარტივ ერთ-ერთ ანალიზურ მეთოდს წარმოადგენს ნ. ნ. კოჩურას მეთოდი,
 ამ მეთოდით სედიმენტაციური მრეცი ხასიათდება განტოლებებით

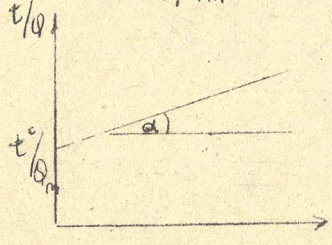
$$\Phi = \Phi_m \left(\frac{\tau}{\tau + \tau_0} \right)^\alpha = \Phi_m \alpha^\tau \quad (2)$$

$$F = \frac{4 \Phi_m}{z_0} \xi \quad (3)$$

სადაც Φ_m , τ_0 , z_0 , α და ξ და მუდმივებია.
 α^τ და ξ - ის მნიშვნელობები z/z_0 - გან გამოკვლევაში
 აიღება ცხრილი 1.

Φ_m - ის ფიზიკური არის ნაშედი განხილვა და პაუზებში, რომ $\tau \rightarrow \infty$
 ამ რთს $\frac{\tau}{\tau + \tau_0} > 1$ და $\Phi \rightarrow \Phi_m$. ამჯერად Φ_m არის ახვნილის ის
 რაოდენობა, რომელიც პალევაში რთის უსასრულოდ რიგ ინტეგრალში. და
 რადაც კონკრეტულ რთში პალევილი ახვნილის რაოდენობას მივიღებთ 100%-
 ის ტოლად, ნაშინ Φ_m უნდა იყოს 100%-ზე მეტი.

ეკსპერიმენტის მონაცემების რამდენიმე ხასიათებამ ანალიზის წარ-
 მოადგენს Φ_m - ის და z_0 - ის განსაზღვრებაში. ამიტომ τ რთში პალე-
 ვილი ნაწილაკების Φ_0 - ს პროცენტული რაოდენობის ნივთიერება აკვებენ
 მრეცს, კორრინატივში $\tau/\Phi_0 - \tau$ - მიიღება სწორი ხაზი. სწორი ხაზის
 რახრის კუთხის კოეფიციენტი უდრის Φ_m , ხოლო მონაკვეთი, რომელიც
 სწორი ხაზის რეკინატივზე τ_0/Φ_m (ნახ. 8)



ნახ. 8 τ/Φ_0 - ის გამოკვლევა τ - ზე.

Z_0 -გამოიხველება (1) განტოლების მიხედვით $Z_0 = \sqrt{\frac{9 \eta \mu}{2(d-d_0)^2}}$ სადაც $\mu = \frac{H}{60 Z_0}$ სმ/წმ, ვიხვეთ ნაწილაკების რაოდენს Z Z/Z_0 -ის მიხედვით დიდი (ცხ. 119) და ვიზრუნებთ $Z_{2.4}$, $Z_{3.6}$ და Z ფუნქციის საარბაზოს, რომელიც უნდა განიარს განაწილების მრუდში, შემდეგი განტოლებებით:

$$Z_{3.6} = Z_0 \sqrt{0.1 \sqrt{0.1} - 1}$$

$$Z_{საარბაზო} = \frac{Z_0}{2.24} \quad (4)$$

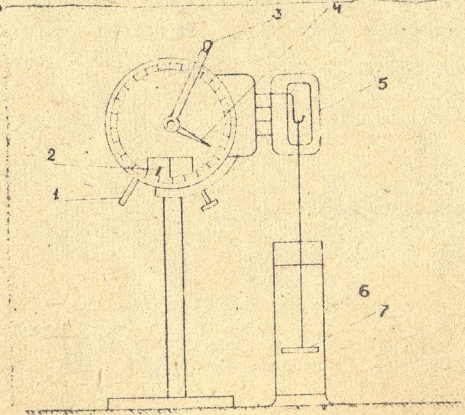
$$Z_{2.4} = 3 Z_0$$

სისხვის სიღრმის სპირალური განაწილება განტოლებით:

$$\Pi = \frac{Z_{2.4}}{Z_{3.6}} = \frac{3}{(0.1 \sqrt{0.1} - 1)^{1/2}}$$

ეს სპირალური ნაწილი საბუთის მიხედვით: 1.4. სპირალური ანალიზით ნაწილაკთა ბოძის, მათი განაწილების ინტეგრალური და დიფერენციალური მრუდების გამოხატვა. სპირალური ანალიზით.

სპირალური ანალიზით გამოყვანულია ე.წ. ტორციული სასწორი ნახ 9, რომელიც მიზანს ახდენს დაღვევი ნაწილაკების მასის გვირგვინს. ნაწილაკების დაღვევა ხდება აუტომატურად - 7, რომელიც მოაწვდის განთავსებული ნივთიერების სუსპენდიის სასვე (H სიმართლე) მიწის ცილინდრში-6.



ნახ. 9 ტორციული სასწორის სტრუქტურა. 1. სპირალური, 2. სასწორის ისარი, 3. სახელური, 4. ცილინდრული ისარი, 5. საკვირი, 6. მიწის ცილინდრი, 7. აუტომატი.

გამოიხვევა ხდება შემდეგნაირად: არტორის ვადაზე მარჯვნივ (ციფრული-ტონის ისარი უნდა იყოს მუდმივად ნული) სასწორის ისარი ვადაზე მარჯვნივ, სახელურის მოძრაობით სასწორის ისარს სასწორის ისარს დააბრუნებენ საწყის მდებარეობაში, ციფრული ტონის მდებარეობით იღებენ ჩვენებას P (მგ-ში).

მომსახურება

საღვრავად ტორციული სასწორის ჩვენებას, ამისათვის სუფთა აუტომატურად სუფთა საკვირის არტორი (განმ. დამარტოვებული), ისევე როგორ, რომ არ ეხებოდეს ცილინდრის კედლებს და მოხიან- P₀.

ამგაგებენ თხის სუსპენდიის: 1-1,5 გ თხის აფხიჯებენ და შეაქვთ გამოხვილ წყლიან ცილინდრში, ათავსებენ შიგ სარეველს და გვერდით დაქვევით ნაწილს მოძრაობით ურევენ სუსპენდიას, ვიძრე ფუნქციის ნაწილაკები თანაბრად არ განაწილება სიხის მთელ მოცულობაში, შემდეგ სწრაფად შეაქვთ ანალიზი აუტომატურად, რომელიც ამავრევენ სასწორის საკვირზე და რავერ ნაწილს. ფუნქციის უნდა მიუქვას, რომ ანალიზის დროს აუტომატურად არ ეხებოდეს ცილინდრის კედლებს და აუტომატურად იყოს მუდმივად.

ფუნქციის 30 წმ. 1, 2, 4, 6, 8 და მრუდში იღებენ სასწორის ჩვენებას P, ვიძრე ნაღვეის მოხიან არ განაწილება მრუდში (P მათს.) თითოეული განაწილების მიხედვით ანალიზში მრუდის მოხიან $m = P_0 - P$ გრ-ში და პროცენტებში $\Phi_0 = \frac{m}{m_{2.4}} \cdot 100 \%$ და მიღებული შედეგები შეაქვთ ცხრილში.

ცხრილი № 1

პრო ნო	სიხების	ცარიელი ზედაპირის		დაღვების		დაწილა- ვის რაოდენობა	მნი- სი	F
	გონი- რში	ბონა	ნაღვით	ბონა	დაღვების %-ში			
4	H	P ₀	P	m	შ ₀	შ ₀	შ	
	სმ	მგ	მგ	მგ	%			
0,25								
0,5								
1								
2								
4								
6								
8								

$\frac{z}{z_0}$ მიხედვით λ^2 და ξ მნიშვნელობები. ცხრილი № 2

N	$\frac{z}{z_0}$	λ^2	ξ	N	$\frac{z}{z_0}$	λ^2	ξ
1	0,1	0,980	0,097	10	0,9	0,305	0,155
2	0,2	0,925	0,117	11	1,0	0,250	0,125
3	0,3	0,842	0,232	12	1,2	0,168	0,083
4	0,4	0,743	0,255	13	1,4	0,114	0,054
5	0,5	0,692	0,260	14	1,6	0,079	0,036
6	0,6	0,640	0,256	15	1,8	0,056	0,023
7	0,8	0,541	0,239	16	2,0	0,040	0,016
8	0,7	0,551	0,209	17	2,5	0,019	0,007
9	0,8	0,372	0,182	18	3,0	0,010	0,003

2. ემულსიები

ემულსიები წარმოადგენენ დისპერსულ სისტემებს, რომლებშიც ერთი სითხის წვეთები თანაბრად განაწილებულია მეორეში, ემულსიებს წარმოქმნიან ურთიერთუხსნადი ან ნაკლებად ხსნადი სითხეები. ემულსიების ზომა იცვლება (1 - 50) მიკრომეტრამდე, ემულსიის ერთ-ერთი ფაზა ჩვეულებრივ წყალია, ხოლო მეორე რომელიმე ორგანიზებული სითხე, რომელიც არ იხსნება წყალში, ამ სითხეს პირიქითადად უწოდებენ ზეთს. წყლის და ზეთის ფარფარა მდგრადი ემულსია აუცილებლად შეიცავს მესამე კომპონენტს - ემულსატორს, რომელიც სისტემას ავრცავს მდგრადობას ანიჭებს. იმის და მიხედვით თუ რომელი ფაზა წარმოქმნის სადისპერსიო ფაზის, არჩევენ ზეთის ემულსიას წყალში (მ/წყ) და წყლისა ზეთში (წყ/მ). ემულსიები მიიღება ძირითადად დისპერსიის მექანიზმით შენჯღრევის ან არევის გზით. არჩევენ განსაზღვრულ (1%) და კონცენტრირებულ (1%-ზე მეტი) ემულსიებს,

პირველს სტაბილიზაციაში მთავარ როლს ასრულებს ელექტროლიტ-ნეიტრული პოტენციალი და მასთან დაკავშირებული სოლვატორი ფარსის სიხვე. ურთიერთი მუხის მეორე წვეთები განიჭებშიან და არ ეკავიან ერთმანეთს. ეს ემულსიები თავიანთი შენჯღრევის უახლოვებშიან დიფუზიური კოლოიდურ სისტემებს, კონცენტრირებულ ემულსიებში, რომელთაც დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვთ, მდგრადობა განისაზღვრება, ძირითადად ფაზათა შორის ზედაპირული აფსის სიმტკიცით, რომელიც შეჯახების დროს არ ირღვევა. აფსის ჩვეულებრივ წარმოიქმნება მესამე ნივთიერებით - ემულსატორით. ემულსატორის აფსის მოქმედება აიხსნება ორი ფაზის საზღვარზე ზედაპირული დაფიქსირების შემცირებით. ამის შედეგად დისპერსიზების დროს განიჭო ზედაპირის წარმოქმნილ სფერულ მუშაობა ნივთიერება $F = S \cdot \delta$. ზედაპირული დაფიქსირების (6) 1 კონ/სმ-მდე შემცირებისას ემულსიის მისაღებად საკმარისია მსუბუქი მოხრევა - ემულსია წარმოიქმნება თავისთავად. (6) უფრო ნაკლებად შემცირებისას (10-30 კონ/სმ-მდე) ემულსიის წარმოსაქმნელად საჭიროა მეტად ნივთიერების დახარჯვა, ემულსიის წარმოქმნისა და მდგრადობის ერთად-

ერე პირიდან არ წარმოადგენს მკვლევარული დაჭიმულობის შემცირება. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მექანიკურ ზვისებებს: ფაბადა შორის წარმოებულნი აფსკვების სიმტკიცეს და მოქნილობას, რომლებიც აბრკოლებენ წვეთების შექრებას.

სხვადასხვა ადორბიციული შრეების მასობრივი გირვბული მოქმედება დაწვრილებით გამოკვლევით იცო რეზინდერის შივრ, რომელიც კვირვანა, რომ სასკვთესო მასობრივი გეგმა მოქმედებას იწვევს ის ნივთიერება, რომლისაც შევძლია წარმოქმნას ფაბადა გამყობა გეპაპირზე ლაბისებური სტრუქტურა, ისე რომ წვეთების მთელი გეპაპირი იცოს ურთხიარაპ შევსებული ადორბიციული შრით. ადორბიციული შრე შეიძლება იცოს მონომოლეკულური ან პოლიმოლეკულური. ასეთი ტიპის აფსკვებს წარმოქმნიან საპნებრივი ილბი, საპნინდებო და სხვა. უკანასკნელი ხანს ემულგატორება იყენებენ სინთეტიკურ ნივთიერებებს, მაგალითად, სულფონმფავას მარტიებს და კათიონურაპ აქტიურ საპნებს, მაგალითად, აკტივირებულნი მონომომინის ქლორიდს. წარმოქმნილი ემულსიის ტიპი და მოკიდებულია ხევადა ფაბების მოცულობა ფარობით რაოდენობაზე, ემულსირების პირიბებზე და სხვა, მაგრამ მთავარ როლს თამაშობს ემულგატორის ბუნება. ემულგატორები, რომლებიც იხსნებიან წყალში, მაგალითად, ურთვალნიტიანი მეტალებს საპნები, ცილები და სხვა, განაპირობებს მ/წყ. ემულსიის წარმოქმნას, ხოლო რთვა ნივთიერება ხსნადა არაპოლარული სიხეში (გეში) მაგ. ორ და სამვალნიტიანი მეტალებს საპნები, კანიტოლის საპნები-იძლევიან ემულსიას (წყ/მ). საპისპირისო ვარემოპ მილეზლია ის სიხე, რომელიც ასკვლებს ან ხსნის ემულგატორს. მუ ადორბირებული ემულგატორი მიცირებს წყლის გეპაპირულ დაჭიმულობას უფრო მეტად ვიძრე შეთისას, მაშინ წყლის გეპაპირზე განლაგება შეთის წვეთები, რის შედეგადაც ხდება შეთის ემულსირება წყალში პირიქით, მუ ემულგატორი მეტად ამცირებს შეთის გეპაპირულ დაჭიმულობას, ვიძრე წყლისას, მივიღებთ წყლის ემულსიას გეში. ემულსიების მ/წყ და წყ/მ დამკველი ადორბიციული შრეები, აკვბულია სხვადასხვანაირად. წყალი-გეში ტიპის ემულსიებში ჭეზე - მეტალების საპნის მო-

ლეკლები განლაგებიან ისე რომ მათი პოლარული ნაწილები (ბურთები) მიმართულია საპისპირისო ვარემოსაკენ, რომელიც წარმოადგენს პოლარული სიხეს-წყალს (ნახ. 10) (წყ/მ) ტიპის ემულსიებში ატინიბუნება ემულგატორის



ნახ. 10

მილეკლების საპნისაპრემოპ ორიენტიცია . საპნის მილეკლების პოლარული ნაწილები ჩაბირულია ემულსირებული წყლის წვეთებში, ხოლო არაპოლარული ნახშირწყალბაპის რაპიკალები იხსპირსკი არეში - გეში. საერთო ემულსიები არაბეპრეპეშია და შენახვის რთს ხდება წვეთების შექრება, კოალესკენცია და მათი განშრეება.

უქსპერტიზული ნაწილი
სამუშაოს მიზანი: 2.1. ემულსიების მიღება
2.2. ემულსიის ტიპის დადგენა

2.1. ემულსიების მიღება

1. ემულსიის მიღება ხსნაობის შემცირების გზით:

ა) 0,5მლ მყინარეული ზეთს ხსნიან 5 მლ აკვტონში და ასხამენ 200 მლ წყალში ინტენსიური შენჯღრევით პირბუბში

ბ) 1მლ ნაქსს ხსნიან 5 მლ სპირტში და ასხამენ 100 მლ წყალში

2. ემულსიის მიღება რისპერტიზების გზით:

ა) 1 მლ მყინარეული ზეთი ასხამენ 10 მლ წყალში. შეიქმნება უხეში რისპერტიზული ემულსია, რომელიც ჩვენს დანიშნულ მიზანს ვერ შეესაბამება.

ბ) მიღებულ არამიქსურ ემულსიას უმატებენ 1 მლ 2% სპინის ხსნარს და ინტენსიურად ანჯღრევენ. მიიღება მიქსური ემულსია. (ემულსია შეინახება შემდეგი ცდებისათვის)

გ) 1 მლ ოლეინის მჟავას შეანჯღრევენ 10 მლ წყალთან. ემულსია არამიქსურია. უმატებენ 1 მლ 10% ტუტის და ისევ შეანჯღრევენ. მიიღება მიქსური ემულსია.

დ) 2 მლ ბენზინს 5-10 წუთის განმავლობაში ანჯღრევენ 8 მლ 1% სპინის ხსნართან. სხვა სინჯარაში იგივე სინჯს ანჯღრევენ 1 წუთს და 30 წამით გაჩერების შემდეგ ისევ ანჯღრევენ 1 წუთს. ისევ აჩერებენ 30 წამით, აკვირდებიან რომელი სინჯარაში უფრო ჩქარა წარმოიქმნება ემულსია. ჩამწერეთ როგორ გაველნას ახდენს შენჯღრევა და ახსენით რატომ.

2.2 ემულსიის ტიპის განსაზღვრა

არსებობს ემულსიის ტიპის განსაზღვრის რამდენიმე მეთოდი:

1. შერევის მეთოდი: ემულსიის ზეთს და წყლის ნაქსს ათავსებენ სასაჭრე ბინაზე. ბინას დახრიან ისე, რომ ნაქსები შეეხონ ერთმანეთს. თუ ნაქსები შეერთდებიან-საპირსურსით გაჩეროს წარმოადგენს წყალი (ემულსია &/წყ), თუ არ შეერთდებიან-ემულსია მიეკუთვნება წყ/ზ ტიპს.

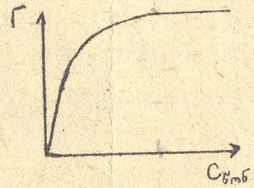
2. ფილტრის ქაღალდზე დასველებენ ემულსიას. &/წყ ტიპის ემულსიის ნაქსი დამიწვე შეიწოვება და პარჩება ცხიმოვანი ქაღალდზე ემულსიის ნაქსი არ შეიწოვება.

3. სინჯარაში ათავსებენ 10მლ წყალს და უმატებენ რამდენიმე ნაქს ემულსიას, შეანჯღრევენ. &/წყ ტიპის ემულსია სიხვეში განაწილდება თანაბრად, ხოლო ემულსია წყ/ზ რჩება ნაქსების სახით სიხვის ზედაპირზე.

4. ემულსიას ათავსებენ ორ სინჯარაში. ერთ სინჯარაში უმატებენ ზეთს ხსნარს სარეზინის სუბსტანციის 111, მეორეში - წყალში ხსნარს მეთილენის ლურჯს. თუ ემულსია შეიწოვდება ლურჯად-ის არის &/წყ ტიპის, ხოლო თუ შეიწოვდება წითლად-ის არის წყ/ზ ტიპის.

თანახმად ფემპერასტრის კანონით ადსორბციული ნაწიასწორება გამოადვილებს და სორბციის პროცესის სიყველეს და ადსორბცია მივირებება.

ადსორბციის რამდენიმე ბუნება ადსორბციის კონცენტრაციასზე მუდმივი ფემპერასტრის პირობებში გამოიხატება მრუდით, რომელსაც ადსორბციის იზოთერმს უწოდებენ. მას, მონომოლეკულური ადსორბციის სახელი აქვს ასევე /ნახ.11/



ნახ.11. ადსორბციის იზოთერმა

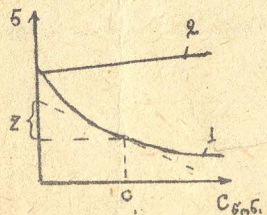
კანონიკი ნივთიერებების ადსორბცია და ამით გამოწვეული გეოპირული რაფინირების მიხედვითა ურთიანეობით დაკავშირებულია კიბის განტოლებით:

$$\Gamma = - \frac{C}{RT} \frac{d\Gamma}{dC}$$

C - კანონიკი ნივთიერების კონცენტრაციაა.

dΓ - გეოპირული რაფინირების ცვლილება, რომელიც შეესაბამება ადსორბციის კონცენტრაციის ცვლილებას.

კიბის განტოლების თანახმად ადსორბციის სიდიდე და ნიშანი განისაზღვრება dΓ/dC ნარეობებით. Γ > 0 ანუ კანონიკი ნივთიერების კონცენტრაცია მეტია გეოპირული მრუდის ვიწრო ხსნარის მოცულობაში, ანუ ამ ნივთიერების რამდენიმე გეოპირული რაფინირება მივირებება (dΓ/dC) / ნახ.12, მრუდი 1/. ასევე ნივთიერებებს უწოდებენ გეოპირულად აქტიურ ნივთიერებებს.



ნახ.12. გეოპირული რაფინირების იზოთერმა

მათი პოლარობა ნაკლებია კანონიკის პოლარობაზე. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ნივთიერებები, რომელთა მოლეკულები შეიცავენ პოლარულ ჯგუფებს (NO₂, NH₂, COOH, და სხვა) და არაპოლარულ რადიკალებს. ასევე მოლეკულებს უწოდებენ ბიფილურს და ასევე გამოხატავენ o —, რომელიც სტორი ხაზით აღინიშნება არაპოლარული რადიკალი, რეზონანსი - პოლარული.

მე პოლარული ნაწილი რისკირება მოცემულ კანონიკი, გეოპირულად აქტიურ ნივთიერებას უწოდებენ იზოთერმის, ნიშანსა და გეოპირული მონომოლეკული.

მეგამ პოლარული ნივთიერებების რამდენიმე, ვიწრო კანონიკი, გეოპირული რაფინირება იზოთერმა (dΓ/dC) / ნახ.2, მრუდი 2/ რა Γ < 0, ანუ მეგამ პოლარული ნივთიერების კონცენტრაცია გეოპირული მრუდის ნაკლებია ვიწრო ხსნარის მოცულობაში. ასევე ნივთიერებებს გეოპირულად ინაქტიურ ნივთიერებებს უწოდებენ. ასევე ნივთიერებები.

მე ცნობილია Γ = f(C) რამდენიმე ბუნება შეიძლება გეოპირული გზით ადსორბციის სიდიდის განსაზღვრა და ადსორბციის იზოთერმის მიხედვით. Γ = f(C) მრუდის /ნახ.2, მრუდი 1/ რომელიც შეიძლება აქტიურ მხედს და აბსცისისა რეზონის პარალელურ ხაზებს რეზონანსით რეზონის ვადაკავშირება. გომავინჯ მონაკვეთის სიგრძეს (X = EF), რომელიც კონცენტრაციის ხსნარზე გეოპირული რაფინირების ცვლილების ტოლია

$$- \frac{d\Gamma}{dC} \cdot C \approx X$$

კიბის განტოლებაში X - ის მნიშვნელობის მეტანით მიიღება

$$\Gamma = \frac{X}{RT}$$

ანალიტიკური გზით გამოთვლიან Γ რეზონანსი მნიშვნელობებს Γ - C მრუდის სხვადასხვა პუნქტების სახით. ამგვარად, რეზონანსები Γ₁ = f(C₁), Γ₂ = f(C₂), ... Γ_n = f(C_n) რეზონანსი მნიშვნელობებს, რომელთა Γ - C კოორდინატებში ვადაკავშირებით მიიღება ადსორბციის იზოთერმა.

გამათა შეხედის გეოპირზე გეოპირულად აქტიური ნივთიერებათა რეზონანსითა რეზონანსითა პოლარობათა ვადაკავშირების შესახებ შეხედის ნივთიერების მოლეკულის პოლარული ნაწილი წყლის ფაზაში იძირება, ხოლო არაპოლარული - სანონანსი ვადაკავშირება ნარევისა ნიშნარული. გეოპირული მრუდი გეოპირულად აქტიური ნივთიერების რეზონანსი კონცენტრაციის პირობებში, მაშინ როცა მოლეკულის პოლარული ნაწილი წყალში იძირება, არაპოლარული ნაწილი შეხედის ფაზის გეოპირის ნიშნარით პირიგონალურ მდებარეობას იღებს /ნახ.13/. გეოპირულად აქტიური ნივთიერების კონცენტრაციის კანონიკი ხდება გეოპირული



ნახ.13. X - განმავლებული ადსორბციული მრუდი, Z - ნაკერი ადსორბციული მრუდი მრის თანათანობით ვადაკავშირება და სრული ვადაკავშირების რეზონანსი მნიშვნელობა მონომოლეკული მრუდი, რომელსაც შეესაბამება Γ₀₀ მათსი მათი ადსორბცია და მოლეკულების

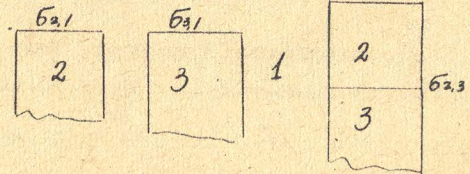
რეგონის ვიცი, სიხვედრი ხასიათებთან ზეპაპირული დაჭიმუ-
 გობით, რევილიყ თავის იკვინს კონტრასტული ფაზის ჰაერთან
 შეხების საბეჭადზე. ეს სიდიდე განისაზღვრება ფაზის მიგრით
 ბოლოკვლების ურთიერთქმედებით, ე.ი. კოეფიციენტ. კოეფიციენტის დაღ-
 ბი ნიშანდელია იქნებ, რთი შეაკავშირებს ბოლოკვლები და წარმო-
 ქმნას გარკვეული ფაზის ურთიერი. ანიტი კოეფიციენტის მუშაობა გა-
 რისაზღვრება იმ უნერჯიით, რთივილიყ უნდა გადავსებ სისხრისას, რთი
 გავხილია ეს ფაზის ურთიერი. ვინაიდან, გახილივის შედეგად რთი
 ახალი ზეპაპირი წარმოქმნება, ამიტომ რაქონდრისა კოეფიციენტის
 მუშაობა შეიძლება ასე წარმოვიგონოთ : $W_3 = 2 \cdot 6 / 1$

სადაც W_3 - კოეფიციენტის მუშაობა,

6 - სხეულის ზეპაპირული დაჭიმულობა ჰაერთან საბეჭადზე.

აქვეა განიხილავს სისხრის სწრაფებას, რადა შეაბიყრის თა-
 ვისი ზეპაპირული უნერჯია, ანიტი ბოჭ მიწახვევაში აქვეა
 კონტრასტით შეიძლება ნიშნინარეობს. აქვეა მუშაობა გა-
 რისაზღვრება იმ უნერჯიით, რთივილიყ საჭიროა აქვეა მუშაობის
 გახილივაზე ფაზის ურთიერი. აქვეა იგივე განიხილება
 აქვე რა კოეფიციენტის და ზეპაპირული დაჭიმულობა - χ^2 .

ინისაფის, რთი პავიციანთ პანკოპებულმა აქვეა მუშა-
 მობა და ზეპაპირული დაჭიმულობის მიწის, წარმოვიგონოთ რთი
 კონტრასტული ფაზა 2 და 3, რთიღებსავე გაანიათ გარკვეული
 საბეჭადი ჰაერთან 1 (ნახ. 15). სინისფისაფის წარმოვიგონოთ,
 რთი ეს ფაზები ურთიერთში უხსნაიან.



ნახ. 15.

1 - აირი; 2 - სიხვე; 3 - მფარე ტანი

ამ ფაზის ზეპაპირული დაჭიმულობა ჰაერთან შესაბინსაჲ აირის
 ნ_{2,1} და ნ_{3,1} ფაზის ურთიერთშეხებაში ნიფანის შედეგად
 მათ მიწის წარმოქმნება ფაზებშირისი დაჭიმულობა - $\sigma_{2,3}$.

სისხრის სახეისი ნიფინარეობა შეიძლება განიფსახოთ ფონიუ-
 რით:

$$G_{საფ} = \sigma_{2,1} + \sigma_{3,1} \quad (2)$$

ბოლო შეხებაში ნიფანის შედეგად:

$$G_{საბ} = \sigma_{2,3} \quad (3)$$

აქვეა მუშაობა განისაზღვრება სისხრის სახეისი უნერჯის
 ცვილივით (სისხრის გიბსის უნერჯის ცვილივით):

$$W_0 = G_{საფ} - G_{საბ} = \sigma_{2,1} + \sigma_{3,1} - \sigma_{2,3} \quad (4)$$

ამ განისახელებას უნერჯია იუპირეს განტოლება. იგი გვიჩვენ-
 ებს, რთი რადა შეიქმნა საკველი ფაზის ზეპაპირული დაჭიმულობა
 შეიქმნა და ნაკლები ფაზებშირისი დაჭიმულობა, მით ნიფია აქვე-
 ბისი მუშაობა და პირიქით.

ფაზის სრული ხსნაიობის შენიხვევაში $\sigma_{2,3} = 0$ ნამინ:

$$W_0 \geq \sigma_{2,1} + \sigma_{3,1} \quad (5)$$

თუ გავიხილიწინებთ (1) განისახელებას, ნივილებთ

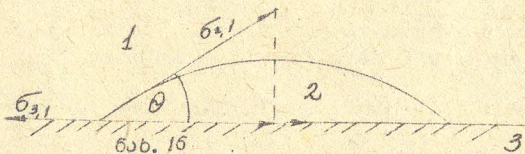
$$W_0 \geq \frac{2\sigma_{2,1} + 2\sigma_{3,1}}{2} = \frac{W_{32} + W_{33}}{2} \quad (6)$$

სადაც W_{32} და W_{33} - 2 და 3 სხეულის კოეფიციენტის მუშაობებია
 ანიტიგად, ნივილებთ, რთი ხსნაიობის პირობა იმაში ნიფინა-
 რეობს, რთი აქვეა მუშაობა რთი ურთიერთმიქმედ შეხეულს მიწის

უწდა უძრავს ან ალენაგებულს მათი კოტეჯის მუშაობების ხანის ნა-
სჯევანს.

დასველება ზედაპირული ნივთიანაა, რომელიც უძრავს სიხშირის

უზრთიერებებშია წყარ სხეულთან, ან რომელიც სხვა სიხშირისთან,
სამი უზრთიერებისადი ფაზის კონტაქტის დროს, რომელიცაა ურთი პირადია,
დასველების ხარისხი განისაზღვრება დასველების ანუ განაპირა კუთხის
კოსინუსით.



ნაბ. 16-ზე მარტოგვენილია წყარ ზედაპირზე მონახრობაში
მცოფი სიხშირის წვეთი. წყარ ტანის ზედაპირული ენერჯია განისაზღ-
ვრება წყარ ტანის ზედაპირული რაჭინულით ჰაერთან ($G_{2,1}$),
რომელიც მიიწმინავის მენიფორტისაკენ და ფილტვს, რომ გაშალის
სიხშირის წვეთი, ფაგებშია ენერჯია სიხშირის წვეთსა და წყარ ტანის
მეხების ზედაპირზე ($G_{2,3}$) პირიქით, ფილტვს, რომ შეკუმშოს
სიხშირის წვეთი. წვეთის გაშლის ხელს უშლის აგრეთვე კოტეჯიური და-
ღები წვეთის მიგნით, ნათი ნიქიელება მიწარმოვლია წვეთის სვერული
ზედაპირის ნებების გასწვრივ და უძრის $G_{2,1}$ კუთხე θ , რომელიც
მარტოგვენილია ნებისა და ფაგებს შორის ზედაპირთან და რომლის
წვერთი ნებარეობს სამივე ფაზის დაკავების წერტილში, მარტოგვერდს
პილტვს, ანუ დასველების კუთხეს.

მონახრობის მემიხვევაში ადგილი აქვს დამოკიდებულებას:

$$G_{2,1} = G_{2,3} + G_{2,1} \cos \theta \quad (7)$$

ან დამოკიდებულებას იუნგის კანონი ეწოდება.

აქედან

$$\cos \theta = \frac{G_{2,1} - G_{2,3}}{G_{2,1}} \quad (8)$$

რაც უფრო მცირეა კუთხე θ , ე.ი. მეფია $\cos \theta$, მით უკ-
ველსა დასველება, მახვილის კუთხის მემიხვევაში $\cos \theta > 0$ და

მოვლება, რომ ზედაპირი კარგად სველება ნიქიური სიხშირით. რაცა

მ. მღაგია, $\cos \theta < 0$, ეს ნიანიშნებს, რომ ზედაპირი ნი-
ქიური სიხშირით აუკარ სველება. სრული დასველებლობის დროს $\theta = 180^\circ$,

რაც პრაქტიკაში არ გვხვდება, რადგან კონტაქტის ურთიერების მეხების
დროს ზედაპირული ენერჯია ყოველთვის მცირდება და $G_{2,3}$ არ მუდმივად
დარჩება $G_{2,1} + G_{2,1}$ ხანის ტოლი.

მოვლათი წყარ სხეულის წყლით დასველების კუთხეებია: კარკის-
... 0° , ნალქის - 17° , ვრანის - 55° , ტალის - 60° , პარაფი-
ნის - 106° . ცნობილი მასალებიდან ფელაზე აუკარ სველება ფელტონი-
... 108° .

მე დიუპრეს და იუნგის განტოლებებს ეწოდებათ დაკავშირებით,
ნიქიურებში განმსახვლებას:

$$W_0 = G_{2,1} + G_{2,1} \cos \theta = G_{2,1} (1 + \cos \theta) \quad (9),$$

$$\text{ან } W_0 / G_{2,1} = 1 + \cos \theta \quad (10),$$

ან განტოლებას ეწოდება დიუპრე-იუნგის განტოლება. იგი აკავში-
რებს ადგილის ნუშარას და პილტვა კუთხეს და მასალებს იძლე-
ვა გავანტარებით ადგილის ნუშარა, მე ცნობილია პილტვა კუთხე
და სიხშირის ზედაპირული რაჭინული.

მე დიუპრე-იუნგის განტოლებაში $G_{2,1}$ -ის ნაცვლად მუქიჭანთ მის
მნიშვნელობას (1) განმსახვლებიდან, ნიქიურებში:

$$W_0 / W_3 = 2 (1 + \cos \theta) \quad (11),$$

რაც იწას ნიქიანიშნებს, რომ დასველების ხარისხი განმსახვრე-
ბა ადგილის ნუშარის ფარგობით დამსველებელი სიხშირის კოტეჯის ნი-
შარასთან.

(11) განტოლებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება. იგი
მიგვითხვებს იწაზე, რომ დასველების გასადიგებლად უწდა განმარდოს
ადგილის ნუშარა, ან მენიფორტის სიხშირის კოტეჯიის ნუშარა (ზედა-
პირული რაჭინული) ეს მუდმივად განმსახვრელებს ზედაპირულად აქტიურნი

4. გახირჯვება

ნივთიერების მიერ სითხის შთანაქების უნარს, რის შედეგადაც იბრუნება მისი წონა და მოცულობა, გახირჯვება უწოდება.

გახირჯვების უნარი სითხისა და მათი მოცულობის ნაერთების მიხედვით განისაზღვრება. გახირჯვების მოცულობა განსაზღვრება სითხის უბრალო შეწოვისას განსაზღვრული და ფორმული სხეულებით. ამ დროს არ ხდება სხეულების მოცულობის და წონის ცვლილება.

მაქრომცოცხლოვანი სხეულების გახირჯვება იმით აიხსნება, რომ სითხის მოცულობის დიდობის სიჩქარე მნიშვნელოვნად აღემატება პოლიმერის მოცულობის და მოცულობის სიჩქარეს, რის გამოც სითხის მოცულობა შეაქვს და სხეულები განაწილებიან მასში დიდი სიჩქარით, ვიდრე პოლიმერის მოცულობა გადაეღონ ხსნარში. სითხის შეღწევისას ასეთ სხეულებში მივყავართ იქამდე, რომ მისი მოცულობა მთლიანად უზრუნველყავს, რის გამოც სხეულის მოცულობა იბრუნება და იგი ხირჯვება.

იმ შემთხვევაში, როდესაც გახირჯვების შემდეგ სხეული მთლიანად გადის ხსნარში, გახირჯვებას უწოდება შეზღუდული, ხოლო როდესაც გახირჯვებული სხეული რჩება გვირგვინის დეკორაციის შემდეგ გახირჯვება უწოდება. ხშირად Γ -ის უმნიშვნელო ანუ გახირჯვებას ახდენს გახირჯვება, რის გამოც შეზღუდული გახირჯვება გადის შეზღუდულად.

გახირჯვების პროცესი ძლიერ არის დამოკიდებული სხეულის მოცულობაზე და მათ განლაგებაზე. გახირჯვება მკვეთრად არის გამოხატული იმ შემთხვევაში, როდესაც მოცულობის აქვთ ანიზოტოპიუმიანი ფორმა, ძლიერ განსხვავებული სფეროსა და, კერძოდ როდესაც მათ აქვთ ძაფისებრი სახე.

ეს ვრცელი ძაფისებრი მოცულობის განლაგებულნი არიან უბრალოდ, მაშინ სხეული ხირჯვება თანაბრობისა და ყველა მიმართულებით, რის გამოც გახირჯვებული სხეული იწარმოებს საწყის ფორმას.

სურს განვიხილოთ გამოცდები გახირჯვების სხეული, რომელიც შედგება ორნივთიერებრივი მოცულობისაგან. ასეთი მოცულობის მოცულობისაგან შემდგარი სხეული გახირჯვებისას იცვლის თავის მოცულობას უნდა შევსოთ მოცულობის პერიმეტრის უზრუნველყოფით.

გახსნის ანალიზისთვის გახირჯვება შეიძლება მოცულობისა და მოცულობის, ცილები და უმაღლესი რიგის ნახშირწყარბის კარბონი და სხვადასხვა ნივთიერება, ხოლო ორგანიზმის სითხეებში არ ხირჯვება. კარბონი, პირიქით, კარბონი ხირჯვება შეიძლება, ბუნებრივ და სხვა ორგანიზმის სითხეებში. არ ხირჯვება ნივთი.

გახირჯვება უმნიშვნელო პროცესია, რაც მუდმივად განიცდის სითხის რაოდენობა, მით დიდი მოცულობის სითხეში ნივთიერების გახირჯვების უნარი. გახირჯვების სითხე უმნიშვნელოდ კარბონში გამოხატული სითხის იმ რაოდენობას, რომელიც ურთიერად იმარტო განსაზღვრული ნივთიერების მიერ რაოდენობის ნივთიერების სითხის შთანაქების დროს გამოიყოფა. გახირჯვების სითხე განსაზღვრული მნიშვნელოვნად დიდი და იმარტო მასის გვირგვინის დეკორაციის შედეგად იხსნება.

გახირჯვების კონტრაქცია

გახირჯვების სიჩქარე მარტოა განსაზღვრული ხარისხის ცვლილებას დროში. გახირჯვების ხარისხი განისაზღვრება სითხის იმ-ს მოცულობით, რომელიც შთანაქავს ურთიერ მასის მქონე ნივთიერება მოცულობა t -ზე.

$$Q = m_2 - m_1 / m_1 \quad 1/1$$

სადაც Q გახირჯვების ხარისხია, m_1 და m_2 - ნივთიერების მასა გახირჯვებამდე და გახირჯვების შემდეგ.

გახირჯვების სიჩქარე უმნიშვნელოდ განსაზღვრება

$$\frac{dQ}{dt} = K(Q_{max} - Q_t) \quad 1/2$$

სადაც Q_{max} - გახირჯვების ხარისხის მაქსიმალური მნიშვნელობაა.

Q_t - გახირჯვების ხარისხი t დროისათვის,

$\frac{dQ}{dt}$ - გახირჯვების სიჩქარე,

K - გახირჯვების სიჩქარის მუდმივია.

1/2 განსაზღვრული ნივთიერების მიხედვით

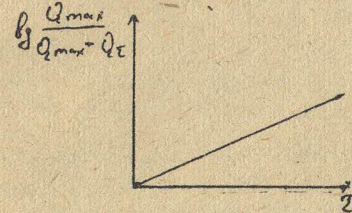
$$K = \frac{1}{t} \ln \frac{Q_{max}}{Q_{max} - Q_t} \quad 1/3$$

1/3 განსაზღვრული ცვლილებების, რომ გახირჯვების პროცესი მიმდინარეობს ისე, როგორც პირველი რიგის რეაქცია.

K - საპროცენტო უნდა ავსოთ გრაფიკი.

$\ln \frac{Q_{max}}{Q_{max} - Q_t}$ და t შორის.

მიიღება წრფე/ნახ. 21/, რომლის დახრის კუთხის ტანგენსი გამოავლენს დრო t , ვთუ მოცუობის სიჩქარის მუდმივის მნიშვნელობას.



ნახ. 21 გახირჯვების ხარისხის დამოკიდებულება დროზე

გახირჯვების ხარისხის განსაზღვრისათვის არსებობს წონითი და მოცულობითი მეთოდი.

წონითი მეთოდი გახირჯვების ხარისხის დადგენას, მაშინ მიმართავენ, როდესაც სხეულის მასა მთლიანია. ეს მეთოდი დაფუძნებულია განსაზღვრული წონის მქონე ნივთიერებით შთანაქების სითხის წონითი რაოდენობის განსაზღვრით.

სადაც β რვოლის ნონაა მშრალი თხილი.
 მონაცემები შეკვთ ცხრილში.

თხილის ნიმუში	ნიმუშის საწყისი სწორე მმ	ენქოკაჭონის შეკვება Γ ფროის შეძრვა	გაჩირკვების ხარისხი β	თხილის ფენი- ნობა α	შენიშვნა

5 სუსპენზიების რეოლოგიური შეცვლებები

ეისპერსული ჭაბის კინეტიკური შეცვლების მიხედვით ეისპერსული სისტე-
 მები იყოფა ორ კლასად: მავისუფალი- ეისპერსული (ეისპერსული ჭაბა მოძრავია)
 და ძმულ-ეისპერსული (არ გააჩნია მავისუფალი მოძრავი უნარი).

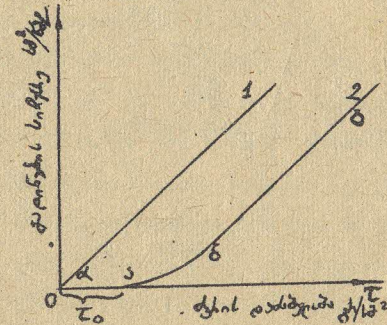
ძმულ-ეისპერსული სისტემების მიკვთმეტიანი სუსპენზიები, რომელიც გააჩნის
 ათ გარკვეული სტრუქტურა.

ეისპერსული სისტემების სტრუქტურულ-მეტიანიკურ შეცვლებებს შეესაბამება სპე-
 ცილური ეისპერსული-რეოლოგია. რეოლოგია არის მეტიანიკურა ნივთიერებათა ე-
 ფორმაციური შეცვლების შესახებ, იგი სწავლობს ნივთიერების უნარს შეიკვალს
 ფორმა მარეფორმირებადი ძალების მოქმედებისას.

ეინობილია შეკვადი სისტემების რეოლოგიური კლასიფიკაცია, რომელიც ყოფს
 სიხვეებს ნივთიერ და ბინგამურ სიხვეებათ. ნივთიერის სიხვეებში უსასრულო
 მცირე ძვრის დაძაბულობას (Γ) შეესაბამება სიხვის გარკვეული სიჩქარე (V).
 ნივთიერის სიხვეების ეინება ემორჩილება ნივთიერის კანონს:

$$\Gamma = \eta V$$

სადაც η -საკვლევი სიხვის სიბლანტია. ნახ. 22 ნივთიერის სიხვეების ეინებას
 შეესაბამება სწორი ხაზი 1, რომლის დახრის კუთხის კოტანგენტი ამ სიხვის
 სიბლანტის ტოლია: $\text{ctg} \alpha = \eta$.



ნახ. 22 გაეინების სიჩქარის
 რამოკიდებულება ძვრის
 დაძაბულობაზე

არანივთიერი ანუ ბინგამური სიხვეების ეინება განსხვავებულია ნივთიერის
 სიხვეების ეინებისაგან (ნახ 22 მრუდი 2). იმისათვის, რომ დაიწყოს სიხვის
 ეინება საჭიროა გარკვეული ძვრის დაძაბულობა, რომელსაც უწოდებენ გაეინების
 ზღვარს (Γ_0). ამის გათვალისწინებით ნივთიერის კანონი იღებს შემდეგ სახეს:

$$\Gamma = \Gamma_0 + \eta V$$

სადაც Γ_0 ძვრის დაძაბულობა, რომელიც საჭიროა სისტემაში სტრუქტურის დასა-
 ილება.

գամսակցելը սխալման ասպեկտները մի քանի ցիկլներում, որովհետև սպասվում էր, որ ծախսերը կհասնեին իրենց նախատեսված արժեքին: Մյուս կողմից, ծախսերը ցիկլներում կարող էին լինել ևս ավելի ցածր, քան նախատեսվածը: Սակայն, ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է ծախսերի արժեքի փոփոխությունից: Եթե ծախսերի արժեքը կարող է լինել ավելի ցածր, քան նախատեսվածը, ապա ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կարող է լինել ևս ավելի ցածր, քան նախատեսվածը:

Ենթադրյալ ստորագրության գնահատման համար, որտեղ η - ծախսերի արժեքի փոփոխությունը, P - ծախսերի արժեքը, P_0 - նախատեսված ծախսերի արժեքը, N - ծախսերի արժեքի փոփոխության աստիճանը, t - ժամանակը:

Ենթադրյալ ստորագրության գնահատման համար:

$$\eta = K \frac{P - P_0}{N} t$$

Սաքայ K - նախատեսված ծախսերի արժեքը,

P - ծախսերի արժեքը,

P_0 - նախատեսված ծախսերի արժեքը,

N - ծախսերի արժեքի փոփոխության աստիճանը,

t - ժամանակը:

Նախատեսված ծախսերի արժեքի գնահատման համար:

$$K = \frac{R \cdot g}{2\pi^2 \left(\frac{z_1^2 - z_2^2}{z_1^2 + z_2^2} + \frac{z_1^2 - z_2^2}{z_1^2 + z_2^2} \right)}$$

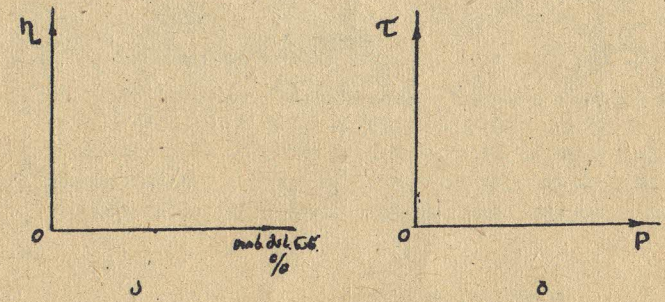
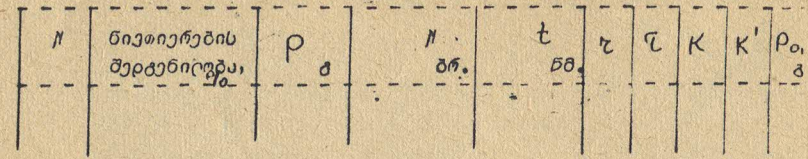
R - ծախսերի արժեքի փոփոխությունը, g - ստորագրության արժեքի փոփոխությունը, z_1 - ստորագրության արժեքի փոփոխության աստիճանը, z_2 - ստորագրության արժեքի փոփոխության աստիճանը:

Ծախսերի արժեքի փոփոխության գնահատման համար: $\tau = K' P$, սաքայ

$$K' = \frac{2\pi^2 \cdot z_1^2 \cdot R + \pi^2 \cdot z_1^2}{2\pi^2 \cdot z_1^2 \cdot R + \pi^2 \cdot z_1^2}$$

Եթե ծախսերը K կախված են սխալման ասպեկտներից, ապա $\eta = f(z)$ - ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է սխալման ասպեկտներից (սխալման ասպեկտներից): Եթե ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է սխալման ասպեկտներից, ապա $\eta = f(z)$ - ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է սխալման ասպեկտներից:

Եթե ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է սխալման ասպեկտներից, ապա $\eta = f(z)$ - ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է սխալման ասպեկտներից:

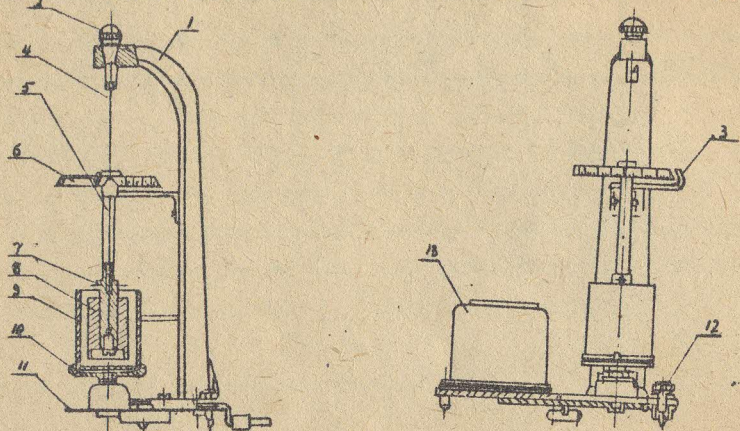


Նախ. 24. Ենթադրյալ ստորագրության գնահատման համար, որտեղ η - ծախսերի արժեքի փոփոխությունը, P - ծախսերի արժեքը, P_0 - նախատեսված ծախսերի արժեքը, N - ծախսերի արժեքի փոփոխության աստիճանը, t - ժամանակը:

3.5.2. Նախատեսված ծախսերի արժեքի գնահատման համար:

Եթե ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է սխալման ասպեկտներից, ապա $\eta = f(z)$ - ծախսերի արժեքի փոփոխությունը կախված է սխալման ասպեկտներից:

ვარსკვლავთმზომის ელექტროძრავის ჩასართავად გამოყენებულია სუბმერი.



ნახ. 25 ხელსაწყოს ძუთარბის პრინციპში შემდეგნაირად შეიქმნა თავსებად საკვლევი ხსნარის შიშვით ხსნარის წარმოქმნის მასში მოთავსებულ საბოძ ცილინდრს და მთელ ჩამოკიდებულ სისტემას. ეს მოძრაობა გრძელდება მანამდე, ვიდრე დაფის გრეხვის მოხმარება არ გაუშორდება მბრუნავ მოხმარებას. სტატიკური ძეგური ძვრის დაბრუნება განისაზღვრება დაფის გრეხვის მაქსიმალური კუთხით.

ესპერიმენტული ნაშრომი

5.2. სუსპენზიის ძეგური სტატიკური ძვრის დაბრუნების განსაზღვრა

ხსნარის სინჯი ირუვა ინტენსიურად. არტული ხსნარი სპეციალური ჩანჩით თავსდება ჭიქაში. ამასვე ჭიქაში იდგმება საბოძი ცილინდრი და ჩამოკიდებულ დაფის საკიდზე. საბოძი ცილინდრი უნდა იყოს ჩამოკიდული ხსნარში ზედა კიდებ-
 რე და განლაგებული უნდა იყოს ჭიქის ცენტრში. ფრთხილად 2-3-ჯერ ფრთხილ-
 და ჩამოსაკიდო სისტემის მიღება. სკალას აყენებენ ნულოვან მდგომარეობაში.
 ჩაირთვება წამომი და 1 წმ-ის შემდეგ ირთვება ხელსაწყოს ელ. ძრავი.
 სკალაზე აღინიშნება დაფის გრეხვის მაქსიმალური კუთხე გრადუსებში (φ),
 იმ წამსვე გამოირთვება წამომი და ელ. ძრავი. ამის შემდეგ ხსნარს აირთვება.
 საბოძი ცილინდრის მიმართული სკალა კვლავ ნულზე დაყენდება. ამ მდგომარე-
 თაში საკვლევი ნიშნის აყენებენ 10-წმ-ის განმავლობაში, რის შემდეგ
 კვლავ ირთვება ელ. ძრავი და განისაზღვრება გრეხვის მაქსიმალური კუთხე
 (φ_{10}). ძეგური სტატიკური ძვრის დაბრუნება განისაზღვრება ფორმულით:

$$T = K \varphi$$

სადაც T - ძეგური სტატიკური ძვრის დაბრუნება, მან ; K - ხელ-
 საწყოს მუდმივა, მან /...⁰; φ - გრეხვის კუთხე, ...⁰
 ხელსაწყოს მუდმივას მნიშვნელობები აქვნიშნული ხელსაწყოსათვის მოყვანილია
 ცხრილი 1

ცხრილი 1

ხელსაწყოს მუდმივა	დაფის	ნომერი	1	2	3	4	5	6
			0,0418	0,1279	0,03085	0,0434	0,1255	0,3090

მიღებული შედეგები შედეგად

ცხრილი 2.

ხსნარის სუსპენზიის დაფის ძვრის, წმ	დაფის გრეხვის მაქსიმალური კუთხე, ... ⁰	დაფის მაქსიმალური გრეხვის კუთხის მიღების დრო, წმ	დაფის ნომერი	ხელსაწყოს მუდმივა მან /... ⁰	ძეგური სტატიკური ძვრის დაბრუნება, მან
1					
5					
10					
20					
25					

ლიტერატურა

- 1. ა. ვარდუაძე, მ. კობიძე "კოლოიდური ქიმიის პრაქტიკები", თბილისი 1977წ.
- 2. Ю. Г. Фролов "Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии". М., 1988г.

სარჩევი

1. კოლოიდური სისტემების მიღება და შეისყებები	2
1.1 კოლოიდური სისტემების მიღება და ნაწილაკთა მუხა დაბრუნება	2
1.1ა გოჭირის ბოლის მიღება განხსნების შედეგის გზით	5
1.1ბ კოლოიდური ბოლის მიღება განხსნების შედეგით	5
1.1გ რკინის ჰიდროქსიდის ჰიდრობოლის მიღება ჰიდროლიზის გზით	5
1.1დ ორგანული საღებავების ნაწილაკების მუხის ნიშნის დაბრუნება	6
1.1ე კოლოიდური ნაწილაკების მუხის ნიშნის დაბრუნება	6
1.2 კოლოიდური სისტემების კოაგულაცია და დაგვა	7
1.2ა კოლოიდური ბოლის კოაგულაციის გეგმების დაბრუნება	9
1.2ბ რკინის ჰიდროქსიდის ბოლის კოაგულაციის გეგმების დაბრუნება	10
1.2გ ჟელატინის დანაკვი რიცხვის განსაზღვრა	11
1.3 კოლოიდური სისტემების ელექტრული შეისყებები	12
1.3ა ელექტროკინეტიკური პოტენცილის განსაზღვრა ელექტროფორეზით	13
1.3ბ დისპერსული სისტემების სედიმენტაციური ანალიზი	15
1.3გ სედიმენტაციური ანალიზით ნაწილაკთა ბოლის, მათი განაწილების ინტეგრალური და დიფერენციალური ნიშნებები განთავსა	18
2. ემულსიები	21
2.1. ემულსიების მიღება	24
2.2. ემულსიის ოპონის დაბრუნება	25
3. ბეპაპირული ნოვლები	26
3.1 ადსორბცია	26
3.1.ა. ძმარქმეპას ადსორბცია: მფარი-სითხის საზღვარზე	31
3.1.ბ. მფარი ადსორბცეის კუთრი ბეპაპირის განსაზღვრა	31
3.2. ადვებია და დასველება	33
3.2.ა. მფლისა და სპირტის დასველების კუთხის გამოშვება აღუმიწის, მინის და პარაფინის ბეპაპირზე და ადვების მუშაობის განსაზღვრა	38
3.2.ბ. ქრომატოგრაფიული დაგვა	40
3.2.გ. მხევალი ორგანული ნარევის შეისმბრევი და რაოდენობრივი განსაზღვრა	41
4. გახირება	45

4.1. მონიში მეთოდი კაუჩუკის გაკირავების ხარისხის და სიჭკარის მუდმივას განსაზღვრა.	48
4.2. თიხის გაკირავების ხარისხის განსაზღვრა ნოცლოში-ში მეთოდი.	48
4.3. თიხის გაკირავების სიდიდის განსაზღვრა ვასილიევის ხელსაწყოთი.	49
5. სუსპენზიების რეოლოგიური თვისებები	51
5.1. სუსპენზიის სიბლანტის განსაზღვრა რეოლოგიური ვისკოზი-მეტრიით.	52
5.2. სუსპენზიის ბლერული სტრუქტურის ძირის რამაზღვრის განსაზღვრა.	55

შეკრება 24.13

ტირაჟი 500

საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, ინდექსი 380060. კუტუზოვის ქ. 19.

СБОРНИК
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

для студентов химико-технологических,
горных, геологических, строительных
специальностей

Под редакцией
Ц. Начкебия

(авторы: Н. Ратиани, Ц. Начкебия, К. Галушвили, Т. Циваури,
М. Таварткиладзе, Д. Шапакидзе, В. Горделадзе,
Н. Камкамидзе, Н. Нарсия)

Т Б И Л И С И
1989г.