



ლაბორატორიული პრაქტიკუმი კოლოიდურ ქიმიაში

ბათუმი, 2017 წ

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტი
ქიმიის დეპარტამენტი

ლაბორატორიული პრაქტიკუმი კოლოიდურ ქიმიაში

ლექცია: პროფესორი ირინა ბეჟანიძე

ლაბორატორიული მეცადინეობა: ასისტენტ პროფესორი

თინა ხარეზავა

ბათუმი, 2017 წ

დამხმარე სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია ლაბორატორიული სამუშაოები კოლოიდური ქიმიის კურსის ძირითადი განყოფილებების: ლიოფილური და ლიოფობური დისპერსიული სისტემების მიღება და თვისებები, ზედაპირული მოვლენები, ადსორბციული წონასწორობა, დისპერსიული სისტემების კვლევის მეთოდები და სხვა შესახებ. თითოეულ სამუშაოში მითითებულია საჭირო რეაქტივები და ხელსაწყოები, აღწერილია ცდის ჩატარების თანმიმდევრობა და მიღებული შედეგების დამუშავება.

დამხმარე სახელმძღვანელო განკუთვნილია ქიმიისა და სხვა მონათესავე სპეციალობების სტუდენტებისათვის.

28 გვ., 10ცხ., 5 ლიტ.წყ.

ISSN 1987-7587

სტამბა - შ.პ.ს „გრაფი“, 2017

წინასიტყვაობა

კოლოიდური ქიმია შეისწავლის დისპერსულ სისტემებს და ზედაპირულ მოვლენებს, წარმოქმნილს ფაზათა გამყოფ საზღვარზე. დამხმარე სახელმძღვანელოს ძირითადი მიზანია სტუდენტს დაეხმაროს ლექციებზე მიღებული თეორიული ცოდნის გამტკიცებაში.

კოლოიდური ქიმიის ლაბორატორიული სახელმძღვანელო მოიცავს 13 ლაბორატორიულ სამუშაოს ამ დისციპლინის ძირითადი განყოფილებების (ლიოფილური და ლიოფობური დისპერსიული სისტემების მიღება და თვისებები, ზედაპირული მოვლენები, ადსორბციული წონასწორობა, დისპერსიული სისტემების კვლევის მეთოდები და სხვა.) შესახებ. თითოეული სამუშაოებში მითითებულია საჭირო რეაქტივები და ხელსაწყოები, მოცემულია აპარატურის აღწერილობა, ექსპერიმენტის ჩატარების თანმიმდევრობა და ანგარიში სამუშაოს შესახებ.

კოლოიდური ქიმიის ლაბორატორიული სახელმძღვანელო უზრუნველყოფს სტუდენტების მიერ კურსის ძირითადი საკითხების ათვისებას. გარდა ამისა, ლაბორატორიული სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში სტუდენტები სრულყოფენ აპარატურისა და ხელსაწყოების მოხმარების გამოცდილებას, ექსპერიმენტის ფიზიკო-ქიმიური შედეგების ანალიზური და გრაფიკული მეთოდებით დამუშავებას, ექსპერიმენტული მონაცემების გაფორმებას ციფრული და გრაფიკული მასალების სახით.

ლაბორატორიული სამუშაოს დაწყებამდე სტუდენტმა უნდა შეისწავლოს თეორიული კურსის შესაბამისი საკითხები, გაეცნოს სამუშაოში გამოყენებული აპარატურის აღწერას და დანიშნულებას, გაიაზროს სამუშაოს მიზანი და ექსპერიმენტის მეთოდიკა. ცოდნის დადებითად შეფასების შემთხვევაში სტუდენტი ასრულებს სამუშაოს, რომლის დასრულების შემდეგ აფორმებს ანგარიშს და აკეთებს დასკვნას მიღებული შედეგების შესაბამისად.

კოლოიდური ქიმიის ლაბორატორიული სახელმძღვანელო განკუთვნილია ქიმიის და სხვა მონათესავე სპეციალობების სტუდენტებისათვის

1. ლაბორატორიული სამუშაო №1: ჰიდროფილური ზოლების მიღება და თერმული მდგრადობა.....	5
2. ლაბორატორიული სამუშაო №2: ემულსიების მიღება და დაშლა	6
3. ლაბორატორიული სამუშაო №3: წყლის გაწმენდა კოაგულაციით.....	8
4. ლაბორატორიული სამუშაო №4: იონმიმოცვლითი ადსორბცია.....	10
5. ლაბორატორიული სამუშაო №5: ნახშირის დასველების სითბოს განსაზღვრა.....	12
6. ლაბორატორიული სამუშაო №6: ორგანული გამხსნელების ადსორბცია ნახშირზე.....	13
7. ლაბორატორიული სამუშაო №7: რკინის(III) ჰიდროქსიდის ზოლის კოაგულაციის ზღვარის განსაზღვრა.....	15
8. ლაბორატორიული სამუშაო №8: კოლოიდური ნაწილაკების მუხტის ნიშნის განსაზღვრა კაპილარული ანალიზის მეთოდით.....	17
9. ლაბორატორიული სამუშაო №9: ელექტროლიტების გავლენა ჟელატინის გაჯირჯვების ხარისხზე.....	18
10. ლაბორატორიული სამუშაო №10: ჟელატინის გაჯირჯვების ხარისხის განსაზღვრა ხსნარის pH-ზე დამოკიდებულებით.....	19
11. ლაბორატორიული სამუშაო №11: ორგანულ გამხსნელში რეზინის გაჯირჯვების პროცესის შესწავლა რეზინის სიგრძის ცვლილების მიხედვით.....	21
12. ლაბორატორიული სამუშაო №12: საპნის ქაფიანობის განსაზღვრა დროზე დამოკიდებულებით.....	24
13. ლაბორატორიული სამუშაო №13: საპნის ქაფმდგრადობის განსაზღვრა კონცენტრაციაზე დამოკიდებულებით(ქაფის სიცოცხლის დრო).....	26

ლაბორატორიული სამუშაო №1

ჰიდროფილური ზოლების მიღება და თერმული მდგრადობა.

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ 100 და 50 მლ. მოცულობის საზომი კოლბები;
- ✓ 100 მლ. მოცულობის ჭიქა - 2ც.;
- ✓ სახამებლის ფხვნილი;
- ✓ ჟელატინის ფხვნილი;
- ✓ ქათმის კვერცხი ან ალბუმინის ფხვნილი;
- ✓ კაზეინის ფხვნილი;
- ✓ 0,1 ნ CH₃COONa;

სამუშაოს აღწერა:

ცდა 1. სახამებლის ზოლი. 0,5 გ. სახამებელს ათავსებენ ფაიფურის ჯამში და აურევენ 10 მლ. გამოხდილ წყალთან, რომლის შემდეგ ამატებენ 90 მლ. წყალს. მუდმივი მორევის პირობებში ნარევი დაჰყავთ ადუღებამდე. რამდენიმე წამოდუღების შემდეგ მიიღება 0,5 % სახამებლის ზოლი.

ცდა 2. ჟელატინის ზოლი. 0,5 გ ჟელატინი შეაქვთ 200 მლ. მოცულობის ჭიქაში, ამატებენ 50 მლ. გამოხდილ წყალს და ტოვებენ 6-8 სთ. გაჯირჯვებისათვის. გაჯირჯვების შემდეგ ჭიქაში ამატებენ 50 მლ. წყალს და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე 40-50°C ტემპერატურაზე ჟელატინის სრულ გახსნამდე. მიღებულ ჟელატინის ზოლში ამატებენ რამდენიმე წვეთ ფორმალდეჰიდს (კონსერვაციისათვის).

ცდა 3. ცილის ზოლი. 100 მლ. მოცულობის საზომ კოლბაში შეაქვთ კვერცხის ცილა. ცილას ასხამენ 40 – 50 მლ. ცივ გამოხდილ წყალს და ანჯღრევენ სრულ გახსნამდე. შემდეგ კოლბას ავსებენ წყლით ჭდემდე. მიიღება ცილის ზოლი.

ცდა 4. კაზეინის ზოლი. 50 მლ. მოცულობის საზომ კოლბაში ასხამენ 5 მლ 0,1 ნ ნატრიუმის აცეტატის ხსნარს, 10 მლ. წყალს და ამატებენ 0,2 გ. კაზეინის ფხვნილს. შემდეგ მუდმივი შენჯღრევის პირობებში აცხელებენ 40-50°C ტემპერატურაზე კაზეინის სრულ გახსნამდე. აცივებენ ხსნარს და კოლბაში ამატებენ გამოხდილ წყალს ჭდემდე. ღებულობენ კაზეინის ზოლს.

ცდა 5. ჰიდროფილური ზოლების თერმული მდგრადობა. ოთხ სინჯარაში ასხამენ 5-5 მლ. მიღებულ ჰიდროფილურ ზოლებს და აცხელებენ ადურებამდე. აღნიშნავენ რომელი ზოლია მდგრადი გაცხელებისადმი.

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო №2

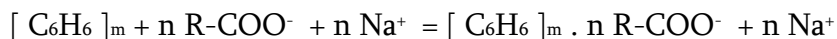
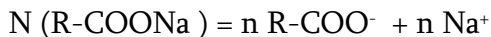
ემულსიების მიღება და დაშლა

(ბენზოლი წყალში და ზეთი წყალში)

ბენზოლის წყალთან შენჯღრევისას წარმოიქმნება ემულსია, რომელიც ჩქარა იშლება ორ შრედ. ემულსიისათვის მდგრადობის მისანიჭებლად აუცილებელია შენჯღრევა ვაწარმოოთ ემულგატორის თანაობისას, მოცემულ შემთხვევაში - საპნის. საპნის ელექტრულად პოლარული მოლეკულები სასაზღვრო შრეში განლაგდებიან მკაცრად, კერძოდ მუხტის მატარებელი პოლარული მოლეკულის ნაწილი ყოველთვის მიმართულია წყლისაკენ. საპნის აგებულება შეიძლება გამოვსახოთ ფორმულით $R-COONa$, რომელშიც R წარმოადგენს ნახშირწყალბადურ რადიკალს. საპნის მოლეკულას პოლარობას ანიჭებს ჯგუფი - $COONa$, რომელსაც აქვს ელექტროლიტური დისოციაციის უნარი: მიიღება $R-COO^-$ და Na^+ იონები.

ბენზოლის წყალთან შენჯღრევისას საპნის მოლეკულები ადსორბირდებიან წვეთების ზედაპირზე და - $COONa$ ჯგუფებით ორიენტირდებიან წყლისაკენ. - $COONa$ ჯგუფიდან

გამოეყოფა Na^+ - იონი და წვეტი ხდება დამუხტული, რაც განაპირობებს ემულსიის მდგრადობას. ბენზოლის წყალში ემულსიის ნაწილაკის აგებულება შეიძლება სქემატურად ასე გამოვსახოთ:



ანალოგიურად შეიძლება აიხსნას მდგრადი ემულსიის ზეთი წყალში წარმოქმნა ბურას თანაობისას.

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ 100 მლ. მოცულობის კოლბა;
- ✓ 100 მლ. საზომი კოლბა საცობით;
- ✓ 5 მლ. გრადუირებული პიპეტი;
- ✓ ბენზოლი, C_6H_6 ;
- ✓ ზეთი;
- ✓ 2% საპნის სპირტხსნარი;
- ✓ კრისტალური ბურა $Na_2B_4O_7$.

სამუშაოს აღწერა.

ცდა 1. საცობიან ცილინდრში ასხამენ დაახლოებით 50 მლ. წყალს და ამატებენ 10 მლ. ბენზოლს. ენერგიულად ანჯღრევენ, შემდეგ დააყოვნებენ. ემულსია არ წარმოიქმნება და სწრაფად ხდება მისი ორ შრედ დაყოფა. ამის შემდეგ ამატებენ 10 მლ. 2% საპნის ხსნარს და ენერგიულად ანჯღრევენ. წარმოიქმნება ბენზოლის ემულსია.

ცდა 2. 4-5 გ ბურას გაცხელებით ხსნიან 95 მლ. გამოხდილ წყალში. მიღებულ ხსნარს ასხამენ საზომ ცილინდრში, ამატებენ 2-3 მლ. ზეთს და კარგად ანჯღრევენ. წარმოიქმნება მდგრადი ემულსია.

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო №3

წყლის გაწმენდა კოაგულაციით

დისპერსიული სისტემების განმასხვავებელ ნიშანთვისებას წარმოადგენს მათი არამდგრადობა, რომელსაც ხშირ შემთხვევაში მივყავართ ნალექის გამოყოფამდე. ამასთანავე ეს ნალექი ინარჩუნებს დისპერსიული ფაზის ქიმიურ შედგენილობას.

ზოლების არამდგრადობის მიზეზი შეიძლება იყოს მათი დისპერსიულობის არამუდმივობა (ცვალებადობა).

პროფ. ნ.პ.პესკოვმა მეცნიერებაში კოლოიდური სისტემების შესახებ შემოიღო ცნებები აგრეგატული და მოლეკულურ - კინეტიკური მდგრადობის შესახებ. აგრეგატული მდგრადობა აიხსნება ერთის მხრივ, კოლოიდური ნაწილაკების ერთნაირი მუხტის არსებობით, რაც ხელს უშლის მათ მიერთებას უფრო მსხვილ აგრეგატებად. მეორე მხრივ - აგრეგატული მდგრადობა შეიძლება აიხსნას იმით, რომ კოლოიდური ნაწილაკების ირგვლივ შეიძლება წარმოიქმნას მათთან მჭიდროდ დაკავშირებული სოლვატური გარსი შემდგარი გამხსნელის მოლეკულებისაგან.

კოლოიდების გადასვლა ჭეშმარიტ ხსნარში გამოწვეულია დისპერსიულობის გაზრდით, მაშინ როცა საწინააღმდეგო პროცესი მიდის მიცელების შეწყობის ხარჯზე, რომელსაც მივყავართ კოლოიდური ნაწილაკის ზომის გაზრდამდე. ამ ბოლო მოვლენას ეწოდება *კოაგულაცია*.

ნაწილაკები თავიდან ხდებიან მიკროსკოპში შესამჩნევი, შემდეგ ზრდასთან ერთად ხდებიან იმდენად მსხვილი, რომ გამოიყოფიან ნალექში. გარეგნულად კოაგულაციას თან ახლავს სიმღვრივის წარმოქმნა, კოლოიდური ხსნარის ფერის შეცვლა და ბოლოს, ნალექის წარმოქმნა.

სიმძიმის ძალის გავლენით დისპერსიული ფაზის ნალექში გამოყოფის მოვლენას ეწოდება *სედიმენტაცია*.

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ 1ლ. მოცულობის კოლბა;
- ✓ სინჯარა - 6 ც.;
- ✓ რკინის (III) ჰიდროქსიდის ზოლი Fe (OH)₃;
- ✓ თიხა;
- ✓ დაბინძურებული წყალი: 1ლ. სასმელ წყალში აურევენ 0,1 გ თიხას.

სამუშაოს აღწერა. ექვს სინჯარაში ასხამენ 10-10 მლ. მიღებულ მღვრიე წყალს და რკინის (III) ჰიდროქსიდის ზოლის სხვადასხვა რაოდენობებს, რომლებიც მითითებულია ცხრილში. ცხრილში შეაქვთ დაკვირვების შედეგები გარკვეული დროის შუალედების შემდეგ.

ცხრილი

№ სინჯის	რკინის (III) ჰიდროქსიდის ზოლის წვეთების რაოდენობა	დაკვირვების შედეგები დროის შუალედში		
		30 წთ.	1 სთ.	1 სთ. 30 წთ.
1	0			
2	1			
3	2			
4	4			
5	8			
6	16			

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო №4

იონმიმოცვლითი ადსორბცია

ადსორბციის დროს ელექტროლიტების ხსნარებიდან ნეიტრალური მოლეკულების შთანთქმასთან ერთად ადგილი აქვს ხსნარში არსებული იონების ადსორბციასაც. იმასთან დაკავშირებით ადგილი აქვს კათიონების თუ ანიონების სორბციას, განასხვავებენ კათიონმიმოცვლით და ანიონმიმოცვლით ადსორბციას. ადსორბციის დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობის გამო ამზადებენ კათიონ- და ანიონმიმოცვლით ფისებს.

იონების მიმოცვლის არსი შეიძლება გამოვსახოთ სქემით:

კათიონების :

- ტუტესთან : $RH + NaOH = RNa + H_2O$;
- მარილთან : $2 RH + CaCl_2 = R_2Ca + 2 HCl$.

ანიონების:

- მჟავასთან : $ROH + HCl = RCl + H_2O$;
- მარილთან: $2 ROH + Na_2SO_4 = R_2 SO_4 + 2 NaOH$

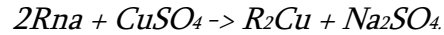
სამუშაოს მიზანია : გავეცნოთ იონმიმოცვლით ადსორბციას და ზოგიერთ იონმიმოცვლით ფისებს.

სამუშაოს აღწერა:

ცდა 1. სპილენძის იონების შთანთქმა კათიონიტით.

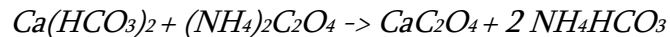
კათიონიტით შევსებულ სვეტში ატარებენ 10 მლ. 5% სპილენძის კუპაროსის ხსნარს, ხოლო შემდეგ გარეცხვისათვის - 10 მლ. გამოხდილ წყალს. აკვირდებიან ფილტრატის ცისფერი

შეფერილობის გაქრობას. იღებენ ფილტრატის 5 მლ., ათავსებენ სინჯარაში და იკვლევენ მის დამოკიდებულებას მეთილნარინჯის ინდიკატორისადმი. სპილენძის იონების შთანთქმის პროცესი გამოისახება განტოლებით:



ცდა2. წყლის გაუმარილება (დემინერალიზაცია)

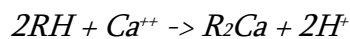
ორ სინჯარაში ასხამენ 3-5 მლ. სასმელ წყალს. ერთ სინჯარაში ასხამენ ამონიუმის ოქსალატს. გამოიყოფა კალციუმის ოქსალატის თეთრი ფერის ნალექი CaC_2O_4 :



მეორე სინჯარაში ასხამენ რამდენიმე წვეთ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს. ვერცხლის ქლორიდის ნალექის წარმოქმნა მიუთითებს წყალში ქლორის იონების არსებობაზე.

ცალ-ცალკე ამზადებენ კათიონიტით და ანიონიტით შევსებულ ორ სვეტს. თითოეულ სვეტში ნელ-ნელა ატარებენ 10-10 მლ. სასმელ და 10-10 მლ გამოხდილ წყალს იონიტების გარეცხვისათვის. ფილტრატებს აგროვებენ ჭიქებში, საიდანაც იღებენ 5-5 მლ. ფილტრატს და აკეთებენ სინჯს კალციუმის იონების არსებობაზე (ამატებენ ამონიუმის ოქსალატის რამდენიმე წვეთს).

კალციუმის იონების შთანთქმის რეაქცია გამოისახება შემდეგი განტოლებით:



მეორე სინჯარაში ანიონიტტიდან გამოსული ფილტრატით აკეთებენ ნიმუშს ქლორის იონების არსებობაზე, რისთვისაც ამატებენ ვერცხლის ნიტრატის რამდენიმე წვეტს.

ლაბორატორიული სამუშაო №5

ნახშირის დასველების სითბოს განსაზღვრა

ნახშირი წარმოადგენს ერთ-ერთ გავრცელებულ მშთანქმელს. ნახშირის მშთანქმელობითი უნარი (ადსორბცია) განპირობებულია მისი დიდი ზედაპირით. მშთანქმელის ხსნარში ჩაშვებისას გამოიყოფა სითბო სითხის მშთანქმელის (ადსორბენტის) ზედაპირით ადსორბციის გამო. ეს სითბური ეფექტი იწოდება დასველების სითბოდ.

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ 200 მლ. მოცულობის ჭიქა - 2ც.;
- ✓ თერმომეტრი - 2ც.;
- ✓ ფაიფურის ჯამი;
- ✓ ბენზოლი;
- ✓ ნახშირი.

სამუშაოს მსვლელობა: 200 მლ. ჭიქას ავსებენ ნახშირით, შემდეგ ნიმუშს სრულად გადმოყრიან ფაიფურის ჯამში და გასრესენ ფხვნილად. იღებენ ორ 300 მლ. მინის ჭიქას. ერთში ჩაყრიან ნახშირის საკვლევ ნიმუშს დაახლოებით იმდენს, რომ შეავსოს ჭიქის მესამედი, მეორე ჭიქაში ასხამენ იმავე მოცულობის ბენზოლს. თერმომეტრების დახმარებით რწმუნდებიან, რომ ტემპერატურა ორივე ჭიქაში ერთნაერია. დასაშვებია ტემპერატურებს შორის სხვაობა არა უმეტეს 0,3 °.

ბენზოლს სწრაფად ასხამენ ნახშირიან ჭიქაში და მუდმივი მორევის პირობებში აკვირდებიან ტემპერატურის მატებას. მასის მორევას შეწყვეტენ, როცა შეწყდება ტემპერატურის მატება.

ნახშირის ხარისხის შესახებ მსჯელობენ საწყის და საბოლოო ტემპერატურების სხვაობით:

- თუ ტემპერატურის მატებამ შეადგინა *სუდა მეტი*, მაშინ ნახშირი მაღალი ხარისხისაა;

- თუ ტემპერატურამ მოიმატა 4-7^o ფარგლებში, მაშინ ნახშირი საშუალო ხარისხისაა;
- თუ ტემპერატურის მატება 3,5^o -ზე ნაკლებია, მაშინ ნახშირი უხარისხოა.

ლაბორატორიული სამუშაო №6

ორგანული გამხსნელების ადსორბცია ნახშირზე

ადსორბცია დამოკიდებულია არა მარტო მშანთქმელის, არამედ ასევე შთანთქმული ნივთიერების ბუნებაზეც. როდესაც ხსნარი შეიცავს არა ერთ, არამედ რამდენიმე ნივთიერებას, მაშინ ისინი მშანთქმელის მიერ ადსორბირდებიან მათი ადსორბციის უნარის შესაბამისად. მაგრამ, თუ დასაწყისში ადსორბირდება ადსორბციულად აქტიური ნივთიერება, და შემდეგ ხსნარში დაამატებენ უფრო ადსორბციულად აქტიურ ნივთიერებას, ადგილი აქვს ამ მეორე ნივთიერების მიერ პირველის გამოდევნას ადსორბენტიდან. ამავდროულად, მშანთქმელის მიერ ადსორბირებული ნივთიერებების თანაფარდობა იქნება ამ ნივთიერებების აქტიურობების შესაბამისი. მაგალითად, მძიმე მეტალთა კათიონები ადსორბირდებიან უკეთ, ვიდრე იმავე ვალენტობის მსუბუქი მეტალების კათიონები.

ადსორბციაზე, ძლიერი ელექტროლიტის ხსნარებიდან, გავლენას ახდენს თავისუფალი იონების რიცხვი და ვალენტობა. ადსორბციას ეწოდება ექვივალენტური, თუ ადსორბირდება დადებითად და უარყოფითად დამუხტული იონების ერთნაირი რიცხვი. მაგრამ ადსორბცია შეიძლება იყოს მიმოცვლითი. მას ადგილი აქვს იმ შემთხვევაში, როდესაც ერთი მუხტის ნიშნის მქონე იონი უფრო უკეთ ადსორბირდება, ვიდრე იონი საწინააღმდეგო ნიშნით. ამ შემთხვევაში ელექტრონეიტრალობა მიიღწევა იმით, რომ მშანთქმელიდან ელექტროლიტის ხსნარში გამოიდევნება ექვივალენტური რიცხვი იონებისა, რომლებსაც ისეთივე მუხტის ნიშანი გააჩნიათ, როგორც ადსორბირებულ იონებს.

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ 200-300 მლ. მოცულობის კონუსური კოლბა - 6ც.;
- ✓ 100 მლ. მოცულობის კონუსური კოლბა - 3ც.;
- ✓ 20, 10 მლ. პიპეტები;
- ✓ 0,1 ნ CH₃COOH ხსნარი;
- ✓ აცეტონი;
- ✓ ცხოველური ნახშირი;
- ✓ 5-7 სმ დიამეტრის ძაბრი - 3ც. ;
- ✓ ფილტრის ქაღალდი;
- ✓ 0,1 ნ NaOH ხსნარი;
- ✓ 25 მლ. მოცულობის ბიურეტი;
- ✓ ფენოლფტალეინის ხსნარი.

სამ 200-300 მლ კონუსურ კოლბას ნომრავენ და პიპეტით ასხამენ 20-20 მლ 0,1. ნ CH₃COOH ხსნარს. 1 და 2 კოლბაში ასხამენ 20 მლ გამოხდილ წყალს, ხოლო 3 კოლბაში 20 მლ აცეტონს. კოლბა 1 საკონტროლოა. 2 და 3 კოლბაში შეაქვთ ზუსტად აწონილი 1,0 გ ცხოველური ნახშირი და თითოეულ კოლბაში სითხეს ანჯღრევენ 5 წთ. განმავლობაში.

სამი პირველი კოლბის უკან დგამენ იმავე ზომის წინასწარ დანომრილ სამ კოლბას ძაბრით და ფილტრის ქაღალდით და მათში ფილტრავენ პირველი რიგის კოლბების შემცველობას (პირველი კოლბიდან პირველში, მეორედან მეორეში და ა.შ.). მოაცილებენ პირველი რიგის კოლბებს და მათ ადგილზე დგამენ სამ პატარა (100 მლ, 1, 2, 3) კოლბას და მათში იმავე თანმიმდევრობით (პირველიდან პირველში და ა.შ.) პიპეტით გადააქვთ 10-10 მლ. ფილტრატი, მათში ამატებენ 2-2 წვეთ ფენოლფტალეინის ხსნარს და ტიტრავენ 0,1 ნ NaOH ხსნარით ტიტრავენ ძმარმჟავას ხსნარს.

აღნიშნავენ გატიტრავე დახარჯული ტუტის მლ. რაოდენობას. დაკვირვების შედეგები შეაქვთ ცხრილში:

N/N	კოლბების შემცველობა	1	2	3
1	აღებული 0,1 ნ ძმარმჟავას რაოდენობა, მლ.	20	20	20
2	დამატებული წყლის რაოდენობა, მლ.	20	20	-
3	დამატებული აცეტონის რაოდენობა, მლ.	-	-	20
4	ხსნარში შეტანილი ნახშირის რაოდენობა, გ.	-	1	1
5	გატიტვრაზე დახარჯული 0,1 ნ ნატრიუმის ტუტის რაოდენობა, მლ.			
6	0,1 ნ ნატრიუმის ტუტის მლ. რაოდენობა, რომელიც პასუხობს ნახშირით ადსორბირებულ მჟავას(სხვაობით პირველ და სხვა კოლბებს შორის).			
7	2 და 3 კოლბაში ადსორბირებული ძმარმჟავას რაოდენობა (100% -ად მიიღება ნატრიუმის ტუტის მლ.რაოდენობა, რომელიც დაიხარჯა ძმარმჟავას გატიტვრაზე 1ლ. კოლბაში).			

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო № 7

რკინის(III) ჰიდროქსიდის ზოლის კოაგულაციის

ზღვარის განსაზღვრა

ელექტროლიტის მინიმალური კონცენტრაცია, რომელიც იწვევს კოაგულაციას, იწოდება ლიოფობური ზოლების კოაგულაციის ზღვრად. კოაგულაციის ზღვარი გამოისახება მილიმოლებში 1ლ. ელექტროლიტზე, (მმოლ/ლ). კოაგულაციის ზღვარი დამოკიდებულია როგორც ელექტროლიტის ბუნებაზე, ასევე მაკოაგულირებელი იონის ვალენტობაზე. კოაგულაციის ზღვარი გამოითვლება ფორმულით:

$$C_{ზღ.} = 1000 c V$$

სადაც :

- c - ელექტროლიტის მოლური კონცენტრაცია;
- V - ელექტროლიტის ხსნარის მილილიტრების უმცირესი რიცხვი, რომელიც საკმარისია ზოლის კოაგულაციისათვის.

მაგ., თუ 0,01 ნ K_2SO_4 -ის ხსნარით რკინის (III) ჰიდროქსიდის ზოლის კოაგულაციაზე დაიხარჯა 2 მლ. ელექტროლიტი, მაშინ კოაგულაციის ზღვარი ტოლი იქნება:

$$C_{ზღ.} = 100 \cdot 0,01 \cdot 2 = 2 \text{ (მმოლი/ლ)}$$

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ ხსნარები:
 - 1 ნ KCl;
 - 0,01 ნ K_2SO_4 ;
 - 0,001 ნ $K_3[Fe(CN)_6]$;
 - რკინის (III) ჰიდროქსიდის ზოლი $Fe(OH)_3$.
- ✓ სინჯარა - 12 ც.;

სამუშაოს აღწერა: 12 სუფთა სინჯარაში ასხამენ 5-5 მლ. რკინის ჰიდროქსიდის ზოლს და ცხრილში მითითებულ გამოხდილი წყლისა და ელექტროლიტის ხსნარის რაოდენობებს. შემდეგ სინჯარების შიგთავს კარგად აურევენ და 1 სთ. შემდეგ აღნიშნავენ რომელ სინჯარაში შეიმჩნევა კოაგულაცია (სიმღვრივე) და სედიმენტაცია.

	№ სინჯარების			
	1	2	3	4
რკინის (III) ჰიდროქსიდის ზოლი	5	5	5	5
გამოხდილი წყალი, მლ	4,5	4	3	1
ელექტროლიტის ხსნარი, მლ	0,5	1	2	4
კოაგულაცია 1 სთ შემდეგ				

იმ შემთხვევაში, თუ არც ერთ სინჯარაში არ მოხდა კოაგულაცია, მაშინ ცდას იმეორებენ (2-5 ჯერ) ელექტროლიტის უფრო კონცენტრირებულ ხსნარებზე. კოაგულაციის ზრვარს გამოთვლიან თითოეული ელექტროლიტისათვის და შედეგებს ჩაწერენ ცხრილში.

<i>ელექტროლიტი</i>	<i>მაკუაგულირებელი იონი</i>	<i>კოაგულაციის ზღვარი</i>

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო № 8

კოლოიდური ნაწილაკების მუხტის ნიშნის განსაზღვრა კაპილარული ანალიზის მეთოდით

ზოგიერთი ნივთიერებები წყალში ჩატვირთვისას იმუხტებიან უარყოფითად (ცელულოზა, აბრეშუმი, მინა, ქვიშა და სხვა). ამ მოვლენაზეა დაფუძნებული კაპილარული ანალიზის მეთოდი.

წყალი იწევს ზევით ფილტრის ქაღალდიდან გამოჭრილ ზოლზე, რომელიც ერთი ბოლოთი ჩაშვებულია წყალში. ქაღალდის კაპილარებით წყლის აწევა ხდება ზედაპირული დაჭიმულობის ძალების შედეგად. თუ წყალში იმყოფება უარყოფითად დამუხტული კოლოიდური ნაწილაკები, ისინი არ მიიზიდებიან ქაღალდის ზედაპირის კაპილარებით, არამედ იმოძრავენ ზევით. თუ ნაწილაკებს აქვთ დადებითი მუხტი, ისინი არ აიწევიან ზემოთ, არამედ დარჩებიან (დაილექებიან) ქაღალდის ზედაპირზე.

ამგვარად, შესაძლებელია განისაზღვროს ზოლის ნაწილაკების მუხტი. კაპილარული მეთოდი განსაკუთრებით მოსახერხებელია საღებავების მუხტის განსასაზღვრავად მათ ზოლებში.

კაპილარული აწევის სიმაღლე და სიჩქარე დამოკიდებულია ფილტრის ქაღალდის ხარისხზე. სამუშაოსათვის მოსახერხებელია მსხვილი ფილტრის ქარალდით მუშაობა, რომელიც უნდა დაიჭრას 1,5-2 სმ. სიგანის ზოლებად.

სამუშაოს აღწერა:

ცდა 1. კოლოიდური ნაწილაკების მუხტის ნიშნის განსაზღვრა.

ჭიქებში ასხამენ დარიშხანის (III) სულფიდის და რკინის (III) ჰიდროქსიდის ზოლების ხსნარებს, ჩაუშვებენ ფილტრის ქაღალდის საჭირო ზომებით გამოჭრილ ზოლების ერთ ბოლოს და 1 სთ. შემდეგ გაზომავენ ნაწილაკების აწევის სიმაღლეს და განსაზღვრავენ მუხტის ნიშანს.

ცდა 2. საღებავების ნაწილაკების მუხტის ნიშნის განსაზღვრა.

ჭიქებში ასხამენ წინასწარ მომზადებულ 1 ან 2% საღებავების ხსნარებს (ფუქსინი, მეთილის ლურჯი და სხვა). ჩაუშვებენ ერთნაირი ზომის ფილტრის ქაღალდის ერთ ბოლოს, მეორე ბოლოს დაამაგრებენ ხის „ჩარჩოზე“. ცდის დაწყებიდან 1 სთ. შემდეგ გაზომავენ სხვადასხვა საღებავების აწევის სიმაღლეს და აკეთებენ დასკვნას ნაწილაკის მუხტის შესახებ.

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო № 9

ელექტროლიტების გავლენა ჟელატინის გაჯირჯვების ხარისხზე

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ 15 მლ მოცულობის გრადუირებული მიხეხილ საცობიანი 6 სინჯარა;
- ✓ ხის შტატივი ექვსი სინჯარისათვის;
- ✓ ბიურეტი - 6ც.;
- ✓ მინაზე დასაწერი ფანქარი;
- ✓ მშრალი ჟელატინის ფხვნილი;
- ✓ 15 ხსნარები: CH_3COOK ; K_2SO_4 ; KCl ; KI ; KCN .

სამუშაოს აღწერა. ექვს გრადუირებულ სინჯარას ნომრავენ და თითოეულში ჩაყრიან 1-1 მლ.-დე მშრალ ჟელატინს. სინჯარებს ამაგრებენ შტატივზე, გაზომავენ და ჩაწერენ.

ჟელატინის მოცულობას. ბიურეტიდან თითოეულ სინჯარაში ასხამენ 10 მლ ელექტროლიტის ხსნარს (იხ. ცხრილი). 1 სთ. შმდეგ ზომავენ მოცულობის მატებას გაჯირჯვების შემდეგ და გამოთვლიან გაჯირჯვების ხარისხს. მიღებული შედეგები შეაქვთ ცხრილში :

	<i>ელექტროლიტები</i>					
	<i>K₂SO₄</i>	<i>CH₃COOK</i>	<i>KCl</i>	<i>H₂O</i>	<i>KI</i>	<i>KCN</i>
<i>ჟალატინის მოცულობა გაჯირჯვებამდე, V₀</i>						
<i>ჟალატინის მოცულობა გაჯირჯვების შემდეგ, V</i>						
<i>გაჯირჯვების ხარისხი, %</i>						

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო № 10

ჟელატინის გაჯირჯვების ხარისხის განსაზღვრა ხსნარის pH-ზე დამოკიდებულებით

სამუშაოსათვის საჭიროა:

- ✓ 15 მლ მოცულობის გრადუირებული მიხეხილ საცობიანი 6 სინჯარა;
- ✓ ლაბორატორიული 6 სინჯარა ;
- ✓ ხის შტატივი თორმეტი სინჯარისათვის;
- ✓ სამი ბიურეტი;
- ✓ მინაზე დასაწერი ფანქარი;
- ✓ მშრალი დაქუცმაცებული ჟელატინი;
- ✓ ნხსნარები: 0,1 ნ CH₃COOH; 0,1 ნ CH₃COONa.

სამუშაოს აღწერა.

<i>ხსნარის შედგენილობა</i>	<i>№ სინჯარის</i>					
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>0,1 ნ CH₃COOH</i>	9	7	5	3	1	-
<i>0,1 ნ CH₃COONa</i>	1	3	5	7	9	-
<i>H₂O, მლ</i>	-	-	-	-	-	10

ცხრილის მიხედვით ამზადებენ ბუფერულ ხსნარებს, განსაზღვრავენ თითოეული ხსნარის pH-ს. გრადუირებულ სინჯარებში ჩაყრიან 1-1 მლ. მშრალ ქელატინის ფხვნილს, დანომრავენ სინჯარებს, ზუსტად გაზომავენ მოცულობას და შესაბამისი ნომრის სინჯარიდან ჩაასხამენ ბუფერულ ხსნარს. სინჯარების შემცველობას აურევენ, კარგად შეანჯღრევენ და 1 სთ. შემდეგ გაზომავენ მოცულობის მატებას ქელატინის გაჯირჯვების შედეგად.

გაჯირჯვების ხარისხს გამოთვლიან ფორმულით

$$K_v = (V - V_0) \cdot 100 / V_0$$

სადაც :

- ✓ *V₀ - მოცულობაა გაჯირჯვებამდე, სმ³;*
- ✓ *V - მოცულობა გაჯირჯვების შემდეგ, სმ³.*

და ააგებენ ქელატინის გაჯირჯვების ხარისხის დამოკიდებულების გრაფიკს ხსნარის pH - ისაგან. შედეგები შეაქვთ ცხრილში:

ხსნარის შედგენილობა	№ სინჯარის					
	1	2	3	4	5	6
0,1 ნ CH_3COOH						
0,1 ნ CH_3COONa						
H_2O , მლ						
ხსნარის pH						
ჯალატინის მოცულობა						
გაჯირჯვებამდე, V_0						
ჯალატინის მოცულობა						
გაჯირჯვების შემდეგ, V						
გაჯირჯვების ხარისხი, %						

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო №11

ორგანულ გამხსნელში რეზინის გაჯირჯვების პროცესის შესწავლა რეზინის სიგრძის ცვლილების მიხედვით

პოლიმერის გაჯირჯვება შეიძლება იყოს განსაზღვრული და განუსაზღვრელი. განუსაზღვრელი - ეს გაჯირჯვებაა, რომელიც მთავრდება გახსნით: პოლიმერი თავდაპირველად შთანთქავს სითხეს, შემდეგ კი იმავე ტემპერატურაზე გადადის ხსნარში და წარმოქმნის ერთგვაროვან ჰომოგენურ სისტემას. ასე იქცევა ნატურალური და სინთეზური კაუჩუკი ნახშირწყალბადებში (ბენზოლში, ბენზინში სა სხვა). განსაზღვრული გაჯირჯვების დროს პოლიმერი არ გადადის ხსნარში, პოლიმერი შთანთქავს სითხეს, მაგრამ თვითონ არ იხსნება მასში, რა დროც არ უნდა იყოს მასთან კონტაქტში. განსაზღვრული გაჯირჯვება მთავრდება ელასტიური ჟელეს(გელის) წარმოქმნით. განსაზღვრულად იჯირჯვებიან პოლიმერები რომლებსაც სტრუქტურაში გააჩნიათ „ხიდები“ მაკრომოლეკულებს შორის. ხიდებს შორის მაკრომოლეკულის ნაწილები

შეიძლება გამხსნელის გავლენით მოიღუნოს და დაცილდეს, ამიტომ პოლიმერი შეიძლება გაიჯირჯვოს, მაგრამ არ გაიხსნას. ასეთი პოლიმერის მაგალითს წარმოადგენს ვულკანიზირებული კაუჩუკი.

გაჯირჯვების დროს დაბალმოლეკულური სითხის შთანთქმის გამო პოლიმერი მატულობს წონაში და მოცულობაში. მმნ-ის ერთეული წონის მიერ შთანთქმული სითხის რაოდენობას ეწოდება პოლიმერის გაჯირჯვების ხარისხი და გამოისახება პროცენტებში:

$$\alpha = m - m_0 / m_0 \quad \text{ან}$$

$$\alpha = (m - m_0 / m_0) 100 \%$$

სადაც :

✓ m_0 , m - შესაბამისად, პოლიმერის მასაა, გაჯირჯვებამდე და გაჯირჯვების შემდეგ, გ.

ვინაიდან გაჯირჯვების შედეგად ხდება როგორც მასისი ასევე მოცულობის მომატება, ამიტომ შთანთქმული სითხის რაოდენობის შესახებ შეიძლება ვიმსჯელოთ პოლიმერის სიგრძის ცვლილების მიხედვით გაჯირჯვების დროს. მაშინ გაჯირჯვების ხარისხი ტოლია:

$$\alpha = l - l_0 / l_0 \quad \text{ან}$$

$$\alpha = (l - l_0 / l_0) 100\%$$

სადაც :

✓ l_0 და l - შესაბამისად პოლიმერის ნაჭრის სიგრძეა გაჯირჯვებამდე და გაჯირჯვების შემდეგ, მმ.-ში.

პოლიმერების გაჯირჯვება მიდის განსაზღვრული სიჩქარით, რომელიც შეიძლება განისაზღვროს როგორც შთანთქმული სითხის რაოდენობის ფარდობა შესაბამის დროის შუალედთან:

$$\dot{\nu} = \Delta m / \Delta \tau \quad \text{ან}$$

$$\dot{\nu} = (\Delta l / \Delta \tau) 100\%$$

სადაც:

- ✓ Δm - შთანთქმული სითხის რაოდენობა, (გ), $\Delta \tau$ დროის შუალედში (წთ);
- ✓ Δl - პოლიმერის სიგრძის მომატება (მმ), $\Delta \tau$ დროის შუალედში (წთ);

Δm საპოვნელად გაჯირჯებული პოლიმერის ყოველ მომდევნო მასას უნდა გამოვაკლოთ წინა მასის მნიშვნელობა. ასევე Δl შემთხვევაშიც.

ცდის მსვლელობა: გაჯირჯების ხარისხის განსაზღვრისათვის 4-5 სმ სიგრძის რეზინის ზაფის ნაჭერს ათავსებენ 14-15 სმ. სიგრძის თხელ მინის მილში. მილოს დიამეტრი უნდა იყოს ოდნავ მეტი რეზინის ძაფის დიამეტრზე. რეზინის ორივე ბოლო რომ თავისუფლად დაგრძელდეს, ის უნდა იყოს მოთავსებული მილის შუა ნაწილში. მილს რეზინის ძაფით ათავსებენ მიხეხილ საცობიან გრძელ ვიწრო სინჯარაში. სინჯარის გვერდზე დავაწებოტ ქალაქდიანი სკალა მმ -ში, რომლის მეშვეობით გავზომოთ რეზინის ძაფის სიგრძე. შემდეგ სინჯარაში ასხამენ გამხსნელს, ახურავენ საცობს და ყოველი 3 წთ შემდეგ აკვირდებიან რეზინის ზაფის სიგრძის მომატებას. დაკვირვებას ატარებენ მანამ, სანამ არ შეწყდება გაჯირჯება. შედეგები შეაქვთ ცხრილები (1 , 2).

ცხრილი 1

გამხსნელში რეზინის გაჯირჯების ხარისხი

გაჯირჯების დრო, τ , წთ	რეზინის ძაფის სიგრძე, l_0 , მმ	რეზინის ძაფის სიგრძის ცვლილება Δl , მმ	გაჯირჯების ხარისხი a , %
0	l_0	-	
3	l_1	$l_1 - l_0$	
6	l_2	$l_2 - l_0$	
9	l_3	$l_3 - l_0$	
12	l_4	$l_4 - l_0$	
15	l_5	$l_5 - l_0$	

გამხსნელში რეზინის გაჯირჯვების კინეტიკა

გაჯირჯვების დრო, τ , წთ	რეზინის ძაფის სიგრძე, l_0 , მმ	რეზინის ძაფის სიგრძის ცვლილება Δl , მმ	გაჯირჯვების დრო, $\Delta \tau$, წთ	გაჯირჯვების სიჩქარე $V = (\Delta l / \Delta \tau)$
0	l_0	-	-	
3	l_1	$l_1 - l_0$	3	
6	l_2	$l_2 - l_1$	3	
9	l_3	$l_3 - l_2$	3	
12	l_4	$l_4 - l_3$	3	
15	l_5	$l_5 - l_4$	3	

მიღებული მონაცემებით ავაგოთ დამოკიდებულების გრაფიკები $v = f(\tau)$ და $a = f(\tau)$. გაკეთდეს დასკვნა გაჯირჯვების პროცესის კინეტიკის შესახებ.

ლაბორატორიული სამუშაო №12

საპნის ქაფიანობის განსაზღვრა დროზე დამოკიდებულებით

დისპერსიულ სისტემას, რომელშიც დისპერსიული ფაზა - გაზია, ხოლო დისპერსიული არე - სითხე, ეწოდება ქაფი.

ქაფი - ეს არის გაზის სითხეში კონცენტრირებული ემულსია. ქაფების დამახასიათებელ თვისებას წარმოადგენს ის, რომ გაზის ბუშტუკები, რომლებიც ერთმანეთთან

დაკავშირებულია მათი გამყოფი აფსკით, წარმოქმნიან მთლიან მასას. მისი სტრუქტურა, ისევე, როგორც ემულსიისა, არამდგრადია. ქაფში გაზის ბუმტუკებით შეხებაშია სითხის შედარებით დიდი ზედაპირი, და ვინაიდან სისტემა მისწრაფის შეამციროს სითხე - ჰაერის გამყოფი ზედაპირი, ქაფი სწრაფად იშლება.

მდგრადი ქაფის (როგორც ემულსიის) მისაღებად აუცილებელია მესამე კომპონენტი - სტაბილიზატორი, რომელიც ამცირებს ზედაპირულ ენერგიას. ასეთი ნივთიერებებია: საპონი, ფენოლი, ცილა და სხვა. ისინი ადსორბირდებიან გაზი - ხსნარის გამყოფ ზედაპირზე, წარმოქმნიან ორიენტირებული მოლეკულების შრეს, რომელსაც გააჩნია მნიშვნელოვანი მექანიკური მდგრადობა.

ქაფის საწყისი მოცულობის ფარდობა ქაფწარმომქნელი ხსნარის მოცულობასთან, რომელიც დაიხარჯა ამ ქაფის წარმოქმნაზე, იწოდება *ქაფის ჯერადობად*. ქაფის ჯერადობა იზრდება ქაფწარმომქნელის კონცენტრაციის გაზრდით. ყველა ქაფი დროთა განმავლობაში იშლება. ქაფის ბუმტუკების არსებობის დრო იწოდება *ქაფის სიცოცხლის დროდ*.

სამუშაოს მიზნი: ქაფების მიღება და მათი თვისებების შესწავლა

სამუშაოსათვის საჭიროა :

- ✓ 50 – 100 სმ³ მოცულობის მიხეხილ საცობიანი საზომი ცილინდრი;
- ✓ 50 სმ³ მოცულობის ჭიქა;
- ✓ 15-20 მლ დიამეტრის სპილენძის მავთულის რგოლი;
- ✓ თხევადი საპონი.

50 – 100 სმ³ მოცულობის მიხეხილ საცობიანი საზომ ცილინდრში ასხამენ 10 მლ წყალს და 1 მლ. თხევად საპონს. 10-15 წმ. განმავლობაში კარგად შეანჯღრევენ, რომლის შეწყვეტის შემდეგ ჩართავენ წამზომს და ერთდროულად გაზომავენ წარმოქმნილი ქაფის მოცულობას. აკვირდებიან მოცულობის ცვლილებას დროში .

შემდეგ ამ ცდას იმეორებენ ხსნარის 2, 4, 8 - ჯერ განზავებისას. მიღებულ შედეგებს ჩაწერენ ცხრილში და აგებენ გრაფიკს:

- წარმოქმნილი ქაფის მაქსიმალური მოცულობის დამოკიდებულება ქაფწარმომქნელის კონცენტრაციისაგან;
- ქაფის მოცულობის ცვლილება დროზე დამოკიდებულებით

<i>ქაფწარმომქნელის კონცენტრაცია</i>							
C ₁		C ₂ = C ₁ /2		C ₃ = C ₁ /4		C ₄ = C ₁ /8	
დრო, წმ	ქაფის მოცულობა, V, სმ ³	დრო, წმ	ქაფის მოცულობა, V, სმ ³	დრო, წმ	ქაფის მოცულობა, V, სმ ³	დრო, წმ	ქაფის მოცულობა, V, სმ ³

ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი ს ა მ უ შ ა ო № 13

საპნის ქაფმდგრადობის განსაზღვრა კონცენტრაციაზე დამოკიდებულებით

(ქაფის სიცოცხლის დრო)

ამზადებენ ხსნარებს როგორც ლაბორატორიულ სამუშაოში №12 . საკვლევ ხსნარს ასხამენ 50 სმ³ მოცულობის ჭიქაში და მოურევენ, შემდეგ ჭიქაში ჩაუშვებენ სპილენძის მავთულის რგოლს და ფრთხილად ამოიღებენ სითხიდან. წამზომით აღნიშნავენ დროს ქაფის აფსკის წარმოქმნიდან მის დაშლამდე. თითოეული დამზადებული ხსნარისათვის ცდას იმეორებენ 20 – 30 - ჯერ და გამოთვლიან საშუალო მნიშვნელობას..

ცდის შედეგები გადააქვთ გრაფიკზე, სადაც ორდინატათა ღერძზე გადააქვთ დრო, ხოლო აბსცისათა ღერძზე ხსნარის კონცენტრაცია.

ანგარიში სამუშაოს შესახებ:

- აიგოს გრაფიკი ქაფის მდგრადობა ხსნარის კონცენტრაციისაგან დამოკიდებულებით (ლაბ. სამუშაო №12 ცხრილის მონაცემების მიხედვით) ;
- აიგოს გრაფიკი ქაფის მდგრადობის დამოკიდებულება ემულგატორის კონცენტრაციისაგან დამოკიდებულებით

ლიტერატურა:

1. მ. რუხაძე. კოლოიდური ქიმიის ლაბორატორიული პრაქტიკუმი . თბილისი: [გ.გ.], 2014, 45 გვ.
2. Кудряшов С.Ю., Онучак Л.А. Коллоидная химия: Лабораторный практикум Самара: Изд-во "Универс-групп", 2006. - 48 с.
3. Амелина Е.А. Методические разработки к практикуму по коллоидной химии . Издательство МГУ, Москва, 2001 г., 71 стр.
4. Лабораторный практикум по коллоидной химии. — СПб.: Изд-во СПХФА, 2009. 112 с.
5. Назаров В.В., Гродский А.С. и др. Практикум и задачник по коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебное пособие для вузов.-Москва.: ИКЦ "Академкнига", 2007. -374 с.