

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

მანანა ქოჩიაშვილი

**Cu(II)-ის კოორდინაციული ნაერთები β-დიკეტონის
წარმოებულებთან: სინთეზი, აღნაგობა, თვისებები და
ანალიტიკური გამოყენება**

სადოქტორო პროგრამა - ქიმია

შიფრი - 0503

დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი
2018 წ

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის
ქიმიის დეპარტამენტი

სამეცნიერო თანახელმძღვანელები: პროფესორი *მაია ცინცაძე*

პროფესორი *ფ.მ.ჩირაგოვი*

რეცენზენტები: _____

დაცვა შედგება ----- წლის "-----" -----, ----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და
მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე,
კორპუსი -----, აუდიტორია -----
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 69.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება საქართველოს ტექნიკური უნივერსი-
ტეტის ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატის - ფაკულტეტის ვებ-
გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი

შესავალი

თემის აქტუალურობა. უკანასკნელ წლებში ინტენსიურად ვითარდება ელემენტების განსაზღვრის მეთოდები ორგანული რეაგენტებით, მყარ ფაზაში. ეს უკანასკნელი ფოტომეტრული მეთოდით განსაზღვრისას ხსნარებში უფრო მგრძობიარეა. ასეთ რეაქციებს იყენებენ ელემენტების სორბციულ-სპექტროსკოპული განსაზღვრისთვის. სპექტროფოტომეტრია ნივთიერებათა კვლევის და ანალიზის მეთოდია, რომელიც დაფუძნებულია ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ოპტიკურ არეში შთანთქმის სპექტრების შესწავლაზე. სპექტროფოტომეტრიის ერთერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს იმ სიდიდეთა რაოდენობრივი განსაზღვრა, რომლებიც მოცემული ნივთიერების მიერ სხვადასხვა სიგრძის ტალღათა მონოქრომატული გამოსხივების შთანთქმას ახასიათებენ. ეს სიდიდეები გამოიყენება ნივთიერების როგორც რაოდენობრივი დახასიათებისთვის, ასევე მისი თვისობრივი განსაზღვრისთვის ხსნარში ან ნარევეში.

თანამედროვე ქიმიურ კვლევებში ფართოდ გამოიყენება სპექტრალური მეთოდები. ასევე ამ უკანასკნელთ ბოლო წლებში სულ უფრო და უფრო ფართო გამოყენება აქვთ ქიმიური და ფარმაცევტული პრეპარატების ანალიზში, სააფთიაქო პრაქტიკაში. ოპტიკურ მეთოდებს შორის ყველაზე ხელმისაწვდომი და გავრცელებულია ხილული და ულტრაიისფერი სპექტროფოტომეტრია, რომელიც საშუალებას იძლევა შედარებით მარტივი ხელსაწყოებით სწრაფად და ზუსტად ჩატარდეს ნივთიერების რაოდენობითი ანალიზი. გარდა ამისა, ეს მეთოდი ნივთიერების სისუფთავის ხარისხის შეფასების, იდენტიფიკაციის, ფუძის და მჟავას დისოციაციის მუდმივების, კომპლექსწარმოქმნის პროცესების შესწავლის საშუალებას იძლევა.

ტექნიკის და ტექნოლოგიის ახალი მიმართულებების განვითარება მთელ რიგ მნიშვნელოვან ამოცანებს უსახავს ანალიტიკოსებს, მასალების წარმოების და ხარისხის ეფექტური კონტროლის მიმართულებით, მათ შორის

იმ მასალებისა, რომლებიც სპილენძს შეიცავენ. ასეთ მასალებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ სახალხო მეურნეობის განვითარებისთვის.

სპილენძის სპექტროფოტომეტრული განსაზღვრისას ხსნარებში მისი მცირე კონცენტრაციის შემთხვევისთვის დიდი გამოყენება აქვთ β -დიკეტონებს და მათ ნაწარმებს. β -დიკეტონების ახალი ნაწარმების სინთეზს სპილენძის იონების ფოტომეტრული მეთოდით განსაზღვრის მიზნით, უდავოდ დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ნაშრომის მიზანი. სპილენძის შემცველობის განსაზღვრა სპილენძ-შემცველ შენადნობებში მრავალი ანალიტიკური ლაბორატორიის მიზანია. სხვადასხვა ორგანული რეაგენტებით Cu(II) -ის ფოტომეტრული განსაზღვრისათვის შემუშავებული მეთოდიკები ნალღობში, სასმელ, ჩამონადენ, ჩამდინარე, ბუნებრივ და ტბის წყალში, ბიოლოგიურ მასალებში, ცხიმებში, ლუდში, ღვინოში, ნავთობში, სამკურნალწამლო საშუალებებში და სხვ. ზოგადად ვერ იძლევიან ყველა ანალიტიკური პარამეტრების მაღალ შედეგს.

ცნობილია რომ, რთულ ობიექტებში Cu(II) -ის ფოტომეტრული განსაზღვრისათვის გამოყენებულია მრავალი ორგანული რეაგენტი. ამის მიუხედავად თითოეული რეაგენტის გამოყენების შემთხვევაში მიღებული არ იქნა ანალიზური პარამეტრების, ისეთი როგორცაა: მგრძნობელობა, სიზუსტე, შერჩევითობა და სხვ. მაღალი შედეგი, ასევე არ არის გათვალისწინებული გარეში იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა Cu(II) -ის კომპლექსწარმოქმნაზე.

ლიტერატურაში β -დიკეტონების აზოწარმოებულები შემოთავაზებულია, როგორც ორგანული რეაგენტების ახალი კლასი Cu(II) -ის ფოტომეტრული მეთოდით განსაზღვრისათვის.

β -დიკეტონების აზოწარმოებულები გარემოზე დამოკიდებულებით წარმოქმნიან ისეთ ფუნქციონალურ ჯგუფებს, რომლებიც იწვევენ ტაუტომეტრული წონასწორობის გადანაცვლებას. აქედენ გამომდინარე აქტუალური უნდა იყოს β -დიკეტონების აზოწარმოებულების საუძველზე მიღე-

ბული ახალი კომპლექსნაერთის მიღება და მათი ანალიზური შესაძლებლობების შესწავლა ფოტომეტრული მეთოდით Cu(II)-ის განსასაზღვრავად.

თეორიული და პრაქტიკული ღირებულება, მნიშვნელობა: სადისერტაციო ნაშრომს აქვს თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა, ვინაიდან სპილენძი (II)-ის განსაზღვრის უფრო ზუსტი მგრძობიარე და მაღალშერჩევითობის მქონე ფოტომეტრული მეთოდების შემუშავება აქტუალურია ანალიზურ ქიმიაში. სპილენძი (II)-ის აცეტილ აცეტონის აზოტწარმოებულებთან კომპლექს წარმოქმნის შესწავლა იწვევს პრაქტიკულ ინტერესს. სპილენძი (II)-ის ფოტომეტრული განსაზღვრისას რეაგენტებით ნალღობში, დასაღვე წყალში, ბუნებრივ წყალში, ტბის წყალში, ბიოლოგიურ ნაკეთობაში, ცხიმებში, ლუღში ღვინოში, ნავთობში, ფარმაცევტულ წარმოებაში და სხვა, გამოყენებულმა რეაგენტებმა არ აჩვენა მაღალი მგრძობელობის რეზულტატი. უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს სპილენძი (II)-ის განსაზღვრისათვის საჭირო მაღალმგრძობიარე და სელექტიურობის მქონე რეაგენტის მოძებნა.

ანალიტიკური პარამეტრების მგრძობელობის და შერჩევითობის გაზრდის მიზნით გამოყენებულ იქნა აცეტილ აცეტონის აზოტწარმოებულები. მათი გამოყენებით შესაძლებელი გახდა სპილენძი (II)-ის ქვედა ზღვრის კიდევ უფრო შემცირება არსებულთან შედარებით. ანალიზური რეექციების მაღალი შერჩევითობა გამოიხატება ბინარულიდან სამ კომპონენტთან სისტემაზე გადასვლაში. აღსანიშნავია, მესამე კომპონენტების არსებობა მნიშვნელოვნად ზრდის კომპლექსის მდგრადობას, ხანგრძლივობას, სელექტიურობას, რეექციის შერჩევითობას, რაც საშუალებას გვაძღვეს შემუშავებული მეთოდიკა გამოყენებულ იქნას სპილენძი (II)-ის ფოტომეტრული განსაზღვრისათვის მრავალლიგანდიანი კომპლექსების სახით. აღნიშნული მეთოდი გამოიყენება სპილენძი (II)-ის მიკრორაოდენობის განსაზღვრისათვის ზღვის წყალში, ნავთობით დაბინძურებულ ნიადაგში, ჩამდინარე წყლებში და სხვა ბუნებრივ და საწარმოო ობიექტებში.

კვლევის ობიექტები და მეთოდები: კვლევაში გამოყენებული ობიექტები და მეთოდები: მიღებული და გამოყენებული რეაგენტების იდენტიფიკაცია ჩატარებულ იქნა ბმრ და იწ სპექტრებისა და მათი ელემენტური ანალიზის შედეგების მიხედვით, შედგენილობა და სისუფთავეს ვადგენდით ქაღალდის ქრომატოგრაფის საშუალებით.

იწ სპექტრების ინტერპრეტაციისას ვეყრდნობოდით იმ ექსპერიმენტულ მონაცემებს, რომლებიც არსებობდა შთანთქმის ზოლებსა და სტრუქტურას შორის. რეაგენტების აღნაგობის დასადგენად მოცემულ შემთხვევაში ყველაზე სანდო აღმოჩნდა ბმრ - სპექტოსკოპული მეთოდი. სინთეზირებული რეაგენტების აღნაგობის დადგენის მიზნით გადავიღეთ მათი ^1H და ^{13}C ბმრ სპექტრები.

რეაქტივების პროტოლიტური თვისებების შესწავლისთვის განსაზღვრული იყო დისოციაციის მუდმივა. ამისათვის გამოყენებული იყო pH - მეტრული ტიტრირების, ტიტვრის მეთოდი. გამოყენებული ხსნარების პროცენტული კონცენტრაცია დადგენილი იქნა პიკნომეტრული მეთოდით.

ხსნარების შუქშთანთქმას ვზომავდით სპექტროფოტომეტრით „Lambda - 40“ (Perkin Elmer” ფირმის) კომპიუტერული უზრუნველყოფით “Perkin Elmer” და ფოტოელექტროკალოტიმეტრზე KΦK-2, 1 სმ ფენის სისქის კიუვეტებში.

ბმრ სპექტრები გადაღებული იქნა ბრუკერის ფირმის სპექტროფოტომეტრზე „BRUKER - 300“ სიხშირეზე 300 (^1H) და 62.901(^{13}C) ჰც დეიტერირებულ გამხსნელებში (D_2O , DMSO) და ტეტრამეთილსილანის - TMC შიდა სტანდარტით.

ხსნარების pH-ის მნიშვნელობების კონტროლს ვახდენდით „I-130“ მარკის მინისელექტროდიანი იონომეტრის საშუალებით. ხსნარების ხვედრით ელგამტარობას ვზომავდით „KჰI-1M2” ტიპის კონდუქტომეტრზე.

გამოყენებული რეაგენტების იდენტიფიკაცია ჩატარებულ იქნა ბმრ და იწ სპექტრებისა და მათი ელემენტური ანალიზის შედეგების მიხედვით.

მეცნიერული სიახლე: კვლევაში პირველად დაფიქსირდა ბინარულიდან სამ კომპონენტის სისტემაზე გადასვლა, რომელიც გამოვლინდა მესამე კომპონენტის გავლენით. მოცემული კვლევა ეძღვნება სპილენძი (II)-ის განსაზღვრას 1 ფენილ 2-(-2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო) ბუტადიენ 1,3 მესამე კომპონენტების ეთილენ დიამინის (ედ), დიფენილ გუანიდინის (დფგ) და ტრიფენილ გუანიდინის (ტფგ) თანაობისას. დადგინდა რომ მესამე კომპონენტის თანაობისას წარმოიქმნება სხვადასხვა ლიგანდიანი კომპლექს ნაერთები. მათი მიღებისას შეინიშნება ბატაქრომული გადანაცვლება ბინარულ კომპლექს ნაერთებთან შედარებით.

კომპლექსწარმოქმნა მაქსიმალურად შედეგიანად მიმდინარეობს ეთილენ დიამინის თანაობისას. ჩატარდა სპილენძი(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის სპექტროფოტომეტრული კვლევა 3-(2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო)პენტადიონ 2-4-თან მესამე კომპონენტების - ეთილენდიამინის (ედ), დიფენისგუანიდინის (დფგ) და ტრიფენილგუანიდინის (ტფგ) თანაობისას. კვლევისას გამოვლინდა, რომ მესამე კომპონენტის არსებობა მეტად ეფექტურად ხდის სპილენძი(II)-ის კომპლექსწარმოქმნას. შედეგად მიიღება მრავალლიგანდიანი კომპლექსნაერთები, კომპლექსწარმოქმნა მიმდინარეობს უფრო მკაფა გარემოში, ვიდრე ბინარული. გაზრდილია მოლური შთანთქმის კოეფიციენტები და ტალღის სიგრძის დიაპაზონები $\lambda_{\text{max}}=461-470$ ნმ. კვლევა ჩატარდა ცდების განსაკუთრებული დაკვირვების საფუძველზე (რეაგენტი+მესამე კომპონენტი). შედეგად დადგინა, კომპლექსწარმოქმნა ხდება მყისიერად და კომპლექსნაერთები გამოირჩევიან მდგრადობით (Cu-R-ედ, Cu-R-დფგ, Cu-R-ტფგ). მიღებული კომპლექსნაერთები მდგრადია 2 დღე-ღამის განმავლობაში, ხოლო ბინარული კომპლექსნაერთები კი მდგრადია ერთი დღე-ღამის განმავლობაში.

ჩატარდა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით კვლევა სპილენძი (II)-ის კომპლექს წარმოქმნა 3-(2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო)პენტადიონ-2-4-თან მესამე კომპონენტების კათიონური ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების თანაობისას. შესწავლილ იქნა ურთიერთქმედება სისტემაში

3-(2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენიაზო)პენტადიონ-2-4 – (R) და კათიონური ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები, კზან-ცეტილპირიდინქლორიდი (ცპCl), ცეტილპირიდინბრომიდის (ცპBr.) და ცეტილტრიმეთილამინბრომიდის (ცტმაBr). კვლევის შედეგად დადგინდა კომპლექსწარმოქმნის ოპტიმალური პირობები. გამოთვლილია სპექტროფოტომეტრული მახასიათებლები. სპექტროფოტომეტრული მეთოდით შესწავლილ იქნა ლიგანდური ურთიერთქმედება R-კზან-თან. კონდუქტომეტრული ტიტვრის მეთოდით გამოთვლილ იქნა წარმოქმნილი ასოციატის R-კზან-ის ხვედრითი ელექტრო გამტარობა, დადგინა, რაც უფრო ნაკლებია R-კზან-ს ხვედრითი ელექტრო გამტარობა მით უფრო მდგრადია მიღებული კომპლექს ნაერთები.

თეორიული და პრაქტიკული ღირებულობა: სადისერტაციო ნაშრომს აქვს თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა, ვინაიდან სპილენძის განსაზღვრის უფრო ზუსტი, მგრძობიარე და მაღალი შერჩევითობის მქონე ფოტომეტრული მეთოდების შემუშავება ძალიან აქტუალურია ანალიზურ ქიმიაში. ამიტომ სპილენძის(II)-ის აცეტილაცეტონის აზოწარმოებულებთან კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა იწვევს პრაქტიკულ ინტერესს. ლიტერატურაში აღწერილია სპილენძი(II)-ის ფოტომეტრული მეთოდით განსაზღვრის მრავალი მეთოდიკა, თუმცა ამ მეთოდების უმრავლესობა არახერსაყრელია. აღწერილია მრავალი რეაგენტი. ბევრი მათგანი მაღალი მგრძობელობით ხასიათდება, წარმოქმნის სპილენძი(II)-თან შეფერილ კომპლექსნაერთებს სუსტ მჟავა არეში, მაგრამ რეაქციები ნაკლებ შერჩევითია.

უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს სპილენძი(II)-ის განსაზღვრისთვის საჭირო მაღალი მგრძობელობის და სელექტიურობის მქონე რეაგენტის მოძიება სუსტ მჟავა არეში.

ანალიტიკური პარამეტრების მგრძობიარეობის და შერჩევითობის გაზრდის მიზნით გამოყენებული იქნა აცეტილაცეტონის აზოწარმოებულები. მათი გამოყენების საშუალებით შესაძლებელი გახდა სპილენძის აღმოჩენის ქვედა ზღვარის კიდევ უფრო შემცირება არსებულთან შედარებით. უნდა

აღინიშნოს, რომ მესამე კომპონენტების არსებობა მნიშვნელოვნად ზრდის კომპლექსის მდგრადობას, ხანგრძლივობას, სელექტურობას, რეაქციის შერჩევით უნარიანობას, რაც საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ შემუშავებული მეთოდიკა სპილენძი(II)-ის ფოტომეტრული განსაზღვრისთვის მრავალლიგანდიანი კომპლექსების სახით.

სამუშაოს ძირითადი შედეგების გამოყენება. შემუშავებული მეთოდიკა გამოიყენება სპილენძი(II)-ის მიკრორაოდენობის განსაზღვრისთვის ბუნებრივ და ჩამდინარე წყალში, მთის ქანში, შენადნობებში, ნავთობით და სხვა ნივთიერებებით დაბინძურებულ ნიადაგში, ლუდში და სხვა სასმელებში, სამკურნალო საშუალებებში, სისხლის შემცველობაში, ბუნებრივ და საწარმო ობიექტებში და ა. შ. ასევე გამოიყენება შესაძლებელია საცნობარო და საინფორმაციო ლიტერატურაში, ანალიზური ქიმიის სალექციო კურსში, სამეცნიერო-კვლევით ლაბორატორიაში და სხვა.

ნაშრომის აპრობირება. დისერტაციის ძირითადი შინაარსი მოხსენიებული იყო საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ყოველწლიურ სამეცნიერო სესიებზე (2015-2018 წწ) საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებსა და სიმპოზიუმზე. უნივერსიტეტს 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი სიმპოზიუმზე.

პუბლიკაციები. სადისერტაციო ნაშრომის შედეგები წარმოდგენილია სტატიების სახით შესაბამის სამეცნიერო ჟურნალებში და თეზისებით ადგილობრივ და საერთაშორისო კონფერენციებში. წარმოდგენილია სამი სტატია და ოთხი თეზისი.

სამუშაოს მოცულობა. დისერტაციის სრული მოცულობა შეადგენს ნაბეჭდ გვერდს. ნაშრომი შეიცავს რეზიუმეს (ორ ენაზე), შინაარსს, ცხრილებს, ნახაზებს, სურათების ნუსხას, შესავალს, 4 თავს, და 74 ლიტერატურულ ნუსხას.

I. სამუშაოს ძირითადი შინაარსი

პირველ თავში მოყვანილია საკვლევი თემის გარშემო არსებული ინფორმაციის კრიტიკული განხილვა, აღწერილია სხადასხვადასხვა რეაგენტების მიერ სპილენძის განსაზღვრა შენადნობებში ჩამდინარე წყალში ფარმაცევტულ ნივთიერებებში და სხვა.

II. ექსპერიმენტული ნაწილი

მეორე თავი მოიცავს ექსპერიმენტული ნაწილი სადაც აღწერილია ხსნარები, აპარატურა, სინთეზი და რეაგენტის ინდეფიკაცია.

ექსპერიმენტისთვის, ნაშრომში გამოყენებული იყო აცეტილაცეტონის საფუძველზე სინთეზირებული რეაგენტები: 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-ის და 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-თან. აღნიშნული რეაგენტების პირობითი აღნიშვნები, ფორმულები, აღნაგობა და მოკლე დასახელება.

მესამე კომპონენტად ვიყენებდით ჰიდროფობური ამინების ხსნარებს - დიფენილგუანიდინი (დფგ), ტრიფენილგუანიდინი (ტფგ) და ეთილენდიამინი (ედ), რომლებსაც ვამზადებდით მათი შესაბამისი წონაკების ეთანოლისა და ეთანოლ-წყალის.

2.2. გამოყენებული კვლევის მეთოდები და აპარატურა

2.2.1. ბირთვულ მაგნიტურ რეზონანსული (ბმრ) სპექტროსკოპია

რეაგენტების აღნაგობის დასადგენად ბმრ - სპექტროსკოპული მეთოდი ჩვენს შემთხვევაში ყველაზე სანდო აღმოჩნდა. სინთეზირებული რეაგენტების აღნაგობის დადგენის მიზნით გადავიღეთ მათი ^1H და ^{13}C ბმრ სპექტრები.

ბმრ სპექტრები გადაღებული იქნა ბრუკერის ფირმის სპექტროფოტომეტრზე „BRUKER - 300“ სიხშირეზე 300 (^1H) და 62.901(^{13}C) ჰც დეიტე-

რირებულ გამხსნელებში (D_2O , დიმეთილსულფოქსიდი, DMSO) და ტეტრა-
მეთილსილანის - ტმს, TMS - შიდა სტანდარტით.

2.2.2. ინფრაწითელი (იწ) სპექტროსკოპია. იწ სპექტრები ნივთიერების
სწრაფად დიაგნოსტიკის, სტრუქტურული თავისებურებების შესწავლის,
ატომთა კოორდინაციის ხასიათის გამოვლენის, ბმების სიგრძეებისა და
სივრცითი ორიენტაციის, რეაქციის კინეტიკის შესწავლის საშუალებას
იძლევა. იწ სპექტრების ინტერპრეტაციისას ვეყრდნობოდით იმ ექსპერი-
მენტულ მონაცემებს, რომლებიც არსებობდა შთანთქმის ზოლებსა და
სტრუქტურას შორის.

2.2.3. დისოციაციის მუდმივას განსაზღვრა. რეაქტივების პრო-
ტოლიტური თვისებების შესწავლის მიზნით განსაზღვრული იყო დისო-
ციაციის მუდმივა. ამისათვის გამოყენებული იყო pH - მეტრული ტიტრი-
რების, ტიტვრის მეთოდი.

2.2.4. ხსნარების შუქშთანთქმის განსაზღვრა. ხსნარების შუქშთანთქმას
ვზომავდით სპექტროფოტომეტრით „Lambda - 40“ (Perkin Elmer” ფირმის)
კომპიუტერული უზრუნველყოფით “Perkin Elmer” და ფოტოელექტრო-
კალოტიმეტრზე KΦK-2, 1 სმ ფენის სისქის კიუვეტებში.

2.2.5. ხვედრითი ელგამტარობის განსაზღვრა. კონდუქტომეტრული
ტიტვრის მეთოდით განსაზღვრულ იქნა საკვლევი კომპლექსური ნაერთე-
ბის ხვედრითი ელექტროგამტარობა. ხსნარების ხვედრით ელგამტარობას
ვზომავდით „KЭЛ-1M2” ტიპის კონდუქტომეტრზე.

**2.3.1. 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-
1,3-ის სინთეზი.** რეაგენტი სინთეზირებულია ცნობილი, მისი შედგენილობა
და აგებულება დადგენილია სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით.
სინთეზირებული ნაერთის სისუფთავე დადგენილია ქაღალდის ქრომა-
ტოგრაფიული მეთოდით.

**2.3.2. 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-ის
სინთეზი.** სინთეზირებული იყო რეაგენტი - 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულ-
ფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4 დიაზოტირებული ამინო 2-ჰიდროქსი-3,5-

დისულფოფენილამინის და აცეტილაცეტონის თანაობისას აზოშეუღლე-
ბით, სუსტ ტუტე გარემოში.

2.4. გამოყენებული რეაგენტების იდენტიფიკაცია

გამოყენებული რეაგენტების იდენტიფიკაცია ჩატარებულ იქნა ბმრ
და იწ სპექტრებისა და მათი ელემენტური ანალიზის შედეგების მიხედვით.

2.4.1. სინთეზირებული რეაგენტების შუქშთანთქმის სპექტრები

სინთეზირებული რეაგენტების სისუფთავის კონტროლირებისთვის
შესწავლილი იქნა მათი შუქშთანთქმის სპექტრები ტალღის სიგრძის ფართო
დიაპაზონში ($\lambda=500-700$ ნმ) და სხვადასხვა pH გარემოში.

2.4.2. სინთეზირებული ნაერთების დისოციაციის მუდმივას

განსაზღვრა. რეაქტივების პროტოლიტური თვისებების შესწავლისთვის
განსაზღვრული იყო დისოციაციის მუდმივები. ამისათვის გამოყენებული
იყო pH-მეტრული ტიტრირების მეთოდი.

2.4.3. რეაგენტების იწ სპექტრები. მიღებული რეაგენტების
იდენტიფიკაციისთვის ვიყენებდით იწ სპექტროსკოპულ მეთოდს. სპექ-
ტრების ინტერპრეტაციისას ვეყრდნობოდით იმ ექსპერიმენტულ მონა-
ცემებს, რომლებიც არსებობდა შთანთქმის ზოლებსა და სტრუქტურას
შორის.

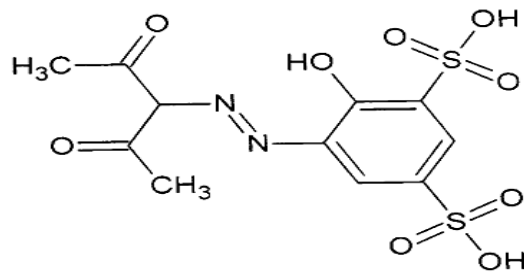
2.4.4. რეაგენტების ბმრ სპექტრები. რეაგენტების აღნაგობის დასა-
დგენად მოცემულ შემთხვევაში ყველაზე სანდო აღმოჩნდა ბმრ - სპექტო-
სკოპული მეთოდი. რეაგენტების ბმრ სპექტრების ზუსტი ინტერპრეტა-
ციისთვის გადაღებულ იქნა ^1H და ^{13}C ბმრ სპექტრები, სიხშირეზე 300 (^1H)
და 62.901 (^{13}C) ჰც დეიტერირებულ გამხსნელებში (D_2O , DMSO) და ტე-
ტრამეთილსილანის - ტმს, TMS შიდა სტანდარტით.

III. შედეგები და მათი განსჯა

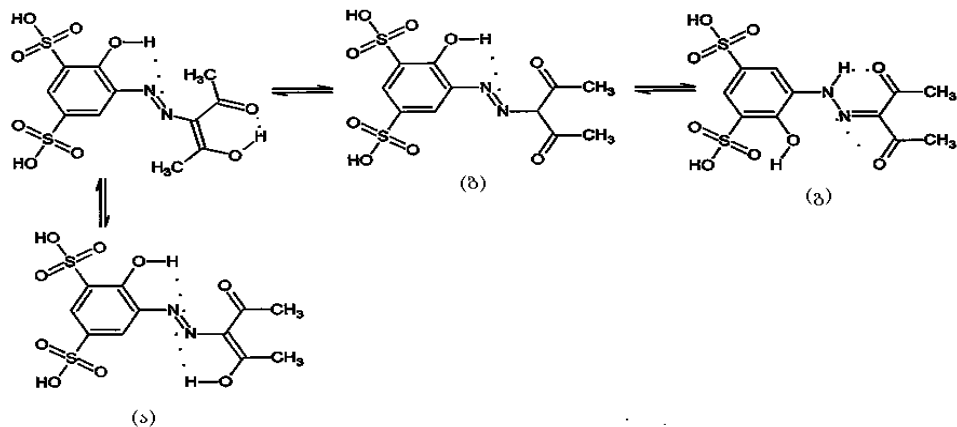
3.1. სპილენძ(II)-ის კომპლექსწარმოქმნა აცეტილაცეტონის აზოწარმოებულბთან

3.1.1 რეაგენტის 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილ-აზო]ბუტადიონ-1,3-ის სინთეზი და კვლევა. სინთეზირებული იყო რეაგენტი - 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილ-აზო]ბუტადიონ-1,3 დიაზოტირებული 2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილამინის და აცეტილაცეტონის აზომეულლებით სუსტ ტუტე გარემოში.

მიღებული ახალი რეაგენტის - 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილ-აზო]ბუტადიონ-1,3 შედგენილობა და აღნაგობა დადგენილია იწ და პმრ - სპექტროსკოპიის მეთოდით.



pH-ის მნიშვნელობის გავლენით რეაგენტი -1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილ-აზო]ბუტადიონ-1,3 განიცდის ტაუტომეტრულ გარდაქმნას.



რეაგენტის 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილ-აზო]ბუტადიონ-1,3-ის
(ა) - ენოლ-აზო; (ბ) - კეტო-აზო და (გ) - ჰიდრო-აზო ტაუტომეტრული ფორმები

3.1.2. რეაგენტის 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო] ზუტადიონ-1,3-ის დისოციაციის მუდმივას განსაზღვრა. pH-მეტრული ტიტვრის მეთოდით წყალხსნარში განსაზღვრულია მიღებული რეაგენტის დისოციაციის მუდმივა

$$pK_1 = 6,08 \pm 0,04;$$

$$pK_2 = 9,64 \pm 0,02.$$

3.1.3. რეაგენტთან 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილ-აზო]ზუტადიონ-1,3-ის ლითონების მდგრადობის მუდმივას განსაზღვრა მდგრადობის მუდმივას განსაზღვრის მიზნით ჩატარდა რეაგენტისა და შესაბამისი ლითონის მარილების ნარეგების შემდეგი თანაფარდობით $Me : H_2L = 1 : 2$ და $25^\circ C$ ტემპერატურაზე pH-მეტრული ტიტვრა წყლიან გარემოში

ცხრილი 1. ზოგიერთი ლითონის R-თან კომპლექსური ნაერთის მდგრადობის მუდმივები

Me	$\lg\beta_1$	$\lg\beta_2$
Fe(III)	9.82±0.04	17.74±0.06
Cu(II)	9.57±0.06	17.16±0.05
Ni(II)	9.28±0.06	16.69±0.05
Co(II)	9.07±0.09	16.46±0.05
Zn(II)	9.03±0.05	16.38±0.06
Cd(II)	8.89±0.07	16.09±0.04
Mn(III)	8.64±0.04	15.84±0.06
Ca(II)	8.57±0.04	15.23±0.06

3.1.4. სინთეზირებულ რეაგენტთან 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ზუტადიონ-1,3-თან მეტალების ხვედრითი ელექტროგამტარობის განსაზღვრა. კონდუქტომეტრული მეთოდით განსაზღვრულ იქნა რეაგენტისა და შესაბამისი ლითონის მარილების წყალხსნარებში კომპლექსწარმოქმნა.

კონდუქტომეტრული ტიტვრის მეთოდით განსაზღვრულ იქნა საკვლევი კომპლექსური ნაერთების ხვედრითი ელექტროგამტარობა კომპლექს-

წარმოქმნისას ხსნარის ხვედრითი ელექტროგამტარობის ზრდა დამოკიდებულია წყალბადის იონის გამოყოფაზე.

3.1.5. სპილენძი(II)-ის რეაგენტთან 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-თან მიღებული კომპლექსნაერთის კომპონენტების თანაფარდობის დადგენა. მორეაგირე კომპონენტების თანაფარდობა დადგენილ იყო ფარდობითი გამოსავლიანობის იზომოლარული სერიების სტარიკ-ბარბანელის მეთოდით და შესაბამისად ტოლია $Cu - R = 1 : 2$ -თან.

3.1.6. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-თან კომპლექსწარმოქმნაზე გარეშე იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა

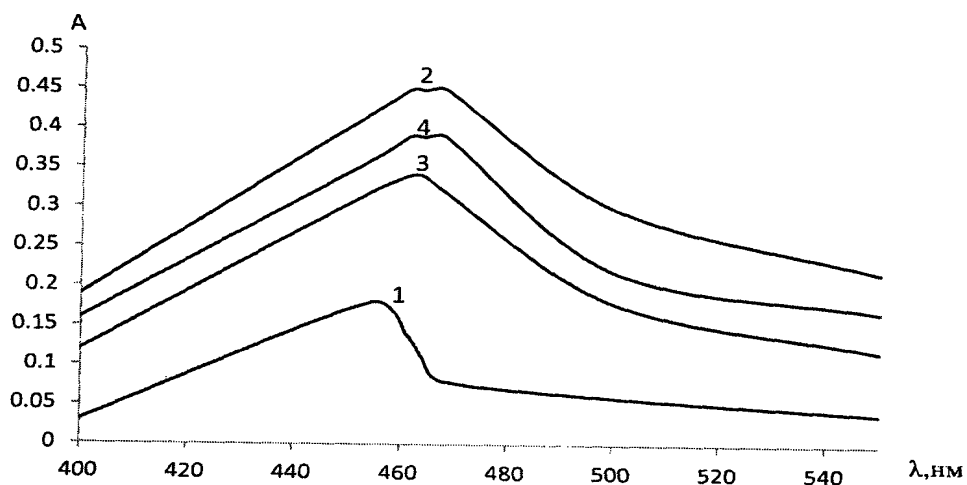
შესწავლილ იქნა გარეშე იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა სპილენძი(II)-ის მიღებულ ორგანული რეაგენტთან -1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-ის კომპლექსური ნაერთის წარმოქმნისას.

ცხრილი 2. გარეშე ნივთიერებების და სპილენძი(II)-ის დასაშვები მნიშვნელობები CuR-ის სახის კომპლექებში სპილენძის განსასაზღვრავად

იონი ან ნივთიერება	R	პიკრამინ ეფსილონი	2-ამინო-4- ფენილბუტენ-2-OH-4
Na(I)	*		
K(I)	*		200
Ba(II)	*		
Ca(II)	*		50
Ce(II)	*		60
Mn(II)	*		15
Ni(II)	39		30
Co(II)	250		90
Al(III)	*		15
Sm(III)	*		40
Fe(III)	7		1
Ga(III)	520	60	20
Bi(III)	30		100
Sn(IV)	153		
Hf(IV)	350		

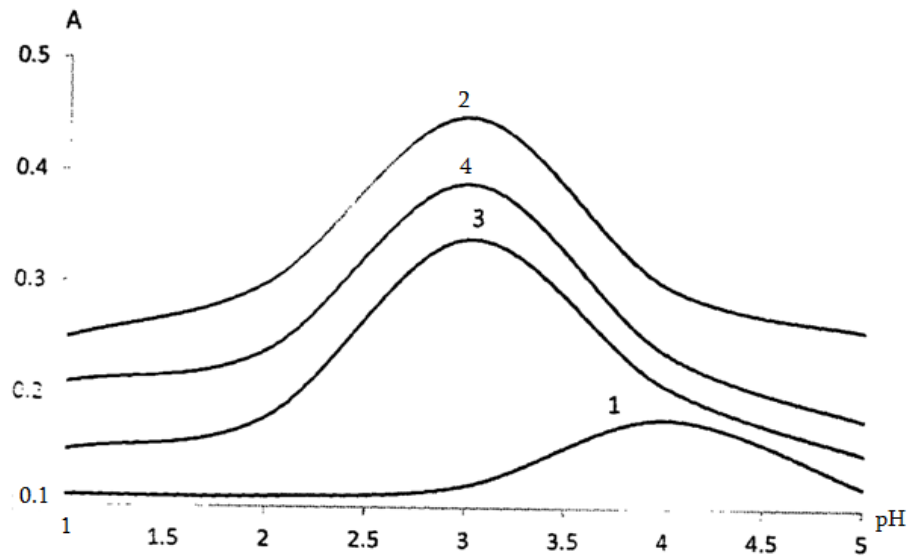
ცხრილი 2-ის გაგრძელება			
Ti(IV)	360	0	45
Zr(IV)	685	0,1	
Mo(VI)	140	3	15
W(VI)	267	100	
C ₂ O ₄ ²⁻	98		1
ედტა	8		1
შარდოვანა	85		
თიოშარდოვანა	55		
ლიმონმჟავა	950		
Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O	670		40
ღვინის მჟავა	258		30
F ⁻	257		10

3.1.7. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-თან კომპლექსწარმოქმნა მესამე კომპონენტის თანაობისას. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს Cu (II)-ის შერეულილიგარდიანი კომპლექსებით განსაზღვრას. ამ მიზნით შესწავლილ იქნა სინთეზირებული რეაგენტი 1-ფენილ 2-(2-ფიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო)ბუტადიონ-1.3 მესამე კომპონენტის ეთილენდიამინის (ედ), დიფელინგუანადინის (დფგ) და ტრიფენილგუანადინის (ტფგ) თანაობისას.



ნახ. 1. რეაგენტისა მისი Cu(II)-თან კომპლექსნაერთების ხსნარების შთანთქმის სპექტრები მესამე კომპონენტების - ედ, დფგ, ტფგ თანაობისას და მის გარეშე, ოპტიმალური pH-ის პირობებში, შესაბამის სისტემებში
1. CuR; 2. CuR – ედ; 3. CuR – დფგ; 4. CuR – ტფგ

მესამე კომპონენტების ეთილენდიამინის (ედ), დიაფენილგუანიდინის (დფგ) და ტრიფენილგუანიდინის (ტფგ) თანაობისას კომპლექსწარმოქმნის მნიშვნელობა გადაინაცვლებს უფრო მჟავა გარემოში და pH=3. Cu-R; Cu-R-ედ; Cu-R-დფგ და Cu-R-ტფგ კომპლექსური ნაერთების მაქსიმალური შუქ-შთანთქმა ტოლია $\lambda=468$ ნმ (Cu-R-ედ), $\lambda=461$ ნმ (Cu-R-დფგ) და $\lambda=464$ ნმ (Cu-R-ტფგ) შესაბამისად.



ნახ. 2. Cu(II)-თან კომპლექსნაერთების ხსნარების ოპტიკური სიმკვრივის დამოკიდებულება pH-ის მნიშვნელობებზე შესაბამის სისტემებში
1. Cu-R; 2. Cu-R-ედ; 3. Cu-R-დფგ; 4. Cu-R-ტფგ

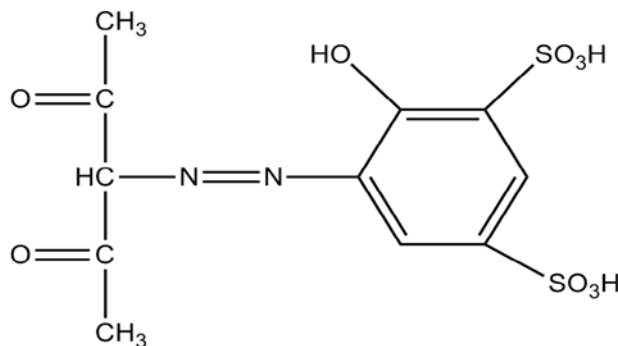
3.1.8. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-თან Cu(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე მესამე კომპონენტის გავლენის ანალიზური მახასიათებლების კვლევა. შესწავლილ იქნა სინთეზირებული რეაგენტის - 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-ის სპილენძი(II)-თან კომპლექსწარმოქმნა მესამე კომპონენტის - დიფენილგუანიდინის (დფგ), ტრიფენილგუანიდინის (ტფგ) და ეთილენდიამინის (ედ) თანაობისას. წარმოიქმნება შერეულიგანდიანი, შეფერილი კომპლექსნაერთები. მიღებული კომპლექსნაერთების ძირითადი სპექტროფოტომეტრული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილი

**ცხრილი 3. ძირითადი სპექტროფოტომეტრული მახასიათებლები
სპილენძი(II)-ის 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფო-
ფენილაზო]პენტადიონ-1,3 (R)-თან მესამე კომპონენტის
თანაობისას**

კომპლექს ნაერთები	pH _{ობტ}	λ _{ობტ}	ε	კომპონენტების თანაფარდობა	ბერის კანონზე დაქვემდებარება მკგ/მლ
Cu -R	4	454	15600	1:2	0,25-3,07
Cu -R -ედ	3	468	25700	1:2:1	0,13-2,72
Cu-R- დფგ	3	461	23200	1:2:1	0,13-2,72
Cu -R- ტფგ	3	464	24000	1:2:1	0,13-2,72

3.2. რეაგენტის 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ- 2,4-თან სინთეზი და კვლევა

სინთეზირებული იყო რეაგენტი - 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენი-
ლაზო]პენტადიონ-2,4 (L), დიაზოტირებული ამინო 2-ჰიდროქსი-3,5-დისულ-
ფოფენოლის აცეტილაცეტონის თანაობისას აზოშეუღლებით, სუსტ ტუ-
ტე გარემოში მიღებული ახალი რეაგენტების შედგენილობა და აღნაგობა
დადგენილია იწ და პმრ - სპექტროსკოპიის მეთოდით. სინთეზირებული
ნაერთის სისუფთავე დადგენილია ქაღალდის ქრომატოგრაფიული მეთოდ-
ით.



**ნახ. 3. რეაგენტის - 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2-4-ის
სტრუქტურა**

3.2.1. რეაგენტის 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ 2,4-
ის დისოციაციის მუდმივა განსაზღვრა pH- მეტრული ტიტვრის
მეთოდით წყაკლხნარში განსაზღვრულ იქნა მიღებული რეაგენტის დისო-

ციაციის მუდმივა გამოთვლილია რეაგენტთა დისოციაციის მუდმივების შემდეგი მნიშვნელობები

$pK_1 = 5.71 \pm 0.01$;	$pK_2 = 8.84 \pm 0.01$	(L ¹)
$pK_1 = 6.03 \pm 0.03$;	$pK_2 = 9.78 \pm 0.06$	(L ²)
$pK_1 = 6.28 \pm 0.01$;	$pK_2 = 10.14 \pm 0.01$	(L ³)
$pK_1 = 6.35 \pm 0.04$;	$pK_2 = 10.22 \pm 0.04$	(L ⁴)
$pK_1 = 6.50 \pm 0.01$;	$pK_2 = 10.41 \pm 0.01$	(L ⁵)

3.2.2. რეაგენტთან 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-თან ლითონების მგრადობის მუდმივას განსაზღვრა. მდგრადობის მუდმივას განსაზღვრის მიზნით ჩატარდა რეაგენტისა და შესაბამისი ლითონის მარილების ნარეგების შემდეგი თანაფარდობით Me : H₂L = 1 : 2 და 25°C ტემპერატურაზე pH-მეტრული ტიტვრა წყლიან გარემოში.

ცხრილი 4. კომპლექსური ნაერთების მდგრადობის მუდმივების ლოგარითმების მნიშვნელობები

L	L ¹	L ²	L ³ [11]	L ⁴	L ⁵ [12]	აცეტილაცტონი
lgK ₁	10.430.02	11.530.03	11.680.02	11.930.05	12.240.03	9.8
lg ₂	20.540.04	22.110.04	22.630.03	22.850.04	23.140.07	18.8
lg ₃	–	–	–	–	–	26.4

3.2.3. რეაგენტის 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-ის ლითონებთან ხვედრითი ელექტროგამტარობის განსაზღვრა.

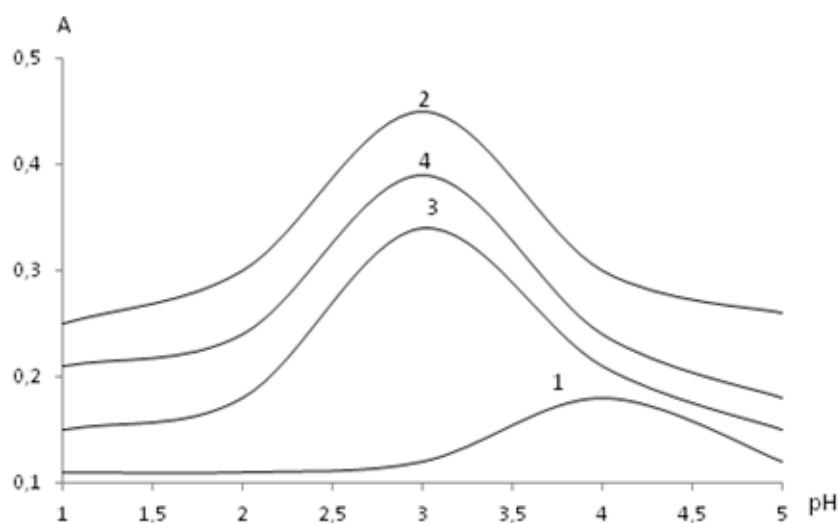
კონდუქტომეტრული მეთოდით განსაზღვრულ იქნა რეაგენტისა და შესაბამისი ლითონის მარილების წყალხსნარებში კომპლექსწარმოქმნა კომპლექსწარმოქმნისას ხსნარის ხვედრითი ელექტროგამტარობის ზრდა დამოკიდებულია წყალბადის იონის გამოყოფაზე. რაც უფრო მეტია წყალბად იონების გამოყოფა, ანუ რაც უფრო მეტი რაოდენობის წყალბადიონები გამოიყოფა, მით უფრო მდგრადია მიღებული კომპლექსური ნაერთი.

3.2.4. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4 კომპლექსწარმოქმაზე გარეშე იონების და შემნილბავი ნივთიერებების გავლენა. შესწავლილ იქნა გარეშე იონების და შემნილბავი ნივთიერებების გავლენა სპილენძი(II)-ის მიღებულ ორგანული რეაგენტთან - 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-თან კომპლექსწარმოქმნისას.

ცხრილი 5. გარეშე ნივთიერებების და სპილენძი(II)-ის დასაშვები მნიშვნელობები CuR_2 -ის სახის კომპლექსებში სპილენძის განსასაზღვრავად (ცდომილება - 5%)

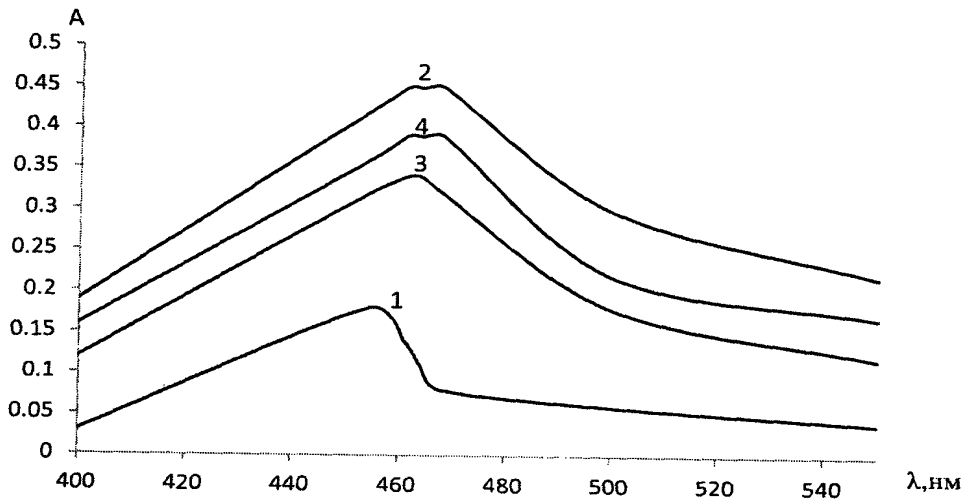
იონი ან ნივთიერება	R	1,10-ფენანტროლინი	2,2'-დიპირიდილი
Na(I)	*		
K(I)	*		
Mg(II)	*		
Ca(II)	*		
Ba(II)	*		
Zn(II)	*		
Cd(II)	*	**	**
Mn(II)	*		
Ni(II)	*	**	**
Co(II)	*	**	**
Al(III)	2410		
Sm(III)	803		
Ga(III)	625		
In(III)	1026		
Bi(III)	112	**	**
Sn(IV)	637	**	**
Hf(IV)	318		
Zr(IV)	812		
Ti(IV)	429	**	**
Mo(VI)	857	**	**
W(VI)	1642	**	**
$C_2O_4^{2-}$	120		
ედტა	332		
შარდოვანა			
თიოშარდოვანა			
ლიმონმჟავა	187		
$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	320		
ღვინომჟავა	803		
F^-	642		

3.2.5. სპილენძი(II)-ის სინთეზირებულ რეაგენტთან 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონთან-2-4-თან კომპლექსწარმოქმნა მესამე კომპონენტის თანაობისას. შესწავლილ იქნა სინთეზირებული რეაგენტის - 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფოფენილაზო] პენტადიონ-2-4-ის სპილენძი(II)-თან კომპლექსწარმოქმნა მესამე კომპონენტის - დიფენილგუანიდინის (დფგ), ტრიფენილგუანიდინის (ტფგ) და ეთილენდიამინის (ედ) თანაობისას. წარმოიქმნება შერეულიგანდიანი, შეფერილი კომპლექსნაერთები.



ნახ. 4. Cu(II)-თან კომპლექსნაერთების ხსნარების ოპტიკური სიმკვრივის დამოკიდებულება pH-ის მნიშვნელობებზე შესაბამის სისტემებში
1. CuR; 2. Cu-R – ედ; 3. Cu-R – დფგ; 4. CuR – ტფგ

მესამე კომპონენტების ეთილენდიამინის (ედ), დიაფენილგუანიდინის (დფგ) და ტრიფენილგუანიდინის (ტფგ) თანაობისას კომპლექსწარმოქმნის მნიშვნელობა გადაინაცვლებს უფრო მკაფა გარემოში და $\text{pH}=3$. Cu-R; Cu-R-ედ; Cu-R-დფგ და Cu-R-ტფგ კომპლექსური ნაერთების მაქსიმალური შუქშთანთქმა ტოლია $\lambda=468$ ნმ (Cu-R-ედ), $\lambda=461$ ნმ (Cu-R-დფგ) და $\lambda=464$ ნმ (Cu-R-ტფგ) შესაბამისად.



ნახ. 5. რეაგენტისა მისი Cu(II)-თან კომპლექსნაერთების ხსნარების შთანთქმის სპექტრები მესამე კომპონენტების - ედ, დფგ, ტფგ თანაობისას და მის გარეშე, ოპტიმალური pH-ის პირობებში, შესაბამის სისტემებში
1. CuR; 2. CuR – ედ; 3. CuR – დფგ; 4. CuR – ტფგ

3.2.6. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფოფენილ-ლაზო]პენტადიონთან-2-4-თან კომპლექსწარმოქმნის უნარზე მესამე კომპონენტის გავლენის სპექტროფოტომეტრული ანალიტიკური მახასიათებლების კვლევა. მესამე კომპონენტების თანაობისას წარმოიქმნება სხვადასხვალიგანდიანი კომპლექსები. გამოსაკვლევი კომპლექსური ნაერთების ძირითადი სპექტროფოტომეტრული მახასიათებელი წარმოდგენილია ცხრილიში.

ცხრილი 6. Cu(II)-ის კომპლექსური ნაერთების ძირითადი სპექტროფოტომეტრული მახასიათებელი კომპლექსწარმოქმნის დროს

კომპლექსი	pH _{ობტ}	λ _{ობტ}	ε	კომპონენტების თანაფარდობა	ბერის კანონზე დაქვემდებარების ინტერვალი, მკგ/მლ
Cu-R	4	454	15600	1:2	0,25-3,07
Cu-R-ედ	3	468	25700	1:2:1	0,13-2,72
Cu-R-დფგ	3	461	23200	1:2:1	0,13-2,72
Cu-R-ტფგ	3	464	24000	1:2:1	0,13-2,72

3.2.7. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფო-ფენილზო]პენტადიონ-2-4 კომპლექსწარმომქმნაზე გარეშე იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა. შესწავლილი იქნა გრემე იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების ზეგავლენა Cu(II)-ის ფოტომეტრული განსაზღვრის დროს, როგორც ბინარულ ასევე შერეულიგანდიან კომპლექურ ნაერთებში.

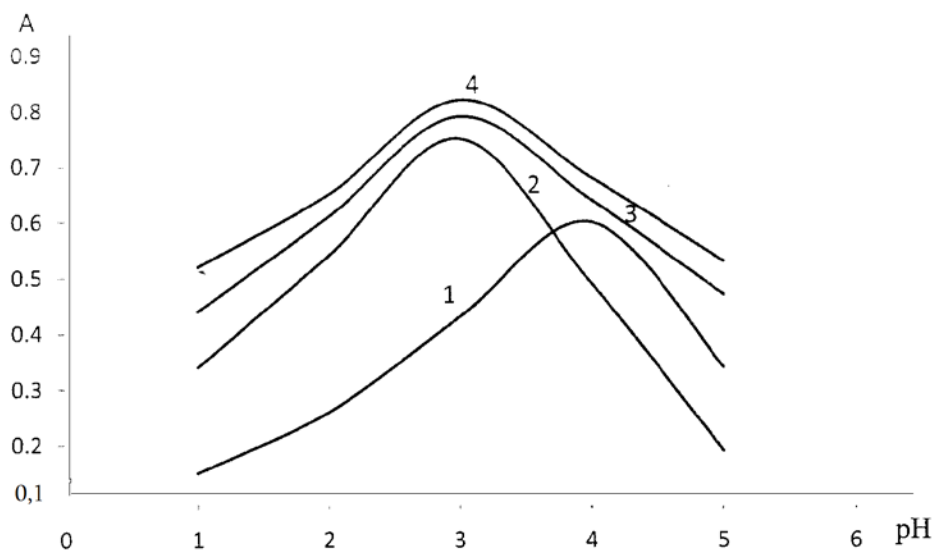
ცხრილი 7. დასაშვები მცირე რაოდენობები გარეშე ნივთიერებების სპილენძი(II)-თან დამოკიდებულებაში, მისი განსაზღვრის დროს, ბინარულ და შერეულიგანდიან კომპლექსნაერთებში (ცდომილება 5%)

იონი ან ნივთიერება	R	Cu-R	Cu-R-ედ	Cu-R-დფგ	Cu-R-ტფგ	პიკრამინ ეფსილონი	2-ამინო-4-ფენილ ბუტენ-2-OH-4
Na(I)	*	*	*	*	*		
K(I)	*	*	*	*	*		200
Ba(II)	*	*	*	*	*		
Ca(II)	*	*	*	*	*		50
Ce(II)	*	*	*	*	*		60
Mn(II)	*	*	*	*	*		15
Ni(II)	39	59	64	74	79		30
Co(II)	250	270	285	293	297		90
Al(III)	*	*	*	*	*		15
Sm(III)	*	*	*	*	*		40
Fe(III)	7	27	35	43	48		1
Ga(III)	520	550	555	567	569	60	20
Bi(III)	30	45	52	68	74		100
Sn(IV)	153	168	175	189	213		
Hf(IV)	350	364	379	386	390		
Ti(IV)	360	369	389	423	442	0	45
Zr(IV)	685	695	710	715	743	0.1	
Mo(VI)	140	152	164	175	189	3	15
W(VI)	267	275	283	305	310	100	
$C_2O_4^{2-}$	98	117	132	158	171		1
ედტა	8	12	19	28	43		1
შარდოვანა	85	105	128	144	165		
თიოშარდოვანა	55	80	89	98	106		
ლიმონმჟავა	950	978	1025	1030	1035		
Na ₂ HPO ₄ 12H ₂ O	670	691	716	734	750		40
ღვინის მჟავ	258	278	291	324	349		30
F ⁻	257	274	300	315	327		10

3.2.8. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფო-ფენილაზო]პენტადიონთან-2-4-თან კომპლექსწარმოქმნა მესამე კომპონენტის კზან-ის თანაობისას. სპექტროფოტომეტრული მეთოდით შესწავლილ იქნა Cu(II)-ის კომპლექსწარმოქმნა 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-თან კატიონური ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერების (კზან) თანაობისას.

შესწავლილ იქნა ურთიერთქმედება სისტემაში 3-(2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო) პენტადიონ-2,4 - (R)-ის და კატიონური ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერება, კზან - ცეტილპირიდინისქლორიდის (ცპCl), ბრომიდ-ცეტილპირიდინის (ცპBr), ბრომიდ ცეტილტრიმეთილამინის (ცტმაBr)-ის და Cu(II)-ის თანაობისას და მათ გარეშე.

3.2.9. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონთან-2-4-თან კომპლექსწარმოქმნის უნარზე მესამე კომპონენტის გავლენის სპექტროფოტომეტრული ანალიტიკური მახასიათებლების კვლევა. მე-3 კომპონენტის გავლენის გამო შთანთქმის სპექტრში აღინიშნება ბატაქრომული ძვრა და ამავე დროს ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე მნიშვნელოვნად იზრდება. სხვადასხვალიგანდიან კომპლექსნაერთებში კომპლექსწარმოქმნის გამოსავლიანობა უფრო მეტია მჟავა გარემოში, ბინალურ კომპლექსებთან შედარებით სურათი.



სპექტროფოტომეტრული მეთოდით შესწავლილ იქნა ლიგანდ-ლიგანდური ურთიერთქმედება R – კზან-თან

ცხრილი 8. სისტემა R – კზან-ის ძირითადი მახასიათებლები

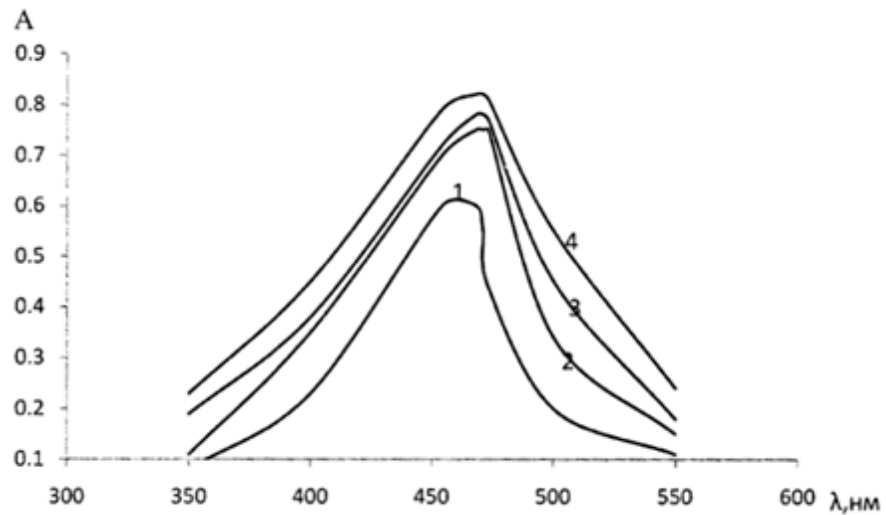
კზან	კზან	HL-კზან, ნმ	Lg K
ცპCI	259	315	3.84 ± 0.08
ცპBr	260	318	3.81 ± 0,06
ცტმაBr	206	302	3,74 ± 0,09

კონდუქტომეტრული ტიტვის მეთოდით გამოკვლეულ იქნა წარმოქმნილი ასოციატი R – კზან. ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 9. R – კზან-ის , ცპCI, ცპBr და ცტმაBr-ის თანაობის სისტემის კომპლექსური ნაერთების ხსნარების ხვედრითი ელექტროგამტარობა ($m \cdot 10^4 \cdot \text{ომ}^{-1} \cdot \text{სმ}^{-1}$)

კზან $V_{\text{კზან}}$	ცპCI	ცპBr	ცტმა Br
0,5	3,67	3,71	3,78
1,0	3,62	3,66	3,74
1,5	3,61	3,62	3,72
2,0	3,57	3,59	3,70
2,5	3,56	3,58	3,68
3,0	3,54	3,56	3,63
3,5	3,52	3,54	3,61
4,0	3,51	3,52	3,60
4,5	3,50	3,51	3,60
5,0	3,50	3,50	3,60

გამოყენებული მეთოდების მიხედვით მრავალლიგანდიან კომპლექსებში კომპონენტების თანაფარდობა არის Cu – R – კზან = 1 : 2 : 2, ხოლო ბინარულ კომპლექსნაერთებში Cu – R = 1 : 2 -თან.



ნახ. 6. რეაგენტის და მისი სპილენძი(II)-თან კომპლექსური ნაერთების ხსნარების ცპCl, ცპBr და ცტამBr-ის თანაობის და მათ გარეშე შთანთქმის სპექტრები, ოპტიმალური pH-ის პირობებში.
1. Cu – R, 2. CuR – ცპCl, 3. CuR – ცპBr, 4. CuR – ცტამBr.

ცხრილი 10. ქიმიურ-ანალიზური მახასიათებლები Cu(II)-ის 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-თან კომპლექსების მე-3 კომპონენტის თანაობისას

კომპლექსი	Ph _{ოპტ}	მაქს	$\epsilon \cdot 10^4$	lg	კომპონენტების შეფარდება	გრადუირებული გრაფიკის სწორხაზოვანი ინტერვალი, მკგ/მლ
Cu-R	4	454	1,56	16,25±0,05	1 : 2	0,25 – 3,07
Cu-R – ცპCl	3	468	1,89	17,47±0,05	1 : 2 : 2	0,18 – 2,56
Cu-R – ცპBr	3	471	1,96	17,28±0,06	1 : 2 : 2	0,12 – 2,56
Cu-R-ცტამBr	3	473	2,07	17,58±0,05	1 : 2 : 2	0,12 – 2,56

3.2.10. სპილენძი (II)-ის რეაგენტთან 3-[2-ჰიდრო-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2-4 კომპლექსწარმომქმნაზე გარეშე იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა. შესწავლილია გარეშე იონების და შემნიღბავი ნივთიერების გავლენა სპილენძი(II)-ის კომპლექსწარმომქმნაზე ფოტომეტრული განსაზღვრის დროს, სისტემაში მესამე კომპონენტის Cu-R-ცპCl, Cu-R-ცპBr, Cu-R- ცტამBr თანაობისას და მის გარეშე.

ცხრილი 11. გარეშე ნივთიერებების დასაშვები მცირე რაოდენობა Cu(II)-ის განსასაზღვრავად, აღმოსაჩენად ბინარულ და შერეული ლიგანდიან კომპლექსნაერთების სახით (ცდომილება, 5%)

იონი ან ნივთიერება	R	Cu-R-ცპCl	Cu-R-ცპBr	Cu-R- ცტამBr
Na(I)				
K(I)				
Ca(II)				
Ba(II)				
Cd(II)				
Mn(II)				
Ni(II)	39	54	50	60
Co(II)	250	280	280	295
Al(III)				
Sm(III)				
Fe(III)	7	15	17	24
Ga(III)	520	580	600	620
Bi(III)	30	55	50	60
Sn(IV)	153	185	180	210
Hf(IV)	350	390	385	505
Ti(IV)	360	390	390	515
Zr(IV)	685	720	710	720
Mo(VI)	140	160	165	180
W(VI)	267	310	310	325
$C_2O_4^{2-}$	98	120	120	120
ედტა	8	15	15	18
შარდოვანა	85	110	110	124
თიოშარდოვანა	55	70	70	75
ლიმონმჟავა	950	970	965	980
$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	670	720	710	720
ღვინის მჟავა	258	285	280	280
F^-	257	280	280	280

4. სპილენძი(II)-ის რაოდენობრივი განსაზღვრის შემუშავებული სხვადასხვა მეთოდები

მონაცემების შერჩევითობის მიხედვით შემუშავებული მეთოდი შესაძლებლობას იძლევა გამოყენებული იქნეს ბინარული და სხვადასხვა ლიგანდიანი კომპლექსების სახით, ფოტომეტრიული მეთოდის გამოყენებით ექსპე-

რიმენტის ჩატარება შესაძლებელია სასმელ წყალში, ჩამდინარე წყლებში, ნიადაგში, ფარმაცევტულ პრეპარატებში და სააფთიაქო პრაქტიკაში და სხვა

4.1. ნავთობით დაბინძურებულ ნიადაგში სპილენძი(II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა

შემუშავებულია ნავთობით დაბინძურებულ ნიადაგში სპილენძი(II)-ის I ფენილ -2-[2-ჰიდროქსი-3,5 დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3-ით განსაზღვრის მეთოდიკა. ანალიტიკური მონაცემების შედარებამ უკვე ცნობილ მეთოდიკებთან აჩვენა Cu(II)-ის განსაზღვრისათვის აღნიშნული რეაგენტის სხვა რეაგენტებთან უპირატესობა. შუქშთანთქმის მაქსიმუმები გადანაცვლებულია სპექტრის გრძელტალღიან უბანში. მიღებული რეაგენტების შუქშთანთქმის მოლარული კოეფიციენტი მცირედ აღემატება სხვა კომპლექსების შუქშთანთქმის მოლარულ კოეფიციენტებს. რეაქციის pH-ის მნიშვნელობის უფრო მჭავა გარემოში გადანაცვლება ადასტურებს მას მაღალ შერჩევითობას. შემუშავებული მეთოდიკები სპილენძი (II)-ის შეიძლება გამოყენებული იყოს სხვადასხვა სამრეწველო და ბუნებრივ ობიექტებში.

შემუშავებული მეთოდიკის გამოყენება შესაძლებელია ნიადაგში სპილენძი(II)-ის განსაზღვრავად. მასალად, ნიმუშად გამოყენებული იყო კასპიის ზღვის სანაპირო ზონის ღია-წაბლისფერი ნიადაგი.

ნიმუშის წვრილად დასრესილი წონაკი მოვათავსეთ აქატის როდინში (0.5 გ) ავარვარებდნენ, ახურებდნენ მუფელის ღუმელში სამი საათის განმავლობაში. წონაკის გაცივების შემდეგ ვამუშავებდით და გრაფიტის ჯამში 50-60°C ვხსნიდით 16 მლ კონცენტრირებული HF-ის, 5 მლ კონცენტრირებული HNO₃-ის და 15 მლ კონცენტრირებული HCl-ის ნარევი. ჭარბი ფტორწყალბადის მოცილების მიზნით ხსნარს სამჯერ უმატებენ 8 მლ კონცენტრირებულ HNO₃-ას და ყოველ ჯერზე აორთქლიბენ ამოაშრობენ 5-6 მლ-ს. შემდეგ ხსნარი გადააქვთ 100მლ-იან საზომ კოლბაში და ჭდემდე

ავსებენ გამოხდილი, დისტილირებული წყლით. ხსნარის ალიკვატურ ნაწილში საზღვრავენ სპილენძი(II)-ის რაოდენობას შემუშავებული მეთოდით.

4.2. მთის ქანებში სპილენძი (II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა

შემუშავებულია მთის ქანებში სპილენძი(II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4-ით.

ანალიზისთვის ვილებდით სტანდარტულ ნიმუშებს შედგენილობით:

(I A) (I A) 519-84 II, (% მას.) (B - 0,0015; Ba - 0,023; Be - 0,00009; S - 0,04; V - 0,032; Cr - 0,014; Cs - 0,00009; Cu - 0,022; Zr - 0,013; H₂O - 0,97; Nb - 0,0008; Th - 0,0025; U - 0,00008; Co - 0,0046; Zn - 0,015; F - 0,025; Ga - 0,0046; Ge - 0,00016; Li - 0,0014; Mo - 0,00017; Sc - 0,0043; Pb - 0,0005; Sn - 0,00035; SiO₂ - 49,1; TiO₂ - 1,85; Ni - 0,0090; Pd - 0,005; La - 0,0014; Ce - 0,0026; Pr - 0,00027; Yb - 0,00038; Al₂O₃ - 14,23; Fe₂O₃ - 15,22; FeO - 10,26; MnO - 0,21; CaO - 10,20; MgO - 5,74; Na₂O - 2,49; K₂O - 0,7; P₂O₅ - 0,21; Sr - 0,027; Ta - 0,00012; Nd - 0,0015; Sm - 0,0005; W - 0,00007; Eu - 0,00023).

ანალიზის მსვლელობა: ნახშირბადშემცველ მინის ჭიქაში 5გ ნიმუშს ვხსნიდით 10 მლ ნარევი - HF+9 მლ HCl+3 მლ HNO₃. მიღებულ პასტას, მასას ვამუშავებდით 5-6 მლ HNO₃-ით 70-80C ტემპერატურაზე, HF-ის მთლიანად გადადენამდე. მიღებულ ნალექს ვხსნიდით წყალში და ვფილტრავდით 50 მლ - ის მოცულობის კოლბაში და ფილტრატს ვავსებდით გამოხდილი წყლით ჭდემდე. სპილენძი (II) - ის ფოტომეტრული განსაზღვრისთვის მიღებულ ნიმუშს ვათავსებდით 25 მლ - ის მოცულობის კოლბაში, ვამატებთ 2 მლ 1×10^{-3} M R -ის ხსნარს, 1 მლ 1×10^{-3} M ედ-ის ხსნარს და ვავსებდით ხსნარით ჭდემდე, pH = 3. ხსნარების ოპტიკურ სიმკვრივეს ვზომავდით 490 ნმ 1სმ $l=1$ სმ ფენის სისქის კიუვეტებში, KFK-2-ზე, საკონტროლო ექსპერიმენტის ხსნართან შედარებისათვის. ნიმუშში სპილენძის შემცველობაა Cu (2,200,02)·10⁻²%.

4.3. ზღვის წყალში სპილენძი(II)-ის ფოტომეტრული განსაზღვრის მეთოდიკა

შემუშავებულია ზღვის წყალში სპილენძი(II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენტადიონ-2,4- ით.

ანალიზისთვის აღებულ იქნა კასპიის ზღვის 1ლ წყალი. წყალს ვაორთქლებდით ნალექის მიღებამდე. მიღებულ ნალექს ვხსნიდით 5მლ HNO₃-ში, გადაგვქონდა 50მლ ტევადობის კოლბაში და ვაზავებდით წყლით ჭდემდე. ფოტომეტრული მეთოდით სპილენძის განსაზღვრისთვის მიღებული ხსნარის 1 მლ გადაგვქონდა 25 მლ ტევადობის კოლბაში, ვამატებდით 2 მლ 1·10⁴ R-ისდა 1 მლ ცტმაBr-ის ხსნარს და ბუფერული ხსნარით (pH = 3), ვაზავებდით ჭდემდე. ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს ვზომავდით 440 ნმ-ზე KΦK-2 საკონტროლო ცდის ხსნართან შედარებით. სპილენძის განსაზღვრის ფოტომეტრული მეთოდის შედეგია (3,72±0,03)·10⁻⁵%, ხოლო ატომურ-აბსორბციული მეთოდის (3,76±0,02)·10⁻⁵%

4.4. ბუნებრივ და ჩამდინარე წყალში სპილენძი (II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა

შემუშავებულია ბუნებრივ და ჩამდინარე წყალში სპილენძი (II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა. დამუშავებული მეთოდიკა აპრობირებულია ჩამდინარე წყალში სპილენძის განსაზღვრისათვის.

სპილენძის განსაზღვრა ჩამდინარე წყალში. 1000 მლ/ საანალიზო ხსნარი გადააქვთ კოლბაში უმატებენ HNO₃ ადგენენ ოპტიმალურ PH5 შეყავთ 50მლ სორბენტი და აყოვნებენ 1 საათი, 1 საათის შემდეგ გამოყოფენ სორბენს და ამატებენ 10 მლ 3MHClO₄ ადგენენ სპილენძის შთანთქმის დესორფციას.

ასეთნაირად წარმოდგნილი ახალი კომპლექსულ-ექსპრესული მეთოდიკა დაკავშირებული სპილენძის პირველად კონცენტრაციასთან მოცემულ სორბენტში, იძლევა საშუალებას დიდი მოცულობის ნიმუშიდან სპილენძის გამოყოფის საშუალებას უზრუნველყოფს მისი კონცენტრაციის ზუსტ განსაზღვრას. სტანდარტული გადახდა ტოლია 0,002.

დასკვნა

1. სინთეზირებულია რეაგენტები - 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]ბუტადიონ-1,3 და 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენდატიონ-2,4 დიაზოტირებული ამინო 2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილამინის და აცეტილაცეტონის თანაობისას აზოშეუღლებით, სუსტ ტუტე გარემოში. მისი შედგენილობა და აგებულება დადგენილია იწ და ბმრ სპექტროსკოპის საშუალებით და მათი ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით.
2. შესწავლია რეაგენტის სპექტროსკოპული მახასიათებლები დადგინდა რეაგენტის სამი ტაუტომეტრიული ფორმა, ენოლ-აზო (255 ნმ); ჰიდრო-აზო (320 ნმ) და კეტო-აზო (405 ნმ). რეაგენტის მაქსიმალური შუქ-შთანთქმვაა 309 ნმ-ზე, როცა pH=4.
3. PH-მეტრული ტიტვრის მეთოდით დადგენილია რეაგენტების დისოციაციის მუდმივა $pK_1=6.08+0.04$, $Pk_2=9.64+0.01$ და $pK_1=5.71+0.04$, $Pk_2=8,84+0.01$ შესაბამისად.
4. დისოციაციის მუდმივების მნიშვნელობების საფუძველზე დადგენილია, რომ pK_1 -ს ახასიათებს OH-ჯგუფის დეპროტონიზაცია, რომელიც იმყოფება მოლეკულის არომატულ ნაწილში, ხოლო pK_2 -ს ახასიათებს დეპროტონიზაცია ჰიდროაზონური (=N-NH-) ჯგუფიდან.
5. pH-მეტრული ტიტვრით განსაზღვრულია მდგრადობის მუდმივები. დადგინდა, რომ კომპლექსების მდგრადობის ცვლილებების ხასიათი დაკავშირებულია ლითონთა იონების სხვადასხვა დონორულ ატომების მსგავსებაზე. მდგრადობის მუდმივები, გამოთვლილი ბერუმის მეთოდით, შესაბამისად ტოლია: $\lg B_1=957+0.006$ $\lg B_2=17.16+0.05$
6. კონდუქტომეტრული ტიტვრის მეთოდით შესწავლილია კომპლექსურ ნაერთებში ხვედრითი ელექტროგამტარობა. დადგენილია, რომ კომპლექსწარმოქმნისას ხსნარის ხვედრითი ელ. გამტარობის ზრდა დამოკიდებულია წყალბად იონების გამოყოფაზე. რაც უფრო მეტი რაო-

დენობით წყალბადიონი გამოიყოფა, მით უფრო მდგრადია მიღებული კომპლექსური ნაერთი.

7. იზომოლარული სერიის - სტარიკ-ბარბანელის მეთოდით დადგენილია Cu(II)-ის რეაგენტებთან კომპლექსურთის კომპონენტების თანაფარდობა, და ტოლია 1 : 2.
8. შესწავლილია გარეშე იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა Cu (II)-ის კომპლექსურთის დროს. დადგინდა რომ რეაგენტი არის მაღალშერჩევით და რეაქციისუნარიანი.
9. შესწავლილია Cu (II)-ის კომპლექსურთის სითეზირებულ რეაგენტებთან მესამე კომპონენტის - დიფენილგუანიდის (დფგ), ტრიფენილგუანიდის (ტფგ) და ეთილენდიამინის (ედ) თანაობისას. სპექტროსკოპული მეთოდით დადგენილია, რომ კომპლექსურთის ოპტიმალური პირობებია: pH=3 და მაქსიმალური შუქმთანთქმა $\lambda_{\text{მაქს}}=468\text{ნმ}$ (CuR-ედ), $\lambda_{\text{მაქს}}=461\text{ნმ}$ (CuR-დფგ), $\lambda_{\text{მაქს}}=464\text{ნმ}$ (CuR-დფგ).
10. Cu(II)-ის კომპლექსურთების ანალიზური მახასიათებლების განსაზღვრას დადგინდა, რომ მესამე კომპონენტების თანაობისას წარმოიქმნება სხვადასხვალიგანდიანი კომპლექსურთები კომპონენტების თანაფარდობა ტოლია 1 : 2 : 1. ბინარულთან შედარებით მრავალლიგანდიანი კომპლექსურთების მატულობს მოლური შთანთქმის კოეფიციენტი, დაცულია ბერის კანონი, სწორხაზოვანი დამოკიდებულება ოპტიკური სიმკვრივისა და კონცენტრაციას შორის 0,25-5,35 მკგ/მლ ინტერვალში.
11. შესწავლილია Cu(II)-ის კომპლექსურთის 3-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო]პენდატიონ-2,4 მესამე კომპონენტების - კათიონური ზედაპირულია და აქტიური ნივთიერებების, კზან - ცეტილპირიდინ ქრორიდის (ცპCl), ცეტილპირიდინბრომიდის (ცპBr) და ცეტილტრიმეთილამინის (ცტმაBr) თანაობისას. სპექტროსკოპული მეთოდით დადგენილია კომპლექსურთის ოპტიმალური პირობები. მრავალიგანდიანი კომპლექსურთებში აღინიშნება ბატაქრომული ძვრა და ოპტიმალური pH გადანაცვლებულია უფრო მჟავა გარემოში და ტოლია

pH=3. მაქსიმალური შუქშთანთქმა კომპლექსნაერთებში ტოლია $\lambda_{\text{მაქს}}=468$ ნმ (CuR-ცპCl), $\lambda_{\text{მაქს}}=471$ ნმ (CuR-ცპBr) და $\lambda_{\text{მაქს}}=473$ ნმ (CuR-ცპმაBr).

12. დადგენილია, რომ სინთეზირებული რეაგენტები Cu(II)-ის იონებთან წარმოქმნიან შეფერილ კომპლექსნაერთებს. სპილენძის იონების სრული შებოჭვა მიიღწევა რეაგენტის ორჯერადი სიჭარბით. კომპლექსწარმოქმნის რეაქციის მიმდინარეობისას წონასწორობა მყარდება მყისიერად, ხოლო ხსნარების ოპტიკური სიმკვრივე არ იცვლება დროის განმავლობაში.
13. შემუშავებულმა მეთოდიკამ შესაძლებელი გახადა Cu(II)-ის განსაზღვრის ქვედა ზღვრის დაწევა. შერჩეული რეაგენტები აღმოჩნდა მაღალსელექტიური და მგრძობიარე სპილენძის მიმართ.
14. მონაცემთა შერჩევითობის მიხედვით შემუშავებული ახალი მეთოდიკა შესაძლებლობას იძლევა გამოყენებულ იქნას Cu(II)-ის იონების ფოტომეტრული განსაზღვრისათვის ბინარული და სხვადასხვა ლიგანდიანი კომპლექსების სახით ბუნებრივ და სამრეწველო ობიექტში. ექსპერიმენტი ჩატარებულია ზღვის წყალში, ნავთობით დაბინძურებულ წიადაგში, მთის ქანებში, ბუნებრივ და ჩამდინარე წყლებში და სხვ. Cu(II)-ის აღმოსაჩენად.

**დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია
შემდეგ შრომებში**

1. М.С.Кочиашвили, Н.О.Имнадзе, К.Т.Вацикадзе, Е.С.Топурия, М.Г.Цинцадзе, Ф.М.Чырагов. Комплексообразование меди (II) с азопроизводнымми ацетилацетона. Химический журнал Грузии, т.17. № 1. 2017.
2. მ. ქოჩიაშვილი, მ. ცინცაძე, ფ. ჩირაგოვი. Cu(II)-ის კომპლექსწარმოქმნა 3-2/23იდროქსი-3,5 დისულფოფენილაზო) 2,4 β პენტადიონითან მესამე კომპონენტის თანაობისას. კერამიკა, ტ. 19.2(38) 2017
3. მ. ქოჩიაშვილი, თ. ტუსიაშვილი, მ. ცინცაძე, ფ. ჩირაგოვი. სპექტროფოტომეტრული მეთოდით Cu(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა. სტუდენტთა 85-ე ღია სერთ. სამეცნ. კონფ. სტუ, თბილისი. 2017.
4. М.С.Кочиашвили, М. Г.Цинцадзе, Ф.М.Чырагов. Изучение комплексообразования меди(II) с 1-фенил-2-(2-гидрокси-3,5-дисулфофенилазо)бутадиеном в присутствия третьего компонента фотометрическим методом. Межд. Науч. конф. «Химия координ. соед.: актуальные проблемы аналит. химии».Тезисы докладов. Баку. 2017.
5. М.С.Кочиашвили, И.А.Алиева, Ф.С.Алиева, М.Г.Цинцадзе, Ф.М.Чырагов. Спектрофотометрическое исследование разнолигандных комплексов Cu(II). Азербайджанский химический журнал. Т. 2018.
6. M. Qochiashvili, M. Tsintsadze, F.Chiragov, T. Tusiashvili, N.Bolqvadze. Spectrophotometric research complexes of Cu(II) in the 3rd component. Internacional Mini-Symposium “Bioactive Compounds, Antimicrobial and Biomedical Products & Materials for Protection of Human and Environment”. Tbilisi, Georgia. May 4-5, 2018.

Abstract

Complexation of copper (II) with 3- (2- hydroxyl - 3,5 - disulphophenylazo) pentadion -2,4 in the presence of cationic surfactants has been studied by spectrophotometric method. Optimal conditions of their formation have been established, spectrophotometric characteristics are calculated. Stability constants of complexes were calculated by spectrophotometric method. Complex compound for monoligand complexes is 1:2 and 1:2:1 for mix ligand complexes. Influence of foreign ions to the complexation has been studied. The established method was applied for determination of copper in sea water.

Complex formation of Cu (II) with 3- (2- hydroxyl - 3,5 - disulphophenylazo) pentadion -2,4 in the presence of third components by spectrophotometric method has been studied. Molar light absorbance coefficients of complexes CuR, CuR-ED, CuR-DPHG and CuR-TPHG are equal to 15600, 25700, 23200, and 24000. The obey to Beer's law is observed in region 0,25 - 3,07 mcg/ml for Cur, 0.13 - 2,72 mcg/ml for CuR-ED, CuR-DPHG and CuR-TPHG.

The photometric method has been applied for studying determination of copper (II) in the mountain rock.

Azo derivatives of acetyl acetone, 2- thenoyltrifluoroacetone, benzoyl acetone are highly selective reagents for determination of copper (II) in complex objects [1-4]. Therefore, the synthesis of new azo derivatives acetyl acetone and study from analytical capabilities are topical. In the present work, 1-phenyl-2-[2-hydroxy-3,5-disulphophenylazo]butadion-1,3 was synthesized on the basis of acetyl acetone and its complexation with copper (II) was studied.