

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

*Əlyazması hüququnda*

**REZA SOLHNEJAD HÜSEYN OĞLU**

**β-DİKETONLAR ƏSASINDA SİNTEZ EDİLMİŞ ÜZVİ  
REAGENTLƏRİN CU(II) İLƏ ƏMƏLƏ GƏTİRDİYİ  
KOMPLEKSLƏRİN TƏDQIQI VƏ ANALİTİK TƏTBİQİ**

2301.01 – analitik kimya

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq  
üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**B a k ı – 2014**

İş Bakı Dövlət Universitetinin «Analitik kimya» kafedrasında yerinə yetirilmişdir

**Elmi rəhbərlər:**

- AMEA-nın müxbir üzvü, professor **R.Ə.Əliyeva**
- kimya elmləri doktoru, professor **F.M.Çıraqov**

**Rəsmi opponətlər:**

- kimya elmləri doktoru, professor **N.A.Verdzadə**
- kimya elmləri namizədi, **F.E.Hüseynov**

**Aparıcı təşkilat:** AMEA-nın Kimya problemləri institutu, “Analitik kimya” laboratoriyası

Müdafiə « 24 » 02 \_\_\_\_\_ 2014-cü il saat « \_\_\_\_\_ » da  
Bakı Dövlət Universitetinin nəzdindəki D 02.011 Dissertasiya  
Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1148, Bakı, Z.Xəlilov küçəsi, 23.

Dissertasiya ilə Bakı Dövlət Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat « \_\_\_\_\_ » 2014-cü ildə göndərilmişdir.

**D 02.011 Dissertasiya Şurasının  
elmi katibi, k.e.d., professor**

**M.Ə.Allahverdiyev**

## İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

**Mövzunun aktuallığı.** Texnika və texnologiyanın yeni istiqamətlərinin inkişafı, müasir səviyyəli sənaye obyektlərində maddələrin miqdarı təyini tələb edir. Tədqiq olunan təbii və sənaye obyektlərinin tərkibinin mürəkkəb olması yeni seçici, həssas, ekspress və dəqiq analiz metodlarının yaradılmasını tələb edir. Sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə edilən materialların lazımi tələbatlara cavab verməsi üçün onların tərkibinə daxil olan komponentlərin miqdarına yüksək dəqiqlikli nəzarət istehsal praktikasının əsas mərhələlərindən biri hesab olunur. Bu məqsədlə analitik kimyada müxtəlif fiziki-kimyəvi analiz metodlarından istifadə edilir və şübhəsiz ki, tətbiq olunan metodların hər birinin özünəməxsus çətinlikləri var. Komponentlərin miqdarını 10<sup>-4</sup>%-ə qədər təyin etməyə imkan verən fotometrik analiz metodu həm analitik xarakteristikalarına, həm də iqtisadi cəhətdən əlverişli olduğuna görə analitik kimyanın metodları içərisində mühüm yer tutur.

Məlumdur ki, Cu(II) birləşmələri sənayenin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunur. Belə geniş tətbiq edilməsi ilə əlaqədar olaraq misin sənaye və təbii obyektlərdə miqdarı təyini xüsusi diqqət yetirilir. Misin mikromiqdarlarının təyini üçün fotometrik analizdə müxtəlif sinif üzvi reagentlərdən istifadə edilir. Bu reagentlər içərisində β-diketonlar və onların törəmələri xüsusi yer tutur. Analitik reaksiyaların təyini sərhəddini aşağı salmaq və seçiciliyini artırmaq üçün binar sistemlərdən üç komponentli sistemlərə keçirlər.

Ona görə də β-diketonların və onların törəmələrinin modifikasiya olunmuş formalarının tətbiqi ilə misin təyini üçün həssas, seçici, yüksək dəqiqlik və təkrarlıqə malik metodikaların işlənməsi aktual məsələdir.

Dissertasiya işi Bakı Dövlət Universitetinin kimya fakültəsinin “Analitik kimya” kafedrasının apardığı elmi tədqiqat işlərinə müvafiq olaraq (Dövlət qeydiyyatı №01870009955) yerinə yetirilmişdir.

**İşin məqsədi.** Misin fotometrik metodla təyini üçün yüksək analitik parametrlərə malik təyinat metodikalarının işlənilməsidir. Bu məqsədlə asetilaseton və tienoiltriflüorasetilasetonun törəmələri və onların modifikasiya olunmuş formaları misin fotometrik metodla təyini üçün tətbiq edilmişdir.

Bu məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı məsələlər həll edilmişdir:

- asetilaseton və tienoiltriflüorasetilasetonun törəmələrinin sintezi: quruluşlarının müəyyən edilməsi, dissosiasiya sabitlərinin və spektrofotometrik xarakteristikalarının öyrənilməsi;
- bu reagentlərin mis (II) və bir sıra metal ionu ilə əmələ gətirdikləri komplekslərinin davamlılıq sabitlərinin təyini, xüsusi elektrik keçiriciliyinin öyrənilməsi, bərk halda komplekslərinin sintezi, quruluşu və xassələrinin öyrənilməsi;
- bu reagentlərin mislə kompleksəmələgətirməsinin spektrofotometrik tədqiqi: kompleksəmələgəlmənin optimal şəraitinin müəyyən edilməsi, molyar udma əmsalının, davamlılıq sabitinin, tərkibinin təyini, reagentlərin pH-dan asılı olaraq məhlulda paylanma diaqramının qurulması, kompleksəmələgəlmənin sxeminin öyrənilməsi;
- misin(II) reagentlərlə kompleksəmələgəlməsinə kənar ionların və pərdələyici maddələrin təsirinin öyrənilməsi, misin təbii və sənaye obyektlərində fotometrik təyini metodikalarının işlənməsi.

Bu məsələləri həll etmək üçün NMR, İQ-spektroskopiya, rentgen quruluş, spektrofotometrik, konduktometrik və derivatoqrafik analiz metodundan istifadə edilmişdir.

**Elmi yenilik.** İstifadə edilən reagentlərin əsas analitik xassələrini xarakterizə edən kəmiyyətlər müəyyən edilmişdir. Kvantokimyəvi hesablamaların nəticələrinə əsasən göstərilmişdir ki, birəsaslı reagentlərin pK-sı hidrazon formadan ( $=N-NH-$ ), ikiəsaslı reagentlərin pK<sub>1</sub>-i fenil qrupunda olan  $-OH$ -dan, pK<sub>2</sub>-si isə hidrazon formadan hidrogen ionun ayrılmasını xarakterizə edir.

Tienoiltriflüorasetilaseton və p-aminobenzoy turşusu əsasında sintez edilmiş- $C_{15}H_8F_3O_4S$  reagentinin rentgen quruluş analiz metodu ilə tədqiqi əsasında müəyyən edilmişdir ki, sintez zamanı tienoiltriflüorasetilasetondan triflor aseto qrupun ayrılması baş verir.

Misin istifadə edilən reagentlərlə 14 yeni kompleks birləşməsi sintez edilmişdir və sintez metodikası işlənmişdir. Onlardan  $Cu(Tfa)_2$  – DMSO rentgen quruluş analiz metodu ilə molekulyar və kristallik quruluşu öyrənilmişdir.

Misin tədqiq olunan reagentlərlə əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələr spektrofotometrik metodla tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrə əsasən komplekslərin fotometrik analizdə yüksək analitik xassələrə malik olması müəyyən edilmişdir.

Misin təbii və sənaye obyektlərində təyini üçün seçici və ekspress fotometrik metodikalar işlənmişdir.

**İşin praktiki əhəmiyyəti.** Asetilaseton və tienoiltriflüorasetilasetonun törəmələri və onların modifikasiya olunmuş formalarından istifadə etməklə misin (II) dağ süxurlarında, vulkan mənşəli süxurlarda, standart torpaq nümunələrində, neft şlamlarında, ərintilərdə, tullantı sularında və dəniz suyunda təyini metodikaları işlənmişdir. İşlənmiş metodikaları digər təbii və sənaye obyektlərinə də tətbiq etmək olar. Təcrübi nəticələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, asetilaseton və tienoiltriflüorasetilasetonun törəmələri mis (II) ionunun təyində yüksək analitik xassələr göstərirlər. Təklif olunan metodikalar kifayət qədər sadədir, ekspresslik və seçiciliklə xarakterizə olunur.

**İşin aprobeasiyası.** Bakı Dövlət Universitetinin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi konfransı, təbiət elmləri (Bakı, 2009), «Analitik kimya» Ümumrusiya konfransı (Moskva, 2009), AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun 80-illik yubileyinə həsr olunmuş VII Bakı Beynəlxalq Məmmədəliyev neft-kimya konfransı (Bakı, 2009), Bakı Dövlət Universitetinin 90 və kimya fakültəsinin 75 illik yubileyinə həsr olunmuş «Kompleks birləşmələr kimyası» IV Respublika Elmi konfransı (Bakı-2009), Koordinasion kimya üzrə XXV beynəlxalq Çuqayev konfransı (Suzdal, 2011), Ümummilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 88-ci ildönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların V Respublika Elmi Konfransı ( Bakı, 2011).

**Nəşr edilmə.** Dissertasiyanın mövzusunə aid 9 məqalə, 8 tezis nəşr edilmişdir.

**Dissertasiyanın həcmi və quruluşu.** Dissertasiya giriş, I-IV fəsil, nəticə və istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından (207) ibarət olmaqla 137 kompüter səhifəsindən ibarətdir. Aparılmış tədqiqatların nəticələri 12 şəkil və 28 cədvəldə verilmişdir.

### REAGENTLƏRİN FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ

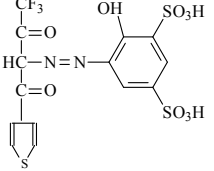
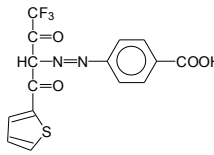
İşdə  $\beta$ -diketonlar əsasında sintez edilmiş reaktivlərdən 3-(1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5) azopentadion-2,4 ( $R_1$ ), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüor-2-[1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5-azo]-butadion-1,3 ( $R_2$ ), N-4-(1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5)-pentanon-2 ( $R_3$ ), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüor-3-N-[1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5]-butanon-1 ( $R_4$ ), N-4-(2-oksi-3-nitro-5-sulfo)-pentanon-2 ( $R_5$ ), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüor-3-N-(2-oksi-3-sulfo-5-nitrofenil)-butanon-1 ( $R_6$ ), 3-[2-oksi-3-nitro-5-sulfofenilazo]-pentadion-2,4 ( $R_7$ ), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüor-2-(2-hidroksi-3-karboksi-5-sulfofenilazo)-

butadion 1,3 (R<sub>8</sub>), 3-[2-oksi-3-karboksi-5-sulfofenilazo]-pentadion-2,4 (R<sub>9</sub>), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksi-6-sulfo-naftalinazo)-butadion 1,3 (R<sub>10</sub>), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksi-5-nitrofenilazo)-butandion-1,3 (R<sub>11</sub>), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksifenilazo)-butandion-1,3 (R<sub>12</sub>), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksi-3,5-disulfo-fenilazo)-butandion-1,3 (R<sub>13</sub>), 1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(4-karboksifenilazo)-butandion-1,3 (R<sub>14</sub>) və tienoiltriflorasetilaseton (R<sub>15</sub>) istifadə edilmişdir. Sintez edilmiş reaktivlərin təmizlik dərəcəsi kağız xromatoqrafik analiz üsulu və işıqudma spektrlərinə görə müəyyən edilmişdir. Reaktivlərin şərti işarəsi, quruluş formulu, adları cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. β -diketonların törəmələrinin quruluş formulları və adları.

	Quruluş formulu	Adı
R <sub>1</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{CH}-\text{N}=\text{N}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad   \\  \text{C}=\text{O} \quad \quad \quad \text{O}=\text{C} \quad \quad \quad \text{N}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad \quad \quad   \\  \text{CH}_3 \quad \quad \quad \quad \quad \text{C}_6\text{H}_5  \end{array}  $	3-(1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5) azopentadion-2,4
R <sub>2</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{CF}_3 \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{CH}-\text{N}=\text{N}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad   \\  \text{C}=\text{O} \quad \quad \quad \text{O}=\text{C} \quad \quad \quad \text{N}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad \quad \quad   \\  \text{C}_6\text{H}_4 \quad \quad \quad \quad \quad \text{C}_6\text{H}_5  \end{array}  $	1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-[1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5-azo]-butadion-1,3
R <sub>3</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{C}=\text{N}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad   \\  \text{CH}_2 \quad \quad \quad \text{O}=\text{C} \quad \quad \quad \text{N}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad \quad \quad   \\  \text{C}=\text{O} \quad \quad \quad \quad \quad \text{C}_6\text{H}_5 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	N-4-(1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5)-pentanon-2
R <sub>4</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{CF}_3 \\    \\  \text{C}=\text{N}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad   \\  \text{CH}_2 \quad \quad \quad \text{O}=\text{C} \quad \quad \quad \text{N}-\text{CH}_3 \\    \quad \quad \quad \quad \quad   \\  \text{C}=\text{O} \quad \quad \quad \quad \quad \text{C}_6\text{H}_5 \\    \\  \text{C}_6\text{H}_4  \end{array}  $	1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-3-N-[1-fenil-2,3-dimetil-pirozolon-5]-butanon-1
R <sub>5</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{C}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{SO}_3\text{H})(\text{NO}_2)(\text{HO}) \\    \\  \text{CH}_3 \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	N-4-(2-oksi-3-nitro-5-sulfo)-pentanon-2

R <sub>6</sub>		1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-3-N-(2-oksi-3-sulfo-5-nitrofenil)-butanon-1
R <sub>7</sub>		3-[2-oksi-3-nitro-5-sulfofenilazo]-pentadion-2,4
R <sub>8</sub>		1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksi-3-karboxi-5-sulfofenilazo)butadion 1,3.
R <sub>9</sub>		3-[2-oksi-3-karboxi-5-sulfofenilazo]-pentadion-2,4
R <sub>10</sub>		1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksi-6-sulfo-naftalinazo)-butadion 1,3
R <sub>11</sub>		1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksi-5-nitrofenilazo)-butandion-1,3
R <sub>12</sub>		1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksifenilazo)-butandion-1,3

R <sub>13</sub>		1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(2-hidroksi-3,5-disulföfenilazo)-butandion-1,3
R <sub>14</sub>		1-(2-tienoil)-4,4,4-triflüör-2-(4-karboksifenilazo)-butandion-1,3

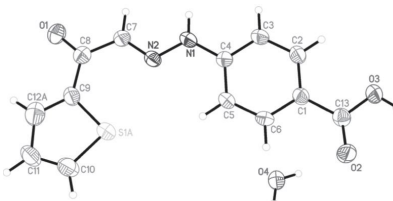
Para-aminobenzoy və 1-(2-tenoil)-4,4,4-triflüör-butadion-1,3-dən istifadə etməklə məlum metodika ilə C<sub>15</sub>H<sub>8</sub>F<sub>3</sub>O<sub>4</sub>S reagenti sintez edilmişdir.

Bu sinif birləşmələrin quruluşu haqqında düzgün informasiya almaq üçün rentgenquruluş analiz metodu ilə reagentin molekulyar quruluşu öyrənilmişdir.

Rentgenquruluş analiz metodu ilə bu birləşmənin quruluşunu müəyyən etmək üçün 0,20x0,20x0,20 mm ölçülü monokristal götürülür. Təcrübə BRUKER SMART APEX II CCD (MoK<sub>α</sub> -şüalanma qrafit monoxromator, φ və ω skaynerləşmə) difraktometrində aparılmışdır.

Kristalın difraktometrə alınmış kristalloqrafik parametrləri aşağıda verilmişdir: a = 17.9257(15), b = 12.0071(10), c = 6.2978(5) Å; α = β = γ = 90°, rombik sinqoniya, fəza qrupu P n a 21, Z = 4, V=1355.51(19) Å<sup>3</sup>, θ=2,04-25,50, R1 = 0.0842, wR2 = 0.0806 kimidir.

Reagentin molekulyar quruluşu şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Reagentinin molekulyar quruluşu

C<sub>15</sub>H<sub>8</sub>F<sub>3</sub>O<sub>4</sub>S (R<sub>14</sub>) reagentinin rentgen quruluş analiz metodu ilə tədqiqi əsasında müəyyən edilmişdir ki, reagentin sintezi zamanı



tienoiltriflorasetilasetondan trifloraseto qrupun ayrılması baş verir (şəkil 1).

Ümumiyyətlə üzvi reagentlərin ən mühüm analitik xarakteristikalarından biri onların dissosiasiya sabitləridir. Dissosiasiya sabitlərinin qiymətlərinə görə reagentin reaksiyaya girən formasının kütlə hissəsini müəyyən etmək olur. İşdə istifadə edilən  $\beta$ -diketonların dissosiasiya sabitləri potensiometrlik titrləmə metodu vasitəsilə təyin edilmişdir.

Reagentlərin dissosiasiya sabitlərinin qiyməti cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2.  $\beta$ -Diketonların törəmələrinin dissosiasiya sabitləri

R	pK <sub>1</sub>	pK <sub>2</sub>
R <sub>1</sub>	9,04±0,04	
R <sub>2</sub>	7,94±0,04	
R <sub>3</sub>	8,64±0,04	
R <sub>4</sub>	7,44±0,03	
R <sub>5</sub>	7,02±0,05	9,32±0,06
R <sub>6</sub>	6,74±0,04	9,24±0,03
R <sub>7</sub>	6,28±0,03	10,14±0,05
R <sub>8</sub>	4,25±0,04	8,25±0,04
R <sub>9</sub>	4,17±0,01	5,37±0,03 pK <sub>3</sub> =8,78±0,02
R <sub>10</sub>	7,93±0,02	8,74±0,03
R <sub>11</sub>	5,29±0,05	9,20±0,06
R <sub>12</sub>	5,07±0,04	8,63±0,04
R <sub>13</sub>	4,51±0,05	8,33±0,06

Kvantokimyəvi hesablamalara əsasən ehtimal etmək olar ki, birəsaslı reagentlərin pK-sı hidrozon formadan (=N-NH-), ikiəsaslı reagentlərin pK<sub>1</sub>-i fenil qrupunda olan -OH-dan, pK<sub>2</sub>-si isə hidrozon formadan hidrogen ionunun ayrılmasını xarakterizə edir.

Komplekslərin davamlılığı həm fundamental amillərlə (kompleksəmələgətirici və liqandların təbiəti ilə), həm də daxili şəraitlə (temperatur, həlledicinin təbiəti, ion qüvvəsi, məhlulun tərkibi) təyin olunur. Komplekslərin davamlılığına təsir edən fundamental amillərin içərisində mərkəzi atom və liqandın donor atomlarının təbiətini, liqandın quruluşunu və sferik amilləri fərqləndirirlər.

Potensiometrlik titrləmə metodu ilə  $\beta$ -diketonların törəmələrinin bir sıra metallarla əmələ gətirdikləri komplekslərin davamlılıq sabitləri təyin

edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, reagentlərin komplekslərinin davamlılığı aşağıdakı sıra üzrə dəyişir:

R<sub>1</sub>: Fe>Cu>Ni>Co>Zn>Cd>Mn

R<sub>2</sub>: Fe>Cu>Ni>Co>Zn>Cd>Mn

R<sub>3</sub>: Fe>Cu>Ni>Co>Zn>Cd>Mn

R<sub>4</sub>: Fe>Cu>Ni>Co>Zn>Cd>Mn

R<sub>10</sub>: Fe>Cu>Ni>Co>Zn>Cd>Mn

R<sub>11</sub>: Fe>Cu>UO<sub>2</sub>>Ni>Co>Zn>Cd>Mn>Mg>Ca

R<sub>12</sub>: Fe>Cu>UO<sub>2</sub>>Ni>Co>Zn>Cd>Mn>Mg>Ca

R<sub>13</sub>: Fe>Cu>UO<sub>2</sub>>Ni>Co>Zn>Cd>Mn>Mg>Ca

Komplekslərin davamlılığının göstərilən sıra üzrə dəyişməsi kompleksməhləgətiricinin təbiəti (ion radiusu, ionlaşma potensialı, çökmə pH-ı, hidratlaşma entalpiyası, dehidratlaşma entropiyası və s.) və funksional qrupların mənfi induktiv effektləri ilə əlaqədardır.

β-diketonların törəmələrinin metal ionları ilə əmələ gətirdikləri kompleks birləşmələrin davamlılığının β-diketonların komplekslərinin davamlılığı ilə müqayisəsi göstərir ki, ikisəslı reagentin kompleksləri uyğun β-diketonlara nisbətən davamlıdır. Ona görə də β-diketonların törəmələri β-diketonlara nisbətən daha geniş analitik imkanlara malik olacağını qabaqcadan proqnozlaşdırmaq olar.

**Misin (II) reagentlərlə əmələ gətirdiyi binar və üçlü sistemlərin spektrofotometrik tədqiqi.** Təklif olunan reaktivlərin hər birinin mis(II) ionu ilə əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələr spektrofotometrik tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu metal ionu təklif olunan reaktivlərlə intensiv rəngli kompleks birləşmələr əmələ gətirir.

İşdə tədqiq edilən komplekslərə kation səthi-aktiv maddələrin (setilpiridinxlorid (SPCl), setilpiridinbromid (SPBr) və setiltrimetilammonium bromid (STMaBr) və hidrofob aminlərin (etilendiamin (ED), 8-hidroksixinolin (Ox), difenilquanidin (DFQ), Triton (Tr), polibenzoilxlorid (PBCl)) təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, qeyd edilən birləşmələrin təsirindən misin (II) R<sub>1</sub>-R<sub>13</sub> reaktivləri ilə əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələrin udma spektrində və optimal pH-da müəyyən dəyişikliklər baş verir. Belə ki, kompleksməhləgəlmənin optimal pH-ı turş mühitə doğru sürüşür, optimal pH-da optiki sıxlığın qiyməti artır, maksimum işıqudmasında gipsoxrom və ya batoxrom yerdəyişmə baş verir (Cədvəl 3).

Cədvəl 3. Misin tədqiq olunan binar və qarışıqlıqandlı kompleks birləşmələrinin spektrofotometrik xarakteristikaları

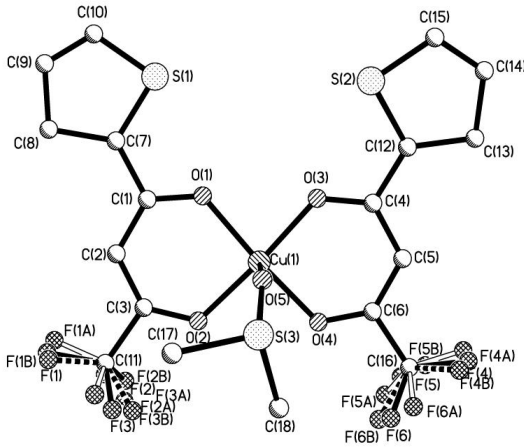
Kompleks	pH <sub>opt</sub>	$\lambda_{\max}$	$\varepsilon \cdot 10^{-4}$	Cu:R:X	Ber qanununa tabeçilik intervalı, mkq/ml
Cu-R <sub>1</sub>	4	486	2,30±0,03	1:1	0,25-2,56
Cu-R <sub>1</sub> -DFQ	3	435	2,35±0,03	1:1:1	0,18-2,56
Cu-R <sub>1</sub> -Ox	3	457	2,47±0,03	1:1:1	0,18-2,56
Cu-R <sub>1</sub> -ED	3	454	2,70±0,02	1:1:1	0,13-2,56
CuR <sub>2</sub>	4	485	2,50±0,02	1:1	0,18-2,56
Cu-R <sub>2</sub> -ED	3	496	2,85±0,03	1:1:1	0,12-2,56
Cu-R <sub>7</sub>	2	419	2,25±0,01	1:2	0,2-2,56
Cu-R <sub>7</sub> -ED	2	455	2,70±0,01	1:2:1	0,17-2,56
CuR <sub>8</sub>	4	427	1,35±0,01	1:1	0,25-5,12
Cu-R <sub>8</sub> -SPCl	3	442	2,65±0,02	1:1:1	0,13-3,07
Cu-R <sub>8</sub> -SPBr	3	431	2,25±0,01	1:1:1	0,2-2,56
Cu-R <sub>8</sub> -Ox	3	440	2,42±0,01	1:1:1	0,18-2,56
Cu-R <sub>8</sub> -DFQ	3	446	2,45±0,01	1:1:1	0,18-2,56
Cu-R <sub>8</sub> -ED	2	458	2,67±0,01	1:1:1	0,13-2,56
Cu-R <sub>10</sub>	4	495	1,35±0,03	1:2	0,17-3,07
Cu-R <sub>13</sub>	5	493	2,52±0,02	1:2	0,20-1,54
Cu-R <sub>13</sub> -SPCl	4	513	2,80±0,01	1:2:4	0,07-2,56
Cu-R <sub>13</sub> -SPBr	4	509	2,75±0,01	1:2:4	0,10-2,56
Cu-R <sub>13</sub> -STMaBr	4	501	2,60±0,01	1:2:4	0,16-2,56

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi ikinci liqandın təsirindən kompleksmələgəlmənin optimal şəraiti daha turş mühitə sürüşür və reaksiyalar yüksək kontrastlığa malikdirlər. Misin (II) təyində reagentlərin müqayisəsi göstərir ki, R<sub>2</sub> daha yüksək həssaslığa malik reagentdir ( $\varepsilon$ -25000).

Müxtəlifliqandlı komplekslərin həssaslıqlarının müqayisəsi göstərir ki, ED iştirakında R<sub>2</sub> misin (II) təyində ən yüksək həssaslığa malik reagentdir (28500). Binar və müxtəlifliqandlı komplekslərin tərkibi izomolyar seriyalar, Starik-Barbanel və tarazlığın sürüşməsi metodu ilə təyin edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, qarışıqlıqandlı kompleks

birleşmələrin molyar udma əmsalının qiyməti binar komplekslərə nisbətən üstündür. Göründüyü kimi binar komplekslərin davamlılıq sabitlərinin qiyməti qarışıqlıqandlı komplekslərin davamlılıq sabitlərindən kiçikdir. Təcrübə göstərir ki, müxtəlifliqandlı kompleks birləşmələrin xüsusi elektrik keçiriciliyi binar komplekslərin xüsusi elektrik keçiriciliyinə nisbətən daha aşağıdır.

Misin (II) tienoiltriflüorasetilaseton (*Tfa*) və dimetilsulfoksid (DMSO) ilə monokristalın sintez edilmişdir. Sintez edilmiş qarışıqlıqandlı kompleks birləşmənin  $\text{Cu}(\text{Tfa})_2$  DMSO quruluşu rentgen quruluş analiz metodu ilə öyrənilmişdir.  $\text{Cu}(\text{Tfa})_2$  DMSO kompleksinin quruluşundan (şəkil 2.) göründüyü kimi mis atomu 5 O atomu ilə əhatə olunmuşdur. Tienoiltriflüoasetonun 4 oksigen atomu Cu ətrafında bir qədər gərilmiş kvadrat əmələ gətirir və ekvatorial vəziyyətdə birləşir. Digər O atomu (DMSO molekulunun) aksial vəziyyətdə yerləşir. Misin koordinasiya poliedri dartılmış kvadratik piramidadır.



Şəkil 2.  $\text{Cu}(\text{Tfa})_2$  DMSO kompleksinin quruluşu.

O(1), O(2), O(4), O(3) atomların orta müstəvisindən Cu atomunun kənar çıxması 0,129 Å, O(5) atomunun kənar çıxması isə 2,399 Å -dir.

**Misin(II) fotometrik metodla təyini.** Misin(II)  $R_1$ - $R_{13}$  reaktivləri ilə əmələ gətirdiyi binar və müxtəlifliqandlı kompleks birləşmələr fotometrik metod

vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Bütün metodikalar təcrübi iş planı üzrə aparılmışdır: kompleksəmələgəlmənin optimal şəraitində dərəcəli qrafik qurmaqla misin(II) təyin olunma intervalı tapılmışdır.

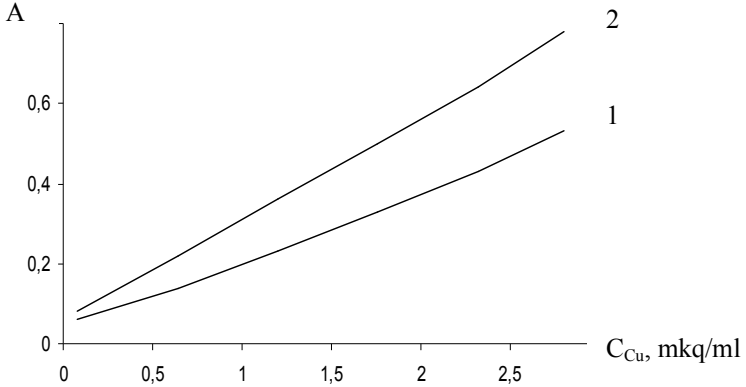
İşlənmiş hər bir metodika üçün seçicilik öyrənilmiş və ədəbiyyatda misin(II) təyini üçün məlum metodikalar ilə: pikramin epsilon, N, N'- di-(2-karboksietil)-3,4-ksilidin, pikramin M, bisasetilaseton-etilendiimin ilə müqayisə edilmişdir. Yüksək seçiciliyə malik olan metodikalar misin(II) mürəkkəb tərkibli obyektlərdə təyini üçün istifadə edilmişdir. Tədqiq olunan reaktivlərin Cu(II) ionu ilə kompleksəmələgəlməsinə kənar ionların təsiri, yəni seçicilik öyrənilmişdir (cədvəl 4). Alınmış nəticələrin analitik parametrlərinin ədəbiyyatdan məlum olan reagentlərin tətbiqi nəticəsində alınmış nəticələrlə müqayisəsi göstərir ki, bu reaksiyaların həssaslıqları ədəbiyyatdan məlum olan reagentlərin həssaslıqlarına nisbətən aşağı olmasına baxmayaraq, seçicilikləri yüksəkdir.

Cədvəl 4. Misin(II) R<sub>7</sub> reagenti ilə Triton və PBCl iştirakında kompleksmələğətirməsinə kənar ion və pərdələyici maddələrin təsiri (xətə 5 %)

İon və ya maddə	R <sub>7</sub>	R <sub>7</sub> – Triton	R <sub>7</sub> – PBPX	R <sub>7</sub> – Bisasetilaseton[4]	Pikramin N [3]
Na(I)				1:250	
K(I)				1:250	
Mg(II)					1:1000
Ca(II)				1:200	1:20
Ba(II)				1:200	
Zn(II)	1:840	1:1800	1:1710	1:66	
Cd(II)	1:110	1:420	1:410	1:56	1:1500
Mn(II)	1:1250	1:1850	1:1830	1:110	1:1000
Ni(II)	1:60	1:205	1:180		
Co(II)	1:60	1:215	1:210	1:30	1:50
Al(III)	1:1600	1:2110	1:2110	1:30	1:100
Sm(III)	1:1400	1:2005	1:2000	1:28	1:10
Fe(III)	1:6	1:15	1:15	1:56	
Ga(III)	1:170	1:290	1:270	1:20	
İn(III)	1:240	1:400	1:390		
Bi(III)	1:15	1:60	1:55	1:10	1:10
Sn(IV)	1:80	1:210	1:200		
Hf(IV)	1:150	1:420	1:400		
Zr(IV)	1:520	1:810	1:800		
Ti(IV)	1:230	1:405	1:410	1:40	
W(VI)	1:870	1:1430	1:1460	1:50	
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1:170	1:260	1:260		
EDTA	1:20	1:1	1:2	1:1	
Tiomoçevina	1:340	1:500	1:500		
Limon turşusu	1:850	1:1120	1:1105		
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·12 H <sub>2</sub> O					
Çaxır turşusu				1:30	
F <sup>-</sup>	1:40	1:64	1:62	1:250	

**Misin R<sub>1</sub>-R<sub>13</sub> reaktivləri ilə üçüncü komponent iştirakında fotometrik təyini metodikalarının işlənməsi.** Misin(II) R<sub>1</sub> reaktivini ilə əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələrə difenilquanidinin (Dfç) təsirindən müxtəlifliqəndli

kompleks birləşmə əmələ gəlir. Bu misin(II) müxtəlifliqandlı sistemlərdə təyininin fotometrik metodikalarının işlənməsinə imkan verir. Bunun üçün üçüncü komponent iştirakında misin (II) təyininin dərəcəli qrafiki qurulmuşdur (şəkil 3).



Şək. 3. Misin R<sub>1</sub> reaktivi ilə DFQ iştirakında fotometrik təyinat metodikasının dərəcəli qrafiki: 1-Cu-R<sub>1</sub>, 2-Cu-R<sub>2</sub>-DFQ

Şək. 3-dən görüldüyü kimi, Ber qanununa tabeçilik Cu(II)-in 0,18-2,56 mkq/ml (Cu-R<sub>1</sub>-DFQ) qatılıq intervalında ödənilir. Misin(II) R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> və R<sub>7</sub> reaktivi ilə əmələ gətirdiyi kompleks birləşməyə ED və SPCL təsirindən əmələ gələn qarışıqlıqandlı kompleks birləşmələrin Ber qanununa tabeçiliyi 0,12-2,56 mkq/ml (CuR<sub>2</sub>-ED); 0,17-2,56 mkq/ml (CuR<sub>7</sub>-ED); 0,13-3,07 mkq/ml (Cu-R<sub>8</sub>-SPCL); 0,2-2,56 mkq/ml (Cu-R<sub>8</sub>-SPBr); 0,07-2,56 mkq/ml (Cu-R<sub>13</sub>-SPCL) qatılıq intervalında ödənilir. Metodikaların metroloji xarakteristikaları hesablanmış və müəyyən olunmuşdur ki, sistematik səhv yoxdur.

## MİSİN(II) TƏBİİ VƏ SƏNAYE OBYEKTlərİNDƏ FOTOMETRİK TƏYİNİ

Elm və texnikanın sürətlə inkişaf etdiyi bir vaxtda materialların standartlaşdırılması, müxtəlif sənaye məhsullarının tədqiq edilməsi və ətraf mühitin mühafizəsinə nəzarət edilməsi üçün onların tərkibində misin(II) təyin edilməsi vacib və aktual məsələlərdən biridir. Bizim işlədiyimiz misin(II) fotometrik təyini metodikaları yüksək seçiciliyə və ekspressliyə malik olduğu üçün müxtəlif mürəkkəb obyektlərdə bu elementin asanlıqla

təyininə imkan yaradır. Təyinat metodikalarının düzgünlüyü pasport göstəricilərinə, atom-absorbsion analiz metoduna görə dəqiqləşdirilmişdir (cədvəl 5).

Cədvəl 5

Misin(II) təbii və sənaye obyektlərində təyininin nəticələri  
(n=3-5; P=0,95)

Nö	Obyektlər	R	Fotometrik metod, %	Atom-absorbsion metod, %
1	Dağ süxurları	R <sub>3</sub> -ED	0,59±0,12	0,598±0,004
2			0,91±0,11	0,917±0,003
3			4,13±0,10	4,150±0,005
1	Neft şlamı	R <sub>8</sub>	0,062±0,016	0,071±0,016
2			0,025±0,012	0,030±0,009
3			0,044±0,013	0,049±0,010
4			0,051±0,019	0,057±0,011
5			0,084±0,020	0,088±0,009
1	Vulkan mənşəli süxurlar	R <sub>6</sub> -SPCl	0,038±0,003	0,039±0,001
2			0,032±0,002	0,033±0,001
3			0,034±0,002	0,035±0,001
tullantı suları	Tullantı suları	R <sub>13</sub> - SPCl	(4,06±0,02)·10 <sup>-5</sup>	(4,03±0,01)·10 <sup>-5</sup>
dəniz suyu	Dəniz suyu	R <sub>13</sub> - SPCl	(3,14±0,02)·10 <sup>-5</sup>	(3,15±0,01)·10 <sup>-5</sup>
Standart nümunə	Obyektlər	R	Tapılmışdır, %	Pasporta görə misin miqdarı,%
P-274-20	Torpaq	R <sub>1</sub> -DFQ	0,0310±0,0006	0,030
P-274-75			0,0340±0,0006	0,033
P-304-105			0,0220±0,0005	0,021
P-374-130			0,0240±0,0005	0,025
M 267	Ərinti	R <sub>6</sub> -SPBr	1,04	1,08
M 281			6,03	6,09



## NƏTİCƏLƏR

1. Misin (II) fotometrik metodla təyini üçün  $\beta$ -diketonların törəmələri tətbiq edilmişdir. Asetilaseton və tienoiltriflüoraseton əsasında 14 üzvi analitik reagent sintez edilmiş və onların quruluşları NMR, İQ-spektroskopiya və spektrofotometrik analiz metodları ilə öyrənilmiş, təmizliyi isə kağız xromatoqrafiyası ilə yoxlanılmışdır. Kvantokimyəvi hesablamalar metodu ilə reagentlərin tautomer formalarında (enol-azo, hidrazo, keto-azo) atomların effektiv yükləri təyin edilmişdir.  $C_{15}H_8F_3O_4S$  ( $R_{14}$ ) reagentinin rentgen quruluş analiz metodu ilə tədqiqi əsasında müəyyən edilmişdir ki, reagentin sintezi zamanı tienoiltriflüorasetilasetondan triflü oraseto qrupun ayrılması baş verir.
2. Potensiomətrik titrləmə metodu ilə reagentlərin dissosiasiya sabitləri, onların mis(II) və bir sıra digər metallarla əmələ gətirdikləri kompleks birləşmələrin davamlılıq sabitləri və konduktometrik titrləmə metodu ilə xüsusi elektrik keçiriciliklərinin qiymətləri təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kompleksəmələgətiricilərin ion radiusu artdıqca onların komplekslərinin davamlılıqları azalır və xüsusi elektrik keçiriciliyi artır.
3. Bir sıra keçid metallarla  $\beta$ -diketonlar və onların törəmələrinin əmələ gətirdikləri 14 kompleks birləşmə bərk halda sintez edilmiş, termoqravimetrik, İQ-spektroskopiya metodları ilə quruluş və xassələri müəyyən edilmişdir. Sintez edilmiş birləşmələrdən  $Cu(Tfa)_2$ DMSO-nun quruluşu rentgen quruluş analiz metodu ilə aydınlaşdırılmışdır.
4. Misin bu reagentlər ilə əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələr və bu birləşmələrə bir çox kation səthi aktiv maddələrin (setilpiridin xlorid, setilpiridin bromid, setiltrimetilammoniumbromid) hidrofob aminlərin (difenilquanidin, oksixinolin, etilendiamin, triton, polibenzoilxlorid) təsiri nəticəsində alınmış müxtəlif liqandlı komplekslərin əmələ gəlməsinin optimal şəraiti müəyyən edilmişdir. Mühitin turşuluğu, tam kompleks əmələgəlmə üçün lazım olan reagentlərin miqdarı, vaxt və temperaturun təsiri öyrənilmişdir. Komplekslərin spektrofotometrik xarakteristikaları hesablanmışdır.

5. Kompleksəmələgəlmə reaksiyalarına kənar ionların və pərdələyici maddələrin təsiri öyrənilmişdir. Analitik parametrlərinə görə tədqiq edilən kompleks birləşmələr müqayisə edilmiş, yüksək analitik göstəricilərə malik olan metodikalar seçilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif liqandlı kompleks birləşmələr daha yüksək seçiciliklə xarakterizə olunur. Misin (II) fotometrik təyini üçün işlənilmiş metodikaların analitik parametrləri geniş istifadə olunan metodikalarla müqayisə edilmiş və işlənilmiş metodikaların üstünlükləri göstərilmişdir.
6. Misin (II) təyini üçün işlənilmiş fotometrik metodikalar misin (II) dağ süxurlarında, vulkan mənşəli süxurlarda, standart torpaq nümunələrində, neft şlamlarında, ərintilərdə, tullantı sularında və dəniz suyunda təyini üçün tətbiq edilmişdir. Nəticələrin düzgünlüyü pasport göstəricilərinə və atom-absorbsion analiz metodu ilə alınmış nəticələrə əsasən təsdiq edilmişdir.

Dissertasiyanın nəticələri aşağıdakı işlərdə ifadə edilmişdir.

1. Sulhneçad R.H., Əliyeva R.Ə., Süleymanova Ç.A., Əliyeva T.İ. Misin (II) 1-(2- tienil)-4- triflüor -2-(2- hidrosifənilazo) butan -1,3- dion ilə il kompleksəmələgətməsinin spektrofotometrik tədqiqi // Azərbaycan kimya jurnalı, 2010. № 2, s.210-212
2. Цинцадзе Г.В., Алиева Р.А., Сулхнеджад Р.Г., Чырагов Ф.М., Цинцадзе М.Г., Гуснашвили Т.Н. Исследование комплексобразования меди (II) с азопроизводным теноилтрифторацетона // Грузинский Хим. журнал, 2009, № 1, с.9-13
3. Гаджиева С.Р., Чырагов Ф.М., Сулхнеджад Г.Б.. Фотометрическое определение меди(II) в сплавах на цинковой основе // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, №5, 2009, с.47-52
4. Сулхнеджад Р.Г., Алиева Р.А., Чырагов Ф.М. Изучение термического разложения комплексов некоторых металлов с новыми шиффовыми производными ацетилацетона и теноилтрифторацетона / Bakı Dövlət Universitetinin 90 illik yub.həsr olun. Beynəl.Elmi konf.mater.(təbiət elmləri) Bakı-2009, s. 295.
5. Aliyeva R.A., Mahmudov K.T., Sulhneçad.R.H.,Chyragov F.M. New a zoderivative of 2-thenoyltrifluoroacetone as a reagent for the photometric determination of copper(II ) in drainage water. / The All-Russia conf. «Chemical Analyst» (32 th Annual session of the advice), Moscow, Russia, April 21-25, 2008, p. 98-99.

6. Aliyeva R.A, Mahmudov K.T., Agayeva K.T., Sulhnedjad.R.H., Chyragov F.M. New reagent – 1- (2-thenyl)-4-trifluoro-2-(2-hydroxy-3,5-disulphophenylazo)butan-1,3-dione for photometric determination of copper(II) in natural objects / Int. Conf. Devoted to 100 years Anniversary of academician H. Aliev, «Ecology: Problems the nature and society», November 8-10, 2007, Baku, p. 403.
7. Əliyeva R.Ə., Nağıyev X.C., Sülhnedjad.R.H., Məmmədova M.F., Çıraqov F.M. Neftlə çirklənmiş təbiət obyektlərində metalların spektrofotometrik təyini. / AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun 80-illik yubileyinə həsr olunmuş VII Bakı Beynəlxalq Məmmədəliyev neft-kimya konfransı. 29 sentyabr-2 oktyabr 2009, Bakı, s.53.
8. Əliyeva R.Ə., Süleymanova Ç.A., Çıraqov F.M. Sulhnedjad.R.H. Misin (II) 1-(2- tienil )-4- triflüör -2-(2- hidroksifenilazo ) butan -1,3- dionla kompleksmələgətirməsinin tədqiqi. / Bakı Dövlət Universitetinin 90 və kimya fakültəsinin 75 illik yubileyinə həsr olunmuş « Kompleks birləşmələrin kimyası» IV Respublika Elmi konfransı , 22-23 oktyabr 2009- cu il, Bakı, s .36-37.
9. Алиева Р. А., Басаргин Н. Н., Сульхнеджат Р.Г., Чырагов Ф.М., Алиева Т.И., Гюллярли Г.Г.. Новая методика определения меди в вулканогенной породе и сплавах. // Журнал Аналитической Химии, 2011, №9, Т.66, с.871-875.
10. Sulhnedjad R.H., Aliyeva R. A., Chyragov F. M., Aliyeva T. I., Mamedova S. Sh.. Photometric Definition of Copper(II) in Alloys on the Basis of Zine. // Kafkas Üniv Fen Enst Derg, 2(2): 49-54, 2009.
11. Магеррамов А.М., Алиева Р.А., Бахманова Ф.Н., Сульхнеджат Р.Г., Чырагов Ф. М., Аскеров Р. К., Потехин К. А.. Синтез и кристаллическая структура комплекса меди(II) с тиенилтрифторацетилацетоном и диметилсульфоксидом. // Координационная химия, 2011, том 37, № 1, с. 46–48
12. Магеррамов А.М., Алиева Р.А., Бахманова Ф.Н., Марданова В.И., Курбанов А.В., Сулхнеджат Р.Г., Чырагов Ф.М.. Кристаллическая структура комплексов Ni(II), Co(II), Cu(II) с тиенилтрифторацетилацетоном и диметилсульфоксидом. / XXV международная Чугаевская конференция по координационной химии и II молодежная конференция-школа «Физико-химические методы в химии координационных соединений», 6-11 июнь, 2011 Россия, г. Суздаль.
13. Sulhnedjad R. H. Tienoilüçlüftorasetilasetonun törəmələrinin mislə (II) əmələgətirdikləri kompleks birləşmələrin tədqiqi. / Ümummillî lider H. Əliyevin anadan olmasının 88- ci ildönümünə həsr olunmuş doktorant , magistr və gənc tədqiqatçıların V Respublika Elmi Konfransı, Bakı 2011, s. 35

14. Сулхнедждат Р.Г., Алиева Р.А., Алиева Т.И.. Синтез и исследование комплексных соединений металлов с шиффовыми производными ацетилацетона и теноилтрифторацетона. // Азерб.хим.журн. №4, 2010, с.202-204.
15. Сулхнедждат Р.Г., Алиева Р.А., Махмудов К.Т., Гюллярли У.А., Чырагов Ф.М.. Определение констант диссоциации новых азопроизводных 2-тиенилтрифторацетона и констант устойчивости их комплексов. // Вестник БГУ, 2010, №4, с.29 – 33.
16. Алиева Р.А., Алиева Ф.С., Чырагов Ф.М., Сулхнедждат Р.Г. Определение меди в почве взятой со дна скважины №31 Хазар-Зира в 27.09.2011. / V Respublika elmi konfransı “Koordinasion birləşmələr kimyası”, Bakı, 19-20 dekabr 2012, s. 23
17. Reza Solhnejad, Farqana S. Aliyeva, Abel M. Maharramov, Rafiga A. Aliyeva, Famil M. Chyragov, Atash V. Gurbanov, Kamran T. Mahmudov, Maximilian N. Kopylovich. Regioselective CAC bond cleavage in arylhydrazones of 4,4,4-trifluoro-1-(thiophen-2-yl)butane-1,3-diones // Journal of Molecular Structure, v 1050, 2013, p. 180-184

## АННОТАЦИЯ

### Диссертационной работы Резы Сульхнеджат Гусейн оглу на тему «Исследование и аналитическое применение комплексов Cu(II) с органическими реагентами на основе β-дикетонов»

Для фотометрического определения меди (II) были использованы бинарные и смешанолигандные комплексы, модифицированные с азопроизводными β-дикетонов и с их аминами и поверхностно-активными веществами. Состав, строение и чистота использованных в работе реагентов были установлены различными физико-химическими методами. Методом спектрофотометрического анализа установлены спектрофотометрические характеристики комплексов ( $pH_{opt}$ ,  $\lambda_{opt}$ , молярный коэффициент поглощения, состав комплексов, интервал подчинения закону Бера, константы устойчивости). Методом кондуктометрического титрования были установлены удельные электропроводности комплексов. Были синтезированы в твердом виде новые комплексы и различными физико-химическими методами анализа изучены их строение и свойства. Установлено, что под влиянием третьего компонента оптимальная pH образования комплексных соединений смещается в кислую область, увеличивается значение молярного коэффициента поглощения и константа устойчивости. Изучено влияние посторонних ионов и маскирующих веществ на реакции комплексообразования. Исследуемые реакции комплексообразования были сравнены по чувствительности и избирательности и были выбраны методы, обладающие высокими аналитическими показателями. Установлено, что смешанолигандные комплексные соединения характеризуются высокой избирательностью. Разработаны методики определения меди в горных и вулканических породах, стандартных образцах почвы, нефтяном шламе, сплавах, сточных и морских водах. Правильность результатов уточнена по паспортным показателям и атомно-абсорбционным анализом.

## REZA SOLHNEJAD HUSEYN

### Research and analytical use of complexes Cu (II) with the organic based reagent $\beta$ -diketones ABSTRACT

For photometric definition of cuprum has been used azoderivatives of  $\beta$ -diketones and its binary and polyligands complexes modified with amines and surface-active substances. It has been established structure, content and cleanliness of the used reagents in work by different physical and chemical methods. By the spectrophotometric method it has been established spectrophotometric characteristics ( $\text{pH}_{\text{opt.}}$ ,  $\lambda_{\text{opt.}}$ , molar light absorption factor, structure of complexes, an interval of Beers law, a constant of stability) complexes. By a conductometric titration method it has been established specific electric conductivity of complexes. New complexes has been synthesized in solid state and their structure and properties have been studied by different physical and chemical methods. It has established that from of the influence third component optimum pH complex formation, moves to area of the acid medium, raises values molar light absorption factor and a constant of stability. Influence of extraneous ions and masking substances on reaction complex formation has been studied. The investigated reactions complexformation has been compared on selectivity and sensitivity; also it has been chosen methods with high analytical parameters. It has established that polyligand complex connections are characterized with higher selectivity. It has been developed techniques of definition cuprum in rocks and volcanic breeds, in standard samples of ground, oil sludge, in alloys, wastewater and sea water, in leaves

Чапа имзаланмышдыр: 09.01.2014  
Кабызын форматы: 60x90 1/16  
Тираж: 100 нцсхя

---

Бакы Университети няшрийаты  
Аз 1148, Бакы. З.Хялилов 23

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

*На правах рукописи*

**РЕЗА СУЛЬХНЕДЖАТ ГУСЕЙН ОГЛУ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ Cu(II) С ОРГАНИЧЕСКИМИ РЕАГЕНТАМИ НА ОСНОВЕ  $\beta$ -ДИКЕТОНОВ**

2301.01 – аналитическая химия

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии химических наук

**Б а к у – 2014**