



## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAFI FONDU

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun  
“Elm-Təhsil İntegrasiyası” məqsədli grant müsabiqəsinin  
(EİF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

### YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Triazapentadien əsaslı komplekslərin sintezi və katalizdə tətbiqi imkanları**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Şıxaliev Namiq Qürbət oğlu**

Qrantın məbləği: **19 700 manat**

Layihənin nömrəsi: **EİF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)-71/06/4-M-08**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **17 avqust 2020-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **6 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 sentyabr 2020-ci il – 01 mart 2021-ci il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır

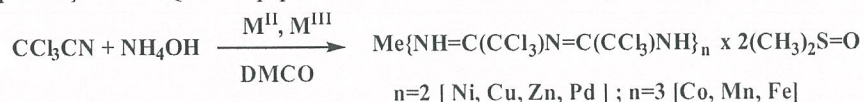
Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

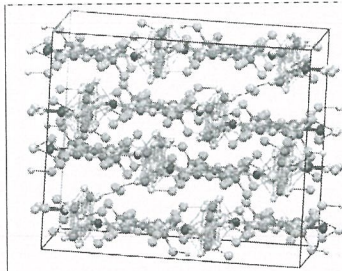
### Layihə üzrə 2 kompleksi üzrə elmi tədqiqatlar davam etdirilmişdir.

#### 1.1 Sintez edilmiş Bis-(2,4-bis(trixlorometil))-1,3,5-triazapentadienato Cu(II) kompleksinin Hirşfeld səth analizi

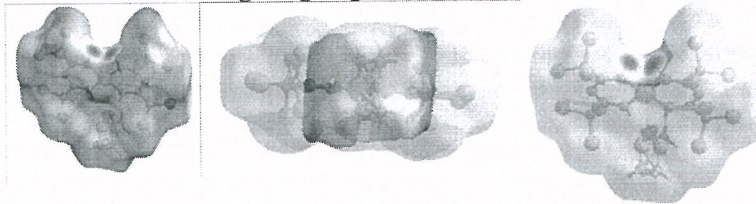
Trixlorasetonitrilin ammoniyakla metal duzları (Cu, Ni, Zn, Pd, Fe, Mn, Co) iştirakında reaksiyasından bir mərhələdə bis və tris-(2,4-bis(trixlorometil))-1,3,5-triazapentadienato Me(II,III) komplekslərinin sintezi, onların kristal quruluşların RQA tədqiqatları tərəfimizdən ətraflı öyrənilmişdir (1-3).



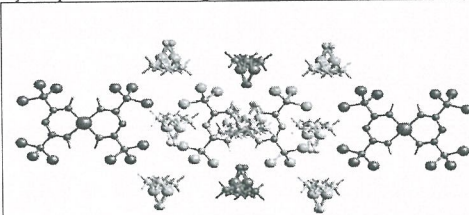
Hirşfeld səthi və barmaq izi aldığımız birləşmənin kristalloqrafik informasiya faylına (CIF) əsaslanaraq *CrystalExplorer* proqramında çəkilib. Bu kristalın quruluşunda güclü N—H···O hidrogen rabitələri əsas rol oynayır. Bundan başqa, çox zəif C—H···Cl, C—Cl···Cl halogen rabitələrinin (Şəkil 1) də bu quruluşun yaranmasında rolu var.



**Şəkil 1.** Kristaldakı molekullar arasında N—H...O hidrogen rabitələri və C—H...Cl, C—Cl...Cl halogen rabitələri . Hirşfeld səthində tünd qırmızı rəng N—H...O hidrogen rabitələrinin güclü olduğunu göstərir. N—H...O hidrogen rabitəsinin uzunluğu ilə, oksigen və hidrogenin atom radiusları cəminin fərqi çox ( $-0.574A^0$ ) olması da bunu göstərir. Şəkil 3a və 3d-də qırmızı rəngin açıq (solğun) olması uyğun olaraq C—H...Cl, C—Cl...Cl halogen rabitələrinin zəif olduğunu göstərir. C—H...Cl, C—Cl...Cl halogen rabitələrində də həmin fərqin uyğun olaraq  $-0.139A^0$ ,  $-0.158A^0$  olması da bunu təsdiq edir. Hirşfeld səth analizində yaxın qarşılıqlı təsirlərin olduğu səth oblastı qırmızı rəngdə, uzaq qarşılıqlı təsirin olduğu səth oblastı mavi rəngdə və bunların arasındakı oblast isə ağ rəngdə göstərilir.



**Şəkil 2.** Bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Cu(II) kompleksinin üç ölçülü Hirşfeld səthi. Seçilmiş ixtiyari bir molekulun (Şəkil 7, qara rəngli) qonşuluğundakı bütün molekullarla qarşılıqlı təsir enerjisinin hesablanmışdır. (Şəkil 8, Cyrstal Explorer, HF/3-21G modeli). Burada, seçilmiş molekulun karbonları qara rəngdə, digər molekullar isə hərəsi bir rəngdə rənglənib və cədvəldəki rənglərə uyğun enerji qiymətləri də, seçilmiş molekulun həmin rəngli molekul arasındakı molekullarası qarşılıqlı təsirin tam enerjisini göstərir. Göründüyü kimi, seçilmiş mis kompleksinin, onun üstündə və altındakı DMSO molekulları (yaşıl rənglilər) ilə qarşılıqlı təsiri enerjisi cazibə xarakterlidir və güclüdür ( $-27.4$  kc/mol).



**Şəkil 7.** Seçilmiş (karbonları qara rəngli olan) molekulun ətrafındakı molekullar müxtəlif rənglə göstərilib.

	N	Sim. emel.	R	Elektron sıxlığı	E_ele	E_pol	E_dis	E_müb	E_tam
	2	-	5.31	HF/3-21G	116.1	-115.1	-53.4	102.2	78.2
	4	-	5.97	HF/3-21G	-21.7	-15.6	-38.9	49.2	-27.4
	4	-	9.35	HF/3-21G	-18.0	-2.1	-21.3	51.1	2.6
	2	x, y, z	13.96	HF/3-21G	0.5	-0.1	-9.2	9.4	-0.2

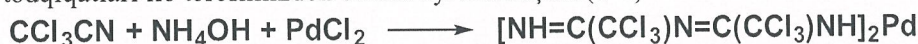
**Şəkil 8.** Seçilmiş molekulun digər rəngli molekullar arasında qarşılıqlı təsir enerjiləri (kc/mol) (Cədvəl Cyrstal Explorer proqramında HF/3-21G modelində hesablanıb).

Burada R-iki molekulun mərkəzi arasındakı məsafədir ( $A^0$ ). Molekulun mərkəzi dedikdə, həmin molekulun atomlarının koordinatlarının ortası nəzərdə tutulur, molekulun kütlə mərkəzi yox. Hirfeld səth analizi vasitəsilə güclü N—H...O hidrogen rabitələrinin və çox zəif C—H...Cl, C—Cl...Cl halogen rabitələrinin

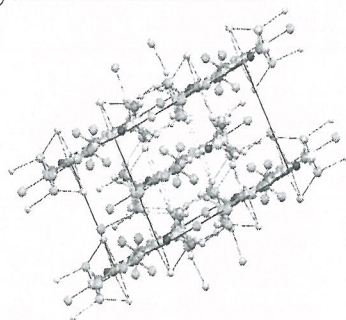
bu quruluşun yaranmasında rolu olduğu müəyyən edilib. Bundan başqa, molekulun konformasiyasını müəyyən edən torsion bucaqlar hesablanıb. Həmçinin molekullararası qarşılıqlı təsirin enerjiləri də hesablanıb və məlum olub ki, mis kompleksi, özünə paralel dayanmış DMSO molekulu ilə itələmə, özünün üstündə və altında dayanmış DMSO molekulları ilə cəzətmə, həmçinin digər mis kompleksi molekulları ilə cəzətmə qarşılıqlı təsirindədir və ümumilikdə, cazibə xarakterli qarşılıqlı təsir enerjiləri ilə itələmə xarakterli enerjilər fərqi kiçik olduğundan bu kristal quruluş davamsız olmalıdır

## 1.2 Sintez edilmiş Bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Pd(II) kompleksinin Hirşfeld səth analizi.

Trixlorasetonitrilin ammoniyakla PdCl<sub>2</sub> iştirakında reaksiyasından bir mərhələdə bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Pd(II,III) komplekslərinin sintezi edilmiş və onun kristal quruluşu RQA tədqiqatları ilə tərəfimizdən ətraflı öyrənilmişdir.(1-4)

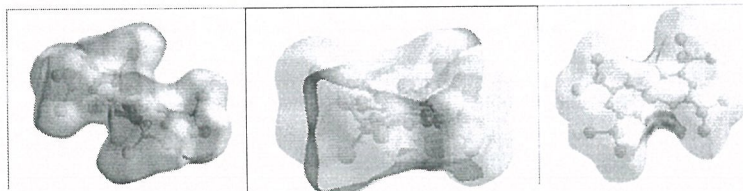


Sintez edilmiş Bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Pd(II) kompleksinin Hirşfeld səth analizi tədqiq edilmişdir. Hirşfeld səthi və barmaq izi aldığımız birləşmənin kristalloqrafik informasiya faylına (CIF) əsaslanaraq *CrystalExplorer* proqramında çəkilib. Bu kristalda güclü (Şəkil 3b) N—H···O hidrogen rabitələri mövcuddur. Bundan başqa, çox zəif C—Cl···Cl halogen rabitələrinin (Şəkil 3a) və C—H···π qarşılıqlı təsirlərinin də bu quruluşun yaranmasında rolu var.

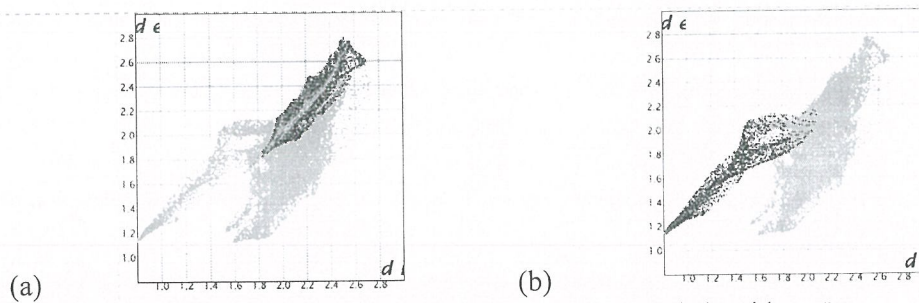


Şəkil 1. Kristaldakı molekullar arasında N—H···O hidrogen rabitələri və C—Cl···Cl halogen rabitələri və C—H···π qarşılıqlı təsirləri (Şəkil, Mercury 3.3-də çəkilib).

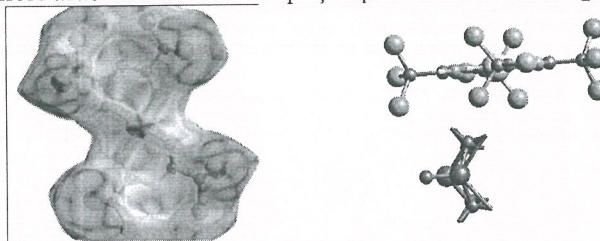
Hirşfeld səthində (Şəkil 2) tünd qırmızı rəng N—H···O hidrogen rabitələrinin güclü olduğunu göstərir. Şəkilde qırmızı rəngin açıq (solğun) olması uyğun olaraq C—Cl···Cl halogen rabitələrinin zəif olduğunu göstərir.



Şəkil 2. Aldığımız birləşmənin  $d_{norm}$ -nin  $-0.139\text{Å}^0$ -dən  $1.2001\text{Å}^0$  — ə qədər olan intervaldakı üçölçülü Hirşfeld səthi. Şəkil 3-də göstərilmiş iti pik, nisbətən güclü H···O əlaqəsindən xəbər verir. Şəkil 4a-da pikin olması Cl···Cl halogen əlaqəsinin mövcudluğunu göstərir.



Şəkil 4. Qarşılıqlı təsirlərin barmaq izi (fingerprint): (a)  $\text{Cl}\cdots\text{Cl}$ , (b)  $\text{H}\cdots\text{O}$  bütün qarşılıqlı təsirlər üçün Qapalı həlqələr üzərindəki qırmızı rəng (Şəkil 5), bu molekulun üzərində olan DMSO-nun hidrogenləri ilə qapalı həlqələrin  $\pi$  – sistemləri arasında  $\text{C}-\text{H}\cdots\pi$  qarşılıqlı təsirlərinin olduğunu göstərir.



Şəkil 5. Molekulyar Hirşfeld səthi və Pd kompleksinin DMSO molekulu ilə qarşılıqlı təsiri

Hirşfeld səth analizi vasitəsilə güclü  $\text{N}-\text{H}\cdots\text{O}$  hidrogen rabitələrinin və çox zəif  $\text{C}-\text{Cl}\cdots\text{Cl}$  halogen rabitələrinin və  $\text{C}-\text{H}\cdots\pi$  qarşılıqlı əlaqəsinin bu quruluşun yaranmasında rolu olduğu müəyyən edilib.

### Nəticə

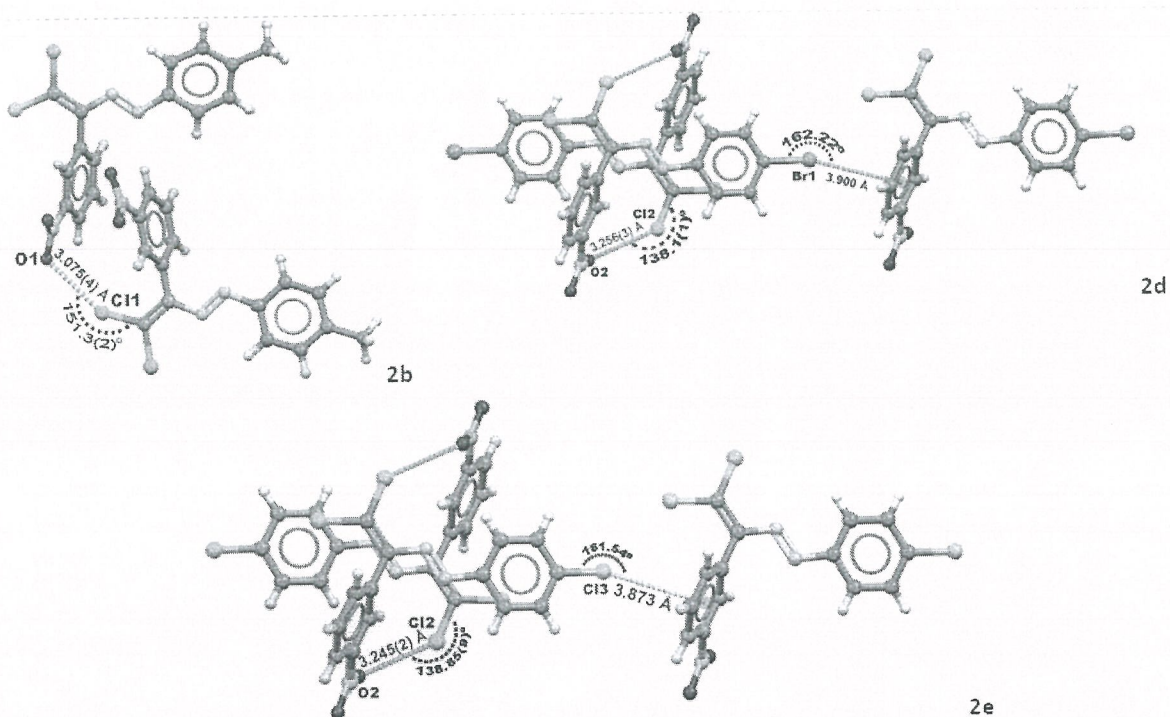
Hirşfeld səth analizi vasitəsilə güclü  $\text{N}-\text{H}\cdots\text{O}$  hidrogen rabitələrinin və çox zəif  $\text{C}-\text{H}\cdots\text{Cl}$ ,  $\text{C}-\text{Cl}\cdots\text{Cl}$  halogen rabitələrinin bu quruluşun yaranmasında rolu olduğu müəyyən edilib. Bundan başqa, molekulun konformasiyasını müəyyən edən torsion bucaqlar hesablanıb. Həmçinin molekullararası qarşılıqlı təsirin enerjiləri də hesablanıb və məlum olub ki, mis kompleksi, özünə paralel dayanmış DMSO molekulu ilə itələmə, özünün üstündə və altında dayanmış DMSO molekulaları ilə cəzibmə, həmçinin digər mis kompleksi molekulaları ilə cəzibmə qarşılıqlı təsirindədir və ümumilikdə, cazibə xarakterli qarşılıqlı təsir enerjiləri ilə itələmə xarakterli enerjilər fərqi kiçik olduğundan bu kristal quruluş davamsız olmalıdır.

## 2. 3-nitrobenzaldehyd törəmələri əsasında sintez olunan dixlordiazadienlərdə halogen rabitələri

Azo boyaları  $\text{R}-\text{N}=\text{N}-\text{R}$  ( $\text{R}=\text{aril}$ , heterotsiklik və s.) sintetik kimyada yaxşı məlum olan üzvi birləşmələrdir. Onlar geniş miqyasda çap mürəkkəbi üçün, qida əlavələri kimi, parça boyamada, indikator kimi, kosmetikada, qeyri-xətti optikada və rəngə həssas günəş hüceyrələri (batereyalari), piqmentlər, radikal reaksiya təşəbbüskarlari, foto-həssaslaşdırıcı və terapevtik agentlər və s. kimi istifadə olunur. Azo boyaların sənaye tətbiqinə əsaslanaraq,  $-\text{N}=\text{N}-$  fraqmenti onun mühüm xüsusiyyətlərini göstərmək üçün polimerlər və supromolekulyar birləşmələrə daxil edilmişdir. Azo birləşmələrin bir çox süni sintezi mövcuddur, lakin ən yaxşı metod aril diazonium kationunun digər aril halqası ilə azo-çevrilməsidir ki, xüsusilə bunlar elektron verən qruplarla əvəz olunurlar. Son vaxtlar, bəzilərimiz N-əvəzli hidrazonların halogenləşmiş azabutadienlərə Cu-katalitik çevrilmə adlanan azoboyaların sintezinin yeni metodunu inkişaf etdirmişdir. Əlavə edilmiş reaktiv olefin hissənin  $\pi$ -qoşulmaya təsirindən, funksional materialların hazırlanmasında yaxud boyaların digər istifadə sahələrində istifadə edilə bilər.

Yüksək yönümlülyə əsaslanaraq, halogen rabitəsi materialların dizaynında, katalizdə və kristal





#### Dixlordiazadienlərdə qeyri kovalent əlaqələr

Dienlərin (2) ultrabənövşəyi görünən absorbsiya spektri 200–500 nm dalğa uzunluğu aralığında müxtəlif həlledicilərdə ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , DMF, MeOH) müxtəlif polyarlaşma indekslərində, 298 K-də və  $1.00 \cdot 10^{-6}$  mol  $\text{L}^{-1}$  qatılığında qeyd alınmışdır (Cədvəl, Fiqur 3). Bütün birləşmələr üçün 3 absorbsiya pikləri müşahidə olunmuşdur (Fiqur 3), hansı ki önəmli dərəcədə polyarlaşmanın, üzvi həlledicilərin, H-rabitəli donor yaxud H-rabitəli akseptor qabiliyyətinin ( $\alpha$  or  $\beta$ ) 24 və birləşmələrin elektro-akseptor yaxud elektro-donor xüsusiyyətinin təsirinə məruz qalır. 234–305 nm aralığında müşahidə olunmuş ən qısa dalğa uzunluğunun piki olefin hissələrindəki  $\text{C}=\text{C}$  rabitələrindəki həyəcanlanmış  $\pi$ -elektronlarını təyin edir. İkinci 355–370 (in  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ), 297–345 (in DMF) and 264–322 (in MeOH) nm aralığında olan ultrabənövşəyi absorbsiya pikləri aromatik halqalardakı  $\pi \rightarrow \pi^*$  keçidini təmsil edir. 2a-2f-in ultrabənövşəyi spektrdəki 409–437 (in  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ), 349–391 (in DMF) and 361–398 (in MeOH) nm aralığındakı 3-cü maksimumu  $\text{N}=\text{N}$  rabitələrində  $n \rightarrow \pi^*$  keçidini, eyni zamanda molekullararası hidrogen,  $\text{Cl} \cdots \text{O}$ ,  $\text{Br} \cdots \pi$  or  $\text{Cl} \cdots \pi$  tipli halogen rabitələrini təmsil edir. Öyrənilmiş boyaların absorbsiya intensivliyi həlledicinin polyarlığı azaldıqca artır,  $\text{MeOH} < \text{DMF} < \text{CH}_2\text{Cl}_2$  (Figure 3), xüsusən də,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ -də güclü molekullararası halogen rabitəsi ilə iki mərhələ arasındakı qısa enerji boşluğu (fasiləsi) (adi yaxud həyəcanlanmış halda) zamanı, halbuki para-əvəzedicilərin  $\lambda_{\text{max}}$  and  $\sigma_{\text{p}}$  arasında aydın əlaqə (bağlılıq) yoxdur.

#### Nəticə 2

(E)-1-(2,2-dixloro-1-(3-nitrofenil)vinil)-2-(para-əvəzli fenil) diazinlər (2) Cu-katalitik olefinləşmə əsasında müvafiq N-aril hidrazonların DMSO-da TMEDA mühitində  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından sintez olunmuşdur. N-aril fraqmentinə əlavə olunmuş para-əvəzedicilərdən asılı olaraq, bu boyalarda  $\text{Cl} \cdots \text{O}$ ,  $\text{Br} \cdots \pi$  and  $\text{Cl} \cdots \pi$  tipli halogen rabitələri tapılmışdır. 2-in ultrabənövşəyi spektri üç  $\lambda_{\text{max}}$  ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , DMF and MeOH-da) göstərir ki, bular təyin edilə bilər: i)  $\text{C}=\text{C}$  rabitələrindəki  $\pi$ -elektronlarının həyəcanlanmasını, ii) aromatik halqalarda  $\pi \rightarrow \pi^*$  keçidini, iii)  $\text{N}=\text{N}$  rabitələrindəki  $n \rightarrow \pi^*$  keçidini, eləcə də molekullararası halogen və hidrogen rabitələrini. Aromatik hissədəki para-əvəzedicilərin elektron vermək yaxud elektronu

birləşdirmək xüsusiyyətinin 2-nin optiki xüsusiyyətlərinə önəmli dərəcədə təsiri tapılmışdır. Alınan nəticələrə əsasən, biz belə bir nəticəyə gələ bilirik ki, boya molekullarına daxil edilmiş halogen rabitəli donor mərkəzlər (2) funksional materialların tərtibatında və *molekulyar tanınmada* istifadə oluna bilər

**Beləliklə, bu nəticələr üzrə 1 məqalə, 2 tezis matrealı çap olunmuşdur**

2	Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)
3	Hesabat dövründə alınmış <b>elmi nəticələr</b> (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübi əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir) Alınmış nəticələr “ <b>Analitik kimya</b> ” kafedrasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş « <b>KOORDİNASİON BİRLƏŞMƏLƏR KİMYASI</b> » VIII Beynəlxalq Elmi Konfransında 2 tezis və arxiv jurnalında 1 məqalədə öz əksini tapmışdır.
4	Layihə üzrə <b>elmi nəşrlər</b> (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) ( <i>surətlərini kağız üzərində və CD şəklində əlavə etməli!</i> ) <b>Alınmış nəticələr 1 məqalə, 2 tezis şəklində öz əksini tapıb</b>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sintez edilmiş Bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Cu(II) kompleksinin Hirşfeld səth analizi , A.M.Qacar, K.N. Mehdiyeva, X.A. Qarazadə, G.T. Süleymanova, İ.M. Şıxaliyeva, Ş.İ.Qəhrəmanova, T.M.İlyashı ,A.M.Məhərrəmov, N.Q.Şıxaliyev, “Analitik kimya” kafedrasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş «KOORDİNASİON BİRLƏŞMƏLƏR KİMYASI» VIII Beynəlxalq Elmi Konfransı, 2020, dekabr 22-23, s 285.</li><li>2. Sintez edilmiş Bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Pd(II) kompleksinin Hirşfeld səth analizi, A.M.Qacar, K.N. Mehdiyeva, Ş.A.İbrahimova, G.T. Süleymanova, İ.M. Şıxaliyeva, Ş.İ.Qəhrəmanova, T.M.İlyashı, N.Q.Şıxaliyev, “Analitik kimya” kafedrasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş «KOORDİNASİON BİRLƏŞMƏLƏR KİMYASI» VIII Beynəlxalq Elmi Konfransı, 2020, dekabr 22-23, s 289.</li><li>3. Halogen- bonding in 3- nitrobenzaldehyde-derived dichlorodiazadienes , Namiq G. Shikhaliyev, Abel M. Maharramov, Gulnar T. Suleymanova, Gulnara V. Babayeva, Gunay Z. Mammadova, Irada M. Shikhaliyeva, Aliyar A. Babazade and Valentine G. Nenajdenko. Arkivoc, 2021, part iii, 67- 75Arkivoc 2021, part iii, 67-75 <a href="https://doi.org/10.24820/ark.5550190.p011.403">https://doi.org/10.24820/ark.5550190.p011.403</a></li></ol> <b>(məqalə və tezislər əlavə olunur)</b>
5	İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər Olmayıb
6	Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərilməlidir) olmayıb
7	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa) olmayıb
8	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak olmayıb

9	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərilməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq) olmayıb
1 0	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları olmayıb
1 1	Yerli həmkarlarla əlaqələr olmayıb
1 2	Xarici həmkarlarla əlaqələr Məqalələrin yazılmasında və RQA tədqiqatlarının müzakirəsində Xarici həmkarlarla əlaqələr olmuşdur (Türkiyə, Kamerun, Nepal)
1 3	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa) olmayıb
1 4	Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa) olmayıb
1 5	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa) olmayıb
1 6	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərilməlidir) olmayıb

**SİFARIŞÇI:**  
Elmin İnkişafı Fondu

Aparıcı məsləhətçi  
Hüseynzadə Leyla İlqar qızı

(imza)

“ ” 2021-ci il

**İCRAÇI:**

Layihə rəhbəri  
Şıxaliev Namiq Qürbət oğlu

(imza)

“\_18\_”\_mart\_2021-ci il





**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA  
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun  
“Elm-Təhsil İntegrasiyası” məqsədli qrant müsabiqəsinin  
(EİF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə**

**ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN ƏMƏLİ (TƏCRÜBİ) HƏYATA KEÇİRİLMƏSİ  
VƏ LAYİHƏNİN NƏTİCƏLƏRİNDƏN GƏLƏCƏK TƏDQIQATLARDAN  
İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA  
MƏLUMAT VƏRƏQİ  
(Qaydalar üzrə Əlavə 16)**

Layihənin adı: **Triazapentadien əsaslı komplekslərin sintezi və katalizdə tətbiqi imkanları**  
Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Şıxaliev Namiq Qürbət oğlu**  
Qrantın məbləği: **19 700 manat**  
Layihənin nömrəsi: **EİF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)-71/06/4-M-08**  
Müqavilənin imzalanma tarixi: **17 avqust 2020-ci il**  
Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **6 ay**  
Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 sentyabr 2020-ci il – 01 mart 2021-ci il**  
Diqəət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulma

**Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi**

<b>1</b>	Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası
	<i>Layihədə nəzərdə tutulmuş elmi işlər tam olaraq yerinə yetirilmiş və əldə edilmiş nəticələr 5 elmi məqalə və 2 konfrans materialında öz əksini tapmışdır. Məqalələr Xarici impakt faktorlu jurnallarda çap edilmiş və dünyanın bir çox ölkələrinin alimləri ilə birgə müzakirə edilmişdir</i>
<b>2</b>	Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda tətbiq (tətbiqin aktını əlavə etməli); tədris və təhsildə (nəşr olunmuş elmi əsərlər və s. – təhsil sistemində tətbiqin aktını əlavə etməli); bağlanmış xarici müqavilələr və ya beynəlxalq layihələr (kimlə bağlanıb, müqavilənin və ya layihənin nömrəsi, adı, tarixi və dəyəri); dövlət proqramlarında (dövlət orqanının adı, qərarın nömrəsi və tarixi); ixtira üçün alınmış patentlərdə (patentin nömrəsi, verilmə tarixi, ixtiranın adı); və digərlərində)
	<i>Layihənin nətiəcləri fundamental xarakter daşdığından onların tətbiq sahələri həmin dövrdə yoxlanılmamışdır.</i>
	<b>1. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri</b>
<b>1</b>	Nəticələrin istifadəsi perspektivləri (fundamental, tətbiqi və axtarış-innovasiya yönlü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)
	<i>Sintez edilmiş birləşmələrin katalizdə və boyaq maddələri kimi istifadə edilməsinə geniş</i>

imkanlar açır.

**SİFARIŞÇI:**  
Elmin İnkişafı Fondu

Aparıcı məsləhətçi  
Hüseynzadə Leyla İlqar qızı

(imza)

“ ” 2021-ci il

**İCRAÇI:**

Layihə rəhbəri  
Şıxaliev Namiq Qurbət oğlu

(imza)

“\_18\_”\_mart\_2021-ci il



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA  
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun  
“Elm-Təhsil İntegrasiyası” məqsədli qrant müsabiqəsinin  
(EİF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə**

**ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT  
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)**

Layihənin adı: **Triazapentadien əsaslı komplekslərin sintezi və katalizdə tətbiqi imkanları**  
Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Şıxaliev Namiq Qürbət oğlu**  
Qrantın məbləği: **19 700 manat**  
Layihənin nömrəsi: **EİF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)-71/06/4-M-08**  
Müqavilənin imzalanma tarixi: **17 avqust 2020-ci il**  
Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **6 ay**  
Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 sentyabr 2020-ci il – 01 mart 2021-ci il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

**1. Elmi əsərlər (sayı)**

No	Tamliq dərəcəsi	Dərc olunmuş	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan	Çapa göndərilmiş
1.	Elmi məhsulun növü			
	Monoqrafiyalar			
	həmçinin, xaricdə çap olunmuş			
2.	Məqalələr			
	həmçinin xarici nəşrlərdə			
		Crystal structure and Hirshfeld surface analysis of (E)-1-[2,2-dichloro-1-(4-nitrophenyl)ethenyl]-2-(4-Fluorophenyl)diazene, Zeliha Atioglu, Mehmet Akkurt, Namiq Q. Shikhaliyev, Gulnar T. Suleymanova, Khanim N. Bagirova, Flavien A. A. Toze, Acta Cryst. (2019). E75, 237–241		

		Crystal structure and Hirshfeld surface analysis of 4-{2,2-dichloro-1-[(E)-(4-chlorophenyl)diazenyl]-ethenyl}-N,N-dimethylaniline, Zeliha Atioglu, Mehmet Akkurt, Namiq Q. Shikhaliyev, Sevinc H. Mukhtarova, Gulnar T. Suleymanova, Flavien A. A. Toze, Acta Cryst. (2020). E76, 1033–1037	
		Crystal structure and Hirshfeld surface analysis of (E)-1-(2,6-dichlorophenyl)-2-(2-nitrobenzylidene)-Hydrazine, Sevim Turktekin C, elikesir, Mehmet Akkurt, Namiq Q. Shikhaliyev, Gulnar T. Suleymanova, Gulnare V. Babayeva, Nurana V. Gurbanova, Gunay Z. Mammadova, Ajaya Bhattarai, Acta Cryst. (2020). E76, 1173–1178	
		(E)-1-(2,6-Dichlorophenyl)-2-(3-nitrobenzylidene) hydrazine: crystal structure and Hirshfeld surface analysis, Zeliha Atioglu, Mehmet Akkurt, Namiq Q. Shikhaliyev, Gulnar T. Suleymanova, Gulnare V. Babayeva, Nurana V. Gurbanova, Gunay Z. Mammadova, Sixberth Mlowe, Acta Cryst. (2019). E75, 237–241	
		Halogen-bonding in 3-nitrobenzaldehyde-derived dichlorodiazadienes, Namiq G. Shikhaliyev, Abel M. Maharramov, Gulnar T. Suleymanova, Gulnara V. Babayeva, Gunay Z. Mammadova, Irada M. Shikhaliyeva, Aliyar A. Babazade, Valentine G. Nenajdenko, <i>Arkivoc</i> 2021, part iii, 67-75	
3.	Konfrans materiallarında məqalələr		
	O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında		
4.	Məruzələrin tezisləri		

həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda	<p>Sintez edilmiş Bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Cu(II) kompleksinin Hirşfeld səth analizi, A.M.Qacar, K.N. Mehdiyeva, X.A. Qarazadə, G.T. Süleymanova, İ.M. Şıxaliyeva, Ş.İ.Qəhrəmanova, T.M.İlyaslı, A.M.Məhərrəmov, N.Q.Şıxaliyev, "Analitik kimya" kafedrasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş «KOORDİNASİON BİRLƏŞMƏLƏR KİMYASI» VIII Beynəlxalq Elmi Konfransı, 2020, dekabr 22-23, s 285.</p> <p>2. Sintez edilmiş Bis-(2,4-bis(trixlormetil))-1,3,5-triazapentadienato Pd(II) kompleksinin Hirşfeld səth analizi, A.M.Qacar, K.N. Mehdiyeva, Ş.A.İbrahimova, G.T. Süleymanova, İ.M. Şıxaliyeva, Ş.İ.Qəhrəmanova, T.M.İlyaslı, N.Q.Şıxaliyev, "Analitik kimya" kafedrasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş «KOORDİNASİON BİRLƏŞMƏLƏR KİMYASI» VIII Beynəlxalq Elmi Konfransı, 2020, dekabr 22-23, s 289.</p>	
5. Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)		

## 2. İxtira və patentlər (sayı)

№	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə			
2.	İxtira			
3.	Səmərələşdirici təklif			

## 3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

№	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	Tədbirin kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	Məruzənin növü (plenar, dəvətli, şifahi, divar)	Sayı
1.				
2.				
3.				

**SİFARIŞÇI:**  
Elmin İnkişafı Fondu

Aparıcı məsləhətçi  
Hüseynzadə Leyla İlqar qızı

(imza)

“ ” 2021-ci il

**İCRAÇI:**

Layihə rəhbəri  
Şıxaliev Namiq Qurbət oğlu

(imza)

“\_18\_” \_mart\_ 2021-ci il