



## SYNTHESIS OF SOME SULFUR-CONTAINING SORBENTS AND THEIR COORDINATION COMPOUNDS WITH D-METALS

Saidnazarov Toir Rahmon o'gli<sup>1</sup>, Mamatkulova Yulduz Nazarovna<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Termez State University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4717522>

### ARTICLE INFO

Received: 17<sup>th</sup> April 2021  
Accepted: 21<sup>nd</sup> April 2021  
Online: 23<sup>rd</sup> April 2021

### KEY WORDS

EXG – epixlorgidrin;  
F – formal degid;  
K – karbamid;  
IQ – infraqizil;  
SAS - statik  
almashinish sig'imi;

### ABSTRACT

*This article consists of 8 pages, introduction, purpose of research, objectives of research, object of research, scientific significance of research results, ways of synthesis of sorbent-forming sorbents, starting materials and research methods, synthesis of sulfur-containing sorbents, Potassium O, O-di- (2-aminoethyl) -dithiophosphate synthesis, Potassium O, O-di- (2-aminoethyl) -diophosphate and epichlorohydrin-based ligand extraction, Potassium O, O-di- (2-aminoethyl) - Obtaining a complexing ligand from the interaction of dithiophosphate and formaldehyde. Formation of coordination compounds of Cu (II), Zn (II), Cd (II), Ag (I) ions with synthesized sorbents, the influence of various factors on the separation of complexing sorbents and IR-spectral characteristics of their structure consists of lms.*

## TARKIBIDA OLTINGUGURT BO'LGAN BAZI SORBENTLAR SINTEZI VA ULARNING D-METALLAR BILAN KOORDINATSIYON BIRIKMALARI

Saidnazarov Toir Raxmon o'gli<sup>1</sup>, Mamatkulova Yulduz Nazarovna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Termiz davlat universiteti

### MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 17-aprel 2021  
Ma'qullandi: 21-aprel 2021  
Chop etildi: 23-aprel 2021

### KALIT SO'ZLAR

EXG – epixlorgidrin;  
F – formal degid;  
K – karbamid;  
IQ – infraqizil;  
SAS - statik almashinish  
sig'imi;

### ANNOTATSIYA

*Ushbu maqola 8 betdan iborat bo'lib , kirish , tadqiqotning maqsadi , Tadqiqotning vazifalari , Tadqiqotning obyekti sifatida , Tadqiqot natijalarining ilmiy axamiyati , Xelat hosil qiluvchi sorbentlarni sintez qilish yo'llari , Dastlabki moddalar va tadqiqot usullari , Tarkibida oltingugurt bo'lgan sorbentlar sintezi , Cu (II), Zn (II), Cd (II), Ag (I) ionlarining sintez qilingan sorbentlar bilan koordinatsion birikmalarini hosil qilish , Kompleks hosil qiluvchi sorbentlar ajratib olishda turli omillar ta'siri va ular tuzilishining IQ-spektral tavsifi , kabi bo'limlardan iborat .*

### Kirish

Jaxonda d-metallarning kompleks birikmalari koordinatsiyon birikmalari kimyosidagi nafaqat fundamental, balki, amaliy tadqiqotlarning ham asoiy predmeti xisoblanadi. d-Metallarning katta miqdordagi reaksiyon faol organic ligantlar bilan hosil qilgan koordinatsiyon birikmalarini sanoatning tarmoqlarida qo'llash natijasida zamonaviy chiqindisiz texnologiyalar asosida muxim ishlab chiqarish jarayonlarining keng istiqbollari ochiladi. Bunday reaksiyon faol organic ligantlar sifatida tarkibida oltingugurt bo'lgan kompleks hosil qiluvchi sorbentlarni olish muvofiqdir maqsadga.

**Tadqiqotning maqsadi** tarkibida oltingugurt bo'lgan kompleks hosil qiluvchi polifunksional sorbentlar sintez qilish, ular asosida bazi d-metallarning kompleks birikmalarini sorbsiya usulida olish va olingan birikmalarning tarkibi, tuzilishi xamda xossalari aniqlashdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:** Tarkibida oltingugurt bo'lgan kompleks xosil qiluvchi yangi polifunksional sorbentlar sintez qilish

Cu(II), Zn(II), Cd(II), Ni(II), Ag(I), ionlarining sintez qilingan sorbentlar bilan kompleks birikmalarini olish.

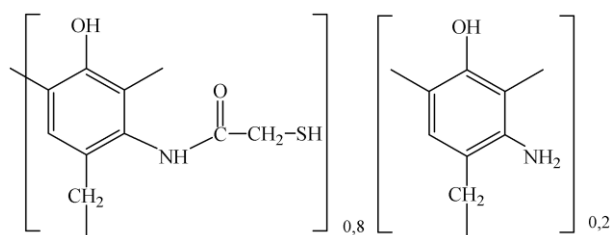
**Tadqiqotning obykti sifatida** kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiyofosfat, metanal, epixlorhidrin asosida sintez qilingan yangi kompleks hosil qiluvchi polifunksional sorbentlar va Cu(II), Zn(II), Cd(II), Ni(II), Ag(I), ionlarining sintez qilingan sorbentlar bilan koordinatsiyon birikmalari tanlangan.

### Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati

shundan iboratki, kompleks hosil qiluvchi yangi polifunksional polidentant sorbentlarni sintez qilish yo'llari va Cu(II), Zn(II), Cd(II), Ni(II), Ag(I), ionlarining sintez qilingan ligantlar bilan koordinatsiyon birikmalar hosil qilishning eng samarali sharoitlari aniqlandi.

### Xelat hosil qiluvchi sorbentlarni sintez qilish yo'llari.

Ishda og'ir metal ionlariga nisbatan sorbsiyon xossalari yaxshilangan kompleks hosil qiluvchi ionit olish yo'llari berilgan. Kompleks hosil qiluvchi sorbentni olish uchun meta aminofenol va metanal choklangan polikondensasion sopolimerga 121-132 °C xaroratda CO<sub>2</sub> gazi oqimida tioglikol kislata tasir etirilgan. Olingan sorbentning taxmining tuzulishi:



Bu ionitning sorbsiyon qobilyati mg/g da quyidagicha keltirilgan Ag -637 (0,5n HNO<sub>3</sub>) 96 (1n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); Pt-92; Pd-45, Ir-124 Au-212 (1n. HCL), 97 (1n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); Hg-309 (0,1n. HNO<sub>3</sub>) 96 (1n.H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); Sn -91 (1n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Purolite S-957 xelatli smolasi yordamida HCl kislatali eritmalaridan Sc ionlari yutilishi tadqiq etilgan. Smolaning Sc skandiy bo'yicha sig'imi 2,81 mmol/l.

### Dastlabki moddalar va tadqiqot usullari



Ishni bajarishda “t” va “kt” markali reaktivlar ishlatildi. Reaktivlarning aniq oʻlchamli eritmaları maʼlum xajimdagi erituvchilarda eritib tayyorlandi. Elementlarning analiz qilinayotgan eritmadagi miqdori optiq analiz usullari yordamida CF-46 spektrofotometri va KFK-2MP fotometri aniqlangan. Ligantlarning metallar ionlari boʻyicha almashinish sigʻimini aniqlashda mis (0,050n, pH=3,5 -3,81) nikel (0,1n , pH=6.51) , kobalt (0,1 n, pH=5,50), rux (0,1n ,pH=5,51), kadmiy (0,1n pH=5.51), sulfat eritmalaridan foydalanildi. Dastlabki ba muvazanat eritmalar tarkibidagi metallar kationlarining konsentratsiyasi trilonometrik titirlash , fotpkolorometriya ( $Fe^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ) va atom-absorbsion spektrometrik ( $Ag^+$ ) usullari yordamida aniqlandi. Eritmalarning sorbentlar bilan oʻzaro bogʻlanish vaqtining davomiyligi 1 sutka boʻlib , eritmalar pH qiymati potinsiyometrik usulda aniqlandi.

### Tarkibida oltingugurt boʻlgan sorbentlar sintezi

Kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiofosfat va epixlorgidrinning oʻzaro reaksiyasidan sorbent sintezi. Fosfor (V) sulʼfidning  $P_2S_5$  olinishi. 1,551 g (0,05 molʼ) maydalangan qizil fosfor 4,01 g (0,125 molʼ) oltingugurt kukuni bilan aralashtirildi. Bu aralashma yuqori issiqlikka chidamli shishadan tayyorlangan probirkaga solinib, quruq uglerod (IV) oksidning  $CO_2$  kuchsiz oqimida qizdirildi. Harorat bir jinsli suyuqlik hosil boʻlguncha (301-350 °C) sekundlik vaqt bilan oshirib borildi. Soʻng probirka sovitildi va bunda sariq-yashil kristall modda hosil boʻldi. Hosil boʻlgan sariq-yashil kristall modda probirkadan ajratib olindi. Mahsulot 5,381 g, reaksiya unumi 97%.

**Kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiofosfat sintezi.** Qaytar sovutkich oʻrnatilgan va avtomatik aralashtirgich oʻrnatilgan uch ogʻizli yumaloq tubli kolbaga 6,11g (0,1 molʼ) 2-aminoetil spirt solib, unga 5,38 1g (0,024 molʼ) fosfor (V) sulʼfid oz-oz miqdordan sekinlik bilan qoʻshildi. Bunda shiddat bilan issiqlik chiqish reaksiyasi sodir boʻlishi natijasida vodorod sulʼfid ajraldi. Vodorod sulʼfidning ajralish inensivligi kamaygandan soʻng aralashma suv hammomida vodorod sulʼfid ajralmay qolguncha qizdirildi. Reaksiya tugagandan soʻng aralashma oʻzaro teng hajmiy nisbatda benzolda eritildi va hosil boʻlgan ditiofosfat kislota kaliy karbonat bilan neytrallandi. Aralashma Byuxner voronkasida filʼtrlanib, qolgani benzol bilan yuvildi. Benzolli eritma vakuum yordamida haydalib, olingan kaliyli tuz 51 °C haroratda quritildi. Olingan mahsulotni kaliy karbonatdan tozalash uchun kam miqdordagi atsetonda eritilib, benzol qoʻshib choʻktirildi. Mahsulot 8,1 g, reaksiya unumi 78 %.  $t_{suyuq} = 118-119$  °C . Olingan kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiofosfat oq rangli mayda kristall modda boʻlib, suvda, spirti etilda yaxshi eriydi, xloroformda erimaydi.

**Kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiofosfat va epixlorgidrin asosida ligand ajratib olish.** Qaytar sovutkich va avtomatik aralashtirgich oʻrnatilgan uch ogʻizli kolbaga 8,1 g (0,0315 molʼ) kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiofosfat solindi va unga aralashtirib turgan holda suv hammomida qizdirib turib, 41°C haroratda 5,81 g (0,063 molʼ) epixlorgidrin tomchilatib qoʻshildi. Soʻngra harorat 85-91 °C gacha oshirildi va shu haroratda 1-1,5 soat aralashtirilgandan soʻng qattiq, smolasimon massa hosil boʻldi. Hosil boʻlgan qattiq massa chinni kosachaga solinib, quritish shkafida 85-91 °C haroratda 24 soat davomida quritildi.



Quriltan polimer maydalandi va quyi molekulyar moddalardan dastlab kaliy gidroksidining suvdagi 5% li eritmasi, keyin esa, fenolftalein indikatorini bo'yicha neytral reaksiya berguncha distillangan suv bilan yuvildi va havoda quritildi. Olingan sorbent gelsimon sariq-jigar rangli mayda granula donachalardan iborat. Havoda quritilgan sorbent massasi 14,021 g, namligi 16 %, reaksiya unumi 87%. Sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi sorbent suvda qisman bo'kadi, organik erituvchilar bundan mustasno, organik erituvchilarda erimaydi va bo'kmaydi.

**Kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiyofosfat va formaldegidning o'zaro ta'sirlashishidan kompleks hosil qiluvchi ligand olish.**

Qaytar sovutkich va avtomatik aralashtirgich o'rnatilgan uch og'izli kolbaga 8,1 g (0,0315 mol) kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiyofosfat solindi va unga aralashtirib turgan holda suv hammomida qizdirib turib, 41°C haroratda 15,81 ml (0,2 mol) formalin tomchilatib qo'shildi. So'ngra harorat 85-91 °C gacha oshirildi va shu haroratda 4-4,5 soat aralashtirilgandan so'ng qattiq, smolasimon massa hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan qattiq smolasimon massa chinni kosachaga solinib, quritish shkafida 85-91 °C haroratda 24 soat davomida quritildi. Quriltan polimer maydalandi va quyi molekulyar moddalardan dastlab kaliygidroksidining suvdagi 5% li eritmasi, keyin esa, fenolftalein indikatorini bo'yicha neytral reaksiya berguncha distillangan suv bilan yuvildi va havoda quritildi. Olingan ligand gelsimon sariq rangli mayda granula donachalardan iborat. Havoda quritilgan sorbent massasi 12,571 g, namligi 14 %, reaksiya unumi 83%. Sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi sorbent suvda qisman bo'kadi, organik erituvchilar bundan

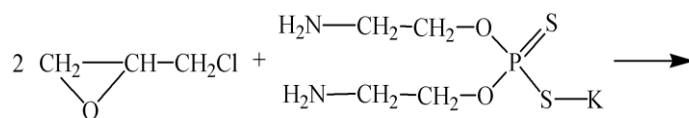
mustasno, organik erituvchilarda erimaydi va bo'kmaydi.

**Kompleks hosil qiluvchi sorbentlar ajratib olishda turli omillar ta'siri va ular tuzilishining IQ-spektral tavsifi**

Epixlorgidrinning kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiyofosfat bilan o'z-o'zidan polimerlanishi asosidagi kompleks hosil qiluvchi sorbent sintez qilishda eng qulay sharoitni aniqlash uchun polimerlanish jarayoniga dastlabki komponentlar nisbati, harorat va reaksiya davomiyligi kabi omillar ta'siri o'rganildi. Dastlabki moddalar tuzilishi va xossalarning ligand tuzilishi va xossalariga ta'sirini aniqlash hamda yuqori ko'rsatkichli ekspluatatsion xossalarga ega bo'lgan ionit olish variantlarini tanlash maqsadida sorbent olishda dastlabki moddalar nisbatining ta'siri o'rganildi. Polimerlanish reaksiyasining optimal harorati uchun 81 °C tanlab olindi, bunda reaksiya davomiyligi 1,81 soatni tashkil etadi. Olingan sorbentning 0,1 N NaOH eritmasi bo'yicha statik almashinish sig'imi 4,711 mg-ekv/g ga yetadi.

Epixlorgidrinning kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiyofosfat bilan polimerlanish jarayoni kimyoviy va IQ-spektral analiz natijalari asosida, shuningdek, adabiyotdagi ma'lumotlardan foydalangan holda to'rt bosqichli mexanizm bo'yicha quyidagi ko'rinishi taklif etildi.

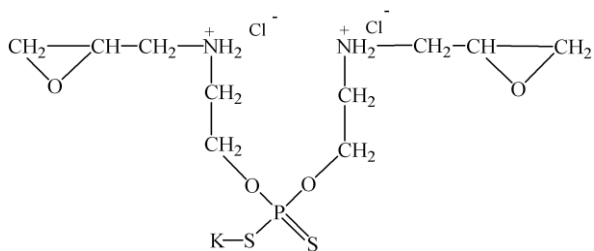
1. Tuzning hosil bo'lishi:



Bu bosqichning tezligini ta'sirlashuvchi moddalarning molyar kontsentratsiyalari orqali quyidagicha tasvirlash mumkin:

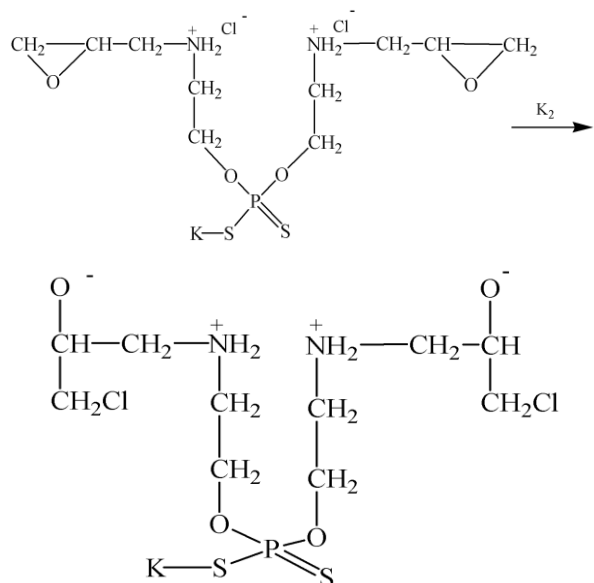
$$W1=K2[\text{EXG}]2 \cdot [\text{KD2AEDTF}]$$

Bu yerda K2- tuz hosil bo'lish reaksiyasining tezlik doimiysi; [EXG]-epixlorgidrinning molyar konsentratsiyasi, mol/l; [KD2AEDTF]- kaliy O,O-di-(2-aminoetil)-ditiofosfatning molyar konsentratsiyasi, mol/l.



Tuz hosil bo'lish reaksiyasi tugagandan so'ng epoksi guruhlar xalqasining ochilishi hisobida faol markaz bo'lgan svitter-ion hosil bo'ladi.

## 2. Initsirlanish:



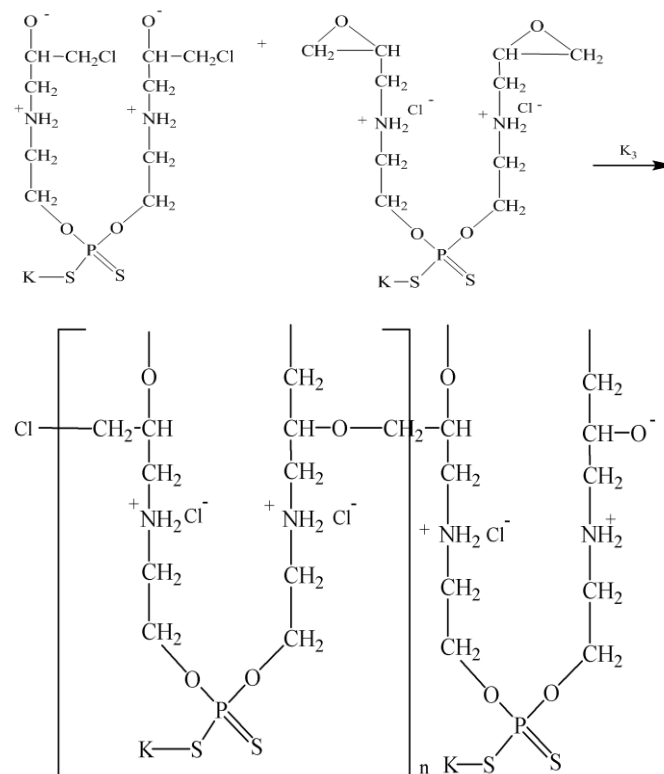
Initsirlanish bosqichining tezligini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$W2=K2[M3]$$

Bu yerda [M3]- tuzning molyar konsentratsiyasi, mol/l.

Monomer tuzlarning svitter-ionlar hosil qilib birikishi natijasida, anionli polimerlanishning odatiy tuzulishi bo'yicha zanjirning o'sishi boshlanadi.

## 3. Zanjirning o'sishi:



Zanjirning o'sish tezligi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$W3=K3[A3] \cdot [M]$$

Bu yerda [A3]- faol qisimning molyar konsentratsiyasi, mol/l. Hosil bo'lgan makrotsvitter ionning reaksiya muhitdagi suv molekulari bilan ta'sirlashishi natijasida zanjirning uzilishi sodir bo'ladi.

## Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Turaev X.X., Ganiev A.G. Xodjaev O.F., Zakonomernost' transvliyaniya v kompleksnix soedineniy kopal'ta // Monografiya. -T.: Fan, 1998. S.100.



2. Turaev X.X., Xodjaev O.F., Ganiev A.G., Turaev N.YU. Ekstraktsiya blagorodnix metallov proizvodnimi ditiofosfornix kislot i ix radioaktivatsionnoe opredelenie. // Monografiya. - T.: Fan, 1998. S. 169.
3. Davronov M.D., Sulaymonov K., To'raev X.X., Xodjaev O.F., Axmedov YU.M. Kompleksnie soedineniya metallov s nektorimi organicheskie osnovaniyami. // Monografiya. - T.: Fan, 2000, 180 s.
4. X.X. To'raev, F.B. Eshqurbonov, A.T. Djalilov, SH.A. Qosimov, Tarkibida azot, fosfor va oltingugurt bo'lgan kompleks hosil qiluvchi ionitlar // Monografiya. -T.: «Universitet», 2019. 144 b.
5. Kuznetsov N.T. Gorizonti koordinatsionnoy ximii // XXV mejdunarodnaya Chugaevskaya konferentsiya po koordinatsionnoy ximii i II molodejnaya konferentsiya-shkola «Fiziko-ximicheskie metodi v ximii koordinatsionnix soedineniy», -Suzdal', 6-11 iyunya 2011. -s. 9.
6. Ismailov I.I., Djalilov A.T., Askarov M.A. Ximicheski aktivnie polimeri i oligomeri. – Tashkent: -Fan, -1993. -232 s.
7. Abdutalipova N.M., Tursunov T.T., Nazirova R.A., Muxamedova M.A. Issledovanie kompleksoobrazuyushey sposobnosti ionitov polikondensatsionnogo tipa // VII Vserossiyskaya interaktivnaya konf.(s mejdunarodnim uchastiem) molodix uchyonix / Sovremennye problem teoreticheskoy i eksperimental'noy ximii, Saratov, -2010. - S.235-236.
8. Grachek V.I., Shunkevich A.A., Martsinkevich R.V., Isakovich O.I. Noviy volknistiy selektivniy sorbent po ionam margantsa // Tezisi dokladov 19 Mendeleevskiy s'ezd po obsheyi prikladnoy ximii, T. 3., Volgograd, 25-30 sent., 2011, s. 60.