

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI
MAGISTRATURA BO'LIMI

Qo'lyozma huquqida

UDK:543.544-414.5

PRIMQULOVA MAFTUNA O'TKIR QIZI

**TARKIBIDA AZOT VA OLTINGUGURT BO'LGAN
LIGANDLARNI MELAMINFORMALDEGID MATRITSAGA
KOVALENT IMMOBILLASH ASOSIDA SORBENTLAR OLISH**

70530101- Kimyo (fan yo'nalishlari bo'yicha) Magistr akademik darajasini

olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar



k.f.d., prof.v.b. Kasimov Sh.A

Termiz-2023

Magistrlik dissertatsiyasi mavzusi Termiz davlat universiteti rektorining 2022-yil 24-yanvardagi №2-T/M sonli buyrug'i asosida tasdiqlangan.

Magistrlik dissertatsiyasi Termiz davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrasida bajarilgan.

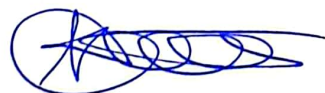
Magistrlik dissertatsiyasi elektron nusxasi Termiz davlat universitetining rasmiy veb sahifasiga joylashtirilgan.

Dissertatsiyasi manzilining QR-kodi:



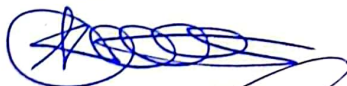
Magistrlik dissertatsiyasi bilan Termiz davlat universitetining axborot-resurs markazida tanishish mumkin (____ raqam bilan ro'yxatga olingan. Manzil: Termiz shahri, Barkamol avlod ko'chasi, 43-uy.)

Ilmiy rahbar



k.f.n., prof.v.b. Kasimov Sh.A.

Kafedra mudiri



k.f.n., prof.v.b. Kasimov Sh.A.

Magistratura bo'limi boshlig'i



PhD.Narbayev A.B.

Termiz davlat universiteti magistratura bo'limi 70530101-kimyo (noorganik kimyo) mutaxassisligi II kurs magistranti Primqulova Maftuna O'tkir qizining

“Tarkibida azot oltingugurt bo'lgan ligandlarni melaminformaldegid matritsaga kovalent immobillash asosida sorbentlar olish” mavzusidagi

dissertatsiya ishiga

ANNOTATSIYA

Kalit so'zlar: polimer ligand, azot, oltingugurt, sorbsiya spektrofotometr, melaminformaldegid, tiokarbamid, IQ-spektral analizining sorbentning sintez qilishga asoslanganligi.

Tadqiqotning maqsadi melamin, formalin, tiokarbamid, fosfat kislota, ammiak, N va S bo'lgan ligandlar hamda ular asosida sintez qilingan sorbentlar va ularning tadqiqotidan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tarkibida azot, oltingugurt bo'lgan kompleks hosil qiluvchi yangi polifunksional sorbentlarni sintez qilish;

sintez qilingan sorbentlarni sorbsiya qobiliyatlarini kvant-kimyoviy hisoblash;

sintez qilingan sorbentning tarkibi va tuzilishini fizik-kimyoviy tahlil usullar yordamida isbotlash;

olingan sorbentning barqarorlik doimiyliklari va termik turg'unliklarini aniqlash;

olingan natijalar asosida aniq xulosalar keltirish va natijalarni amaliyotga tadbiq etish bo'yicha takliflar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida melamin, formalin, tiokarbamid, fosfat kislota, ammiak, N va S bo'lgan ligandlar hamda ular asosida sintez qilingan sorbentlar va metall ionlarining eritmalari tanlangan.

Tadqiqotning predmeti eritmalarda ligand-metall ioni sistemasida sorbent hosil bo'lish jarayonlari kimyosi, olingan sorbentning tarkibi, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalarni o'rganish hisoblanadi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi:

tarkibida azot, oltingugurt bo'lgan ligandlarni melaminformaldegid matritsaga kovalent immobillash asosida sorbentlar sintez qilingan;

sintez qilingsan sorbentlar molekulasining tuzilishi aniqlangan;

sintez qilingsan sorbentlar sorbsiyasi o'rganilgan;

sintez qilingsan sorbentlar fizik-kimyoviy usullar yordamida tahlil qilingan;

olingan sorbentlarning termik turg'unligi va barqarorlik doimiyliklari aniqlangan.

Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari:

yangi sorbentlar sintez qilish usullari ishlab chiqilgan;

sintez qilingan sorbentlar murakkab aralashmalar tarkibida sorbsiya jarayonini o'rganish natijasida tanlovchan sorbsiyalash qobiliyati aniqlangan.

sorbsiya jarayonida kompleks birikma hosil bo'lish kimyosi o'rganildi va hosil bo'lgan kompleks birikmalarning tarkibi, tuzilishi aniqlandi;

olingan natijalar asosida aniq xulosalar keltirildi va natijalarni amaliyotga tadbiq etish bo'yicha takliflar ishlab chiqildi.

Tadqiqotda qo'llanilgan metodikaning tavsifi. Tadqiqot ishida IQ-spektroskopiya, differensial, termik analiz, potensimetriya, fotokolorimetriya, kompleksonometriya, rentgen fluoresent analiz, kvant-kimyoviy hisoblash usullaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalarining nazariy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, yangi usulda, tarkibida azot oltingugurt bo'lgan ligandlarni melaminformaldegid matritsaga kovalent immobillash asosida sorbentlar olishning maqbul sharoitlari aniqlandi.

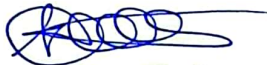
Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati sorbsion qobiliyati yuqori bo'lgan sintez qilingan sorbentlar respublikamiz gidrometallurgiya korxonalarida chiqindi eritmalarida tarkibidagi juda kam miqdordagi nodir va rangli metallarni ajratib olish hamda sanoat oqava suvlarini tozalashga tavsiya etildi.

Ish tuzilmasining tavsifi. Magistrlik dissertatsiyasi 66 bet bo'lib, kirish, adabiyotlar tahlili, tajribaviy qism, xulosa va adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

Tadbiq etish darajasi va iqtisodiy samaradorligi: Olingan tajribaviy natijalar TerDU noorganik va analitik kimyo kafedrasining o'quv jarayoniga joriy qilingan.

Qo'llash sohasi: noorganik kimyo, analitik kimyo, koordinatsion birikmalar kimyosi, rangli metallar texnologiyasi.

Ilmiy rahbar:



k.f.d., prof. Kasimov Sh.A

Magistrant:



Primqulova M.O'

ANNOTATION

of the dissertation of Primkulova Maftuna O'tkir qizi, 2nd year student of graduate 70530101-chemistry (inorganic chemistry) specialty of Termiz State University, on the topic "Obtaining sorbents based on covalent immobilization of nitrogen-sulfur-containing ligands in melamine-formaldehyde matrix".

Key words: polymer ligand, nitrogen, sulfur, sorption spectrophotometer, melamine formaldehyde, thiourea, IR-spectral analysis based on sorbent synthesis.

Melamine, formalin, thiocarbamide, phosphoric acid, ammonia, N and S ligands, as well as sorbents synthesized on their basis and solutions of metal ions were selected as the object of the research.

The purpose of the research is melamine, formalin, thiocarbamide, phosphoric acid, ammonia, N and S ligands and sorbents synthesized on their basis and their research.

Tasks of the research:

synthesis of new polyfunctional sorbents that form a complex containing nitrogen and sulfur;

quantum-chemical calculation of sorption abilities of synthesized sorbents;

proving the composition and structure of the synthesized sorbent using physico-chemical analysis methods;

determination of stability constants and thermal stability of the obtained sorbent;

drawing specific conclusions based on the obtained results and developing suggestions for implementing the results.

The subject of the research is the chemistry of sorbent formation processes in the ligand-metal ion system in solutions, the composition, structure and physicochemical properties of the obtained sorbent.

The scientific novelty of the study:

sorbents were synthesized on the basis of covalent immobilization of ligands containing nitrogen and sulfur to the melamine-formaldehyde matrix;
the structure of the synthesized sorbent molecule is determined;
sorption of synthesized sorbents was studied;
synthesized sorbents were analyzed using physico-chemical methods;
thermal stability and stability constants of the obtained sorbents were determined.

The main issues and hypotheses of the study:

new sorbent synthesis methods were developed;

The selective sorption ability of the synthesized sorbents was determined as a result of studying the sorption process in complex mixtures.

the chemistry of the formation of complex compounds during the sorption process was studied and the composition and structure of the formed complex compounds were determined;

based on the obtained results, specific conclusions were drawn and proposals for the implementation of the results were developed.

Description of the methodology used in the research. IR-spectroscopy, differential, thermal analysis, potentiometry, photolorimetry, complexonometry, X-ray fluorescent analysis, quantum-chemical calculation methods were used in the research work.

Theoretical significance of research results. The scientific significance of the research results is that optimal conditions for obtaining sorbents based on covalent immobilization of nitrogen-sulfur-containing ligands into the melamine-formaldehyde matrix were determined in a new method.

The practical significance of the research results is that synthesized sorbents with high sorption capacity are recommended for the extraction of very small amounts of rare and non-ferrous metals in the waste solutions of

hydrometallurgical enterprises of our republic and for the treatment of industrial wastewater.

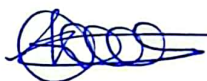
Description of the structure of the work. The master's thesis is 90 pages long and consists of an introduction, literature analysis, experimental part, conclusion and a list of references.

Level of implementation and economic efficiency: The obtained experimental results were introduced into the educational process of the Department of Inorganic and Analytical Chemistry of TerDU.

Field of application: inorganic chemistry, analytical chemistry, chemistry of coordination compounds, technology of non-ferrous metals.

Scientific leader:

Doctor of Chemical Sciences,



Associate Professor Kasimov Sh.A

Master's student:



Primkulova M.O'

MUNDARIJA

KIRISH	3
I TARKIBIDA AZOT OLTINGUGURT BO'LGAN BOB LIGANDLAPHI MELAMIN FORMALDEGID MATRITSAGA KOVALENT IMMOBILLASH ASOSIDA SORBENTLAR OLIHNING NAZARIY ASOSLARI	7
1.1-§ Kompleks hosil qiluvchi sorbentlarda melaminning ishlatilishi va umumiy ma'lumotlar.	7
1.2-§ Yuqori molekulyar birikmalar. Mis(II) va nikel(II) ionlarining azot va oltingugurt saqllovchi poliamfolitta sorbsiyalanishi. I bob yuzasidan xulosalar	12 14
II BOSHLANG'ICH MODDALAR VA TARKIBIDA AZOT, BOB OLTINGUGURT, FOSFOR BO'LGAN KOMPLEKS BIRIKMALAR HOSIL QILUVCHI SORBENTLAR SINTEZI.	15
2.1-§ Dastlabki moddalar va tadqiqot usullari	15
2.2-§ IQ spekroskopiya va rentgen-fluoroseans tahlil usullari II bob yuzasidan xulosalar	29 32
III SINTEZ QILINGAN SORBENTLARNING FIZIK-BOB KIMYOVIY VA KOMPLEKS BIRIKMALAR HOSIL QILISH XOSSALARI	33
3.1-§ Sintez qilingan sorbentlar va ularning metallar bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining IQ-spektroskopik tadqiqoti	33
3.2-§ Sintez qilingan kompleks birikmalar hosil qiluvchi sorbentlarning termik barqarorligini o'rganish	34
3.3-§ Sorbentning yutuvchanlik sig'imi, IQ spektri, Rentgen-fluoreseans spektrometr EDX 8100 natijalari tahlillari. III bob yuzasidan xulosalar	37 52
IV XULOSALAR	53
V FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	56

**Qabul qilingan qisqartirishlar
ro'yxati**

1. M-Melamin
2. F – Formalin
3. K-karbamid
4. T-tiokarbamid
5. DMK-Dimetilolkarbamid
6. DMT-Dimetiloltiokarbamid
7. FK-Ortofosfat kislota
8. IQ-infraqizil
9. UB- Ultrabinafsha
10. SAS-statik almashinish sig'imi
11. DAS-dinamik almashinish sig'imi
12. MTF-1 markali sorbent (Melamin, tiokarbamid, formalin asosida olingan)

KIRISH

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va asoslanishi. Dunyo miqyosida sintetik sorbentlarni ishlab chiqarish o'tgan o'n yilga nisbatan ikki barobar oshgan. Ishlab chiqarilgan sorbentlar hajmi bo'yicha MDH davlatlari jahonda ikkinchi o'rinni oladi va bu sorbentlarning 65 foizi gidrometallurgiya sanoati korxonalarida metallarni konsentrlash va ajratishda, xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'llaniladigan tozalangan hamda tuzsizlantirilgan suv olishda, suvni tozalash uchun ishlatiladi. Shuningdek, ishlab chiqariladigan kompleks hosil qiluvchi sorbentlar IES, AES va sanoat chiqindilarini tozalashda 15% kimyoviy texnologiyalarda 9%, oziq-ovqat va farmasevtika sanoatida 6% va boshqalarda qolgan qismi qo'llaniladi. Sorbentlar metallarni turli sharoitga ega bo'lgan individual va aralash eritmalardan tanlovchan sorbsiyalab, samarali ajratib olish imkoniyatini beradi. Shuning uchun, ko'pgina ilmiy ishlar yangi sorbentlar sintezi, fizik-kimyoviy xossalarning tadqiqoti va ularni sorbsiya jarayonlarida qo'llash texnologiyalarini yaratishga qaratilgan.

Kompleks hosil qiluvchi sorbentlarni sintez qilish texnologiyasi rivojlanishidagi asosiy ilmiy yo'nalishlar eritmalar tarkibidan metall ionlarini samarali ajratish xususiyatiga ega bo'lgan, tiokarbamid, tiofosfatlar, melamin, gossipol smolasi, formalin va poliakrilonitril tolasi asosida sorbentlar sintez qilishga asoslangan. Bundan tashqari, mavjud sorbentlarga yangi funksional guruhli monomerlar kiritish orqali ham yangi kompleks hosil qiluvchi sorbentlar sintez qilish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Respublikamizda mustaqillikka erishilgandan buyon kimyo sanoatida yangi turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarishni rivojlantirish yo'nalishidagi ilmiy izlanishlarni yuqori darajada qamrab olish va mahalliy bozorni import o'rini bosa oladigan kimyoviy reagentlar bilan ta'minlash borasida keng qamrovli ishlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. Bu borada mahalliy xom ashyolar asosida sintez qilingan, tarkibida oltingugurt, azot va fosfor donor atomlarini saqlagan, qimmatbaho metallar ionlarini eritmalardan samarali sorbsiyalovchi, termik va kimyoviy barqaror, mexanik mustahkam, kompleks hosil

qiluvchi sorbenlar tadqiqotiga qaratilgan ilmiy ishlarni alohida ta'kidlashimiz joizdir.

Bugungi kunda jahonda sorbentlarning yangi turlarini sintez qilish, metallar ionlariga nisbatan sorbsion xususiyatlarini aniqlash va ular yordamida eritmalar tarkibidan qimmatbaho metall ionlarini ajratib olish texnologiyasini yaratish dolzarb vazifalardan iboratdir. Kompleks hosil qiluvchi sorbentlarni yaratish bo'yicha tadqiqotlarni amalga oshirishda mahalliy xom-ashyolar asosida tarkibida oltingugurt, azot va fosfor donor atomlarini saqlagan, eritmada turli metallar ionlari bilan kompleks hosil qilish xususiyatiga ega bo'lgan sorbentlarni sintez qilish, ular yordamida nodir va rangli metallar ionlarini samarali kontsentrlash va ajratish usullarini ishlab chiqish dolzarb muammolardandir.

Sorbentlarni sintez qilish texnologiyasi rivojlanishidagi asosiy ilmiy yo'nalishlar eritmalar tarkibidan metall ionlarini samarali ajratish xususiyatiga ega bo'lgan, tiokarbamid, karbamid tiosemikarbazid, tiofosfatlar, melamin, gossipol smolasi, formalin, epixlorgidrin va poliakrilonitril tolasi asosida sorbentlar sintez qilishga asoslangan. Bundan tashqari, mavjud sorbentlarga yangi funktsional guruhli monomerlar kiritish orqali ham yangi kompleks hosil qiluvchi sorbentlar sintez qilish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Shu bilan birga, qimmatbaho metallar uchun samarali sorbentlarni sintez qilishda asosiy e'tibor import o'rnini egallovchi mahalliy xomashyolardan foydalanib, tarkibida azot, oltingugurt va fosfor bo'lgan monomerlar asosida sorbentlar sintez qilish, ularning tarkibi, tuzilishi, xossalari, olinish texnologiyasi va ushbu sorbentlar bilan turli metallar ionlarini samarali ajratishni tadbiq qilishga qaratilgan.

Shu bois bugungi davr talabidan kelib chiqib, yuqori samarali kompleks hosil qiluvchi polifunktsional sorbentlarni sintez qilish va ularni qo'llab, individual va aralash eritmalaridan nodir va rangli metallar ionlarining sorbsiya jarayoniga tatbiq etish o'ta muhim vazifalardandir.

Tadqiqotning maqsadi melamin, formalin, tiokarbamid, fosfat kislota, ammiak, N va S bo'lgan ligandlar hamda ular asosida sintez qilingan sorbentlar va ularning tadqiqotidan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tarkibida azot, oltingugurt bo'lgan kompleks hosil qiluvchi yangi polifunksional sorbentlarni sintez qilish;

sintez qilingan sorbentlarni sorbsiya qobiliyatlarini kvant-kimyoviy hisoblash;

sintez qilingan sorbentning tarkibi va tuzilishini fizik-kimyoviy tahlil usullar yordamida isbotlash;

olingan sorbentning barqarorlik doimiyliklari va termik turg'unliklarini aniqlash;

olingan natijalar asosida aniq xulosalar keltirish va natijalarni amaliyotga tadbiq etish bo'yicha takliflar ishlab chiqish.

Tadqiqotning predmeti eritmalarda ligand-metall ioni sistemasida sorbent hosil bo'lish jarayonlari kimyosi, olingan sorbentning tarkibi, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish hisoblanadi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi:

tarkibida azot, oltingugurt bo'lgan ligandlarni melaminformaldegid matritsaga kovalent immobillash asosida sorbentlar sintez qilingan;

sintez qilingsan sorbentlar molekulasining tuzilishi aniqlangan;

sintez qilingsan sorbentlar sorbsiyasi o'rganilgan;

sintez qilingsan sorbentlar fizik-kimyoviy usullar yordamida tahlil qilingan;

olingan sorbentlarning termik turg'unligi va barqarorlik doimiyliklari aniqlangan.

Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari:

yangi sorbentlar sintez qilish usullari ishlab chiqilgan;

sintez qilingan sorbentlar murakkab aralashmalar tarkibida sorbsiya jarayonini o'rganish natijasida tanlovchan sorbsiyalash qobiliyati aniqlangan.

sorbsiya jarayonida kompleks birikma hosil bo'lish kimyosi o'rganildi va hosil bo'lgan kompleks birikmalarning tarkibi, tuzilishi aniqlandi;

olingan natijalar asosida aniq xulosalar keltirildi va natijalarni amaliyotga tadbiq etish bo'yicha takliflar ishlab chiqildi.

Tadqiqotda qo'llanilgan metodikaning tavsifi. Tadqiqot ishida IQ-spektroskopiya, differensial, termik analiz, potensimetriya, fotokolorimetriya, kompleksonometriya, rentgen flyurosent analiz, kvant-kimyoviy hisoblash usullaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalarining nazariy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, yangi usulda, tarkibida azot oltingugurt bo'lgan ligandlarni melaminformaldegid matritsaga kovalent immobillash asosida sorbentlar olishning maqbul sharoitlari aniqlandi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati sorbsion qobiliyati yuqori bo'lgan sintez qilingan sorbentlar respublikamiz gidrometallurgiya korxonalarida chiqindi eritmalari tarkibidagi juda kam miqdordagi nodir va rangli metallarni ajratib olish hamda sanoat oqava suvlarini tozalashga tavsiya etildi.

Ish tuzilmasining tavsifi. Magistrlik dissertatsiyasi 70 bet bo'lib, kirish, adabiyotlar tahlili, tajribaviy qism, xulosa va adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

Tadbiq etish darajasi va iqtisodiy samaradorligi: Olingan tajribaviy natijalar TerDU noorganik va analitik kimyo kafedrasining o'quv jarayoniga joriy qilingan.

Qo'llash sohasi: noorganik kimyo, analitik kimyo, koordinatsion birikmalar kimyosi, rangli metallar texnologiyasi.

I BOB. TARKIBIDA AZOT OLTINGUGURT BO'LGAN LIGANDLAPHI MELAMINFORMALDEGID MATRITSAGA KOVALENT IMMOBILLASH ASOSIDA SORBENTLAR OLIHNING NAZARIY ASOSLARI.

1.1. § Kompleks hosil qiluvchi sorbentlarda sintez usullari.

Respublikamizda kompleks hosil qiluvchi sorbentlar sintezi va ularning tadqiqoti sohasidagi ishlarni amalga va rivojlantirish bilan I.I. Ismailov, U.N.Musaev, M.A.Asqarov, A.T.Djalilov [1, 8-b.], A.G.Ganiev [2, 13-b.], O.F.Xodjaev [3, 5-b.], T.M.Babaev, X.T.Sharipov, X.X.Turaev [2-4] kabi olimlarimiz ilmiy ishlar olib borganlar. Ular tomonidan kompleks hosil qiluvchi sorbentlarning oraliq metallar analizida qo'llanilishi, sorbsiya jarayonida hosil bo'lgan koordinatsion birikmalarining tuzilishi va xossalari tahlil qilib o'rganilgan.

Bu yerda melaminni ajratish uchun molekulyar bosma qattiq fazali ekstraksiyani (MI-SPE) birlashtirgan ajratish tartibi ishlab chiqilgan. Molekulyar bosilgan polimer (MIP) cho'kma polimerizatsiyasi usuli yordamida tayyorlangan, bu yerda shablon sifatida melamin, funktsional monomer sifatida 9-vinilkarbazol, o'zaro bog'lovchi sifatida etilen glikol dimetakrilat va tashabbuskor sifatida benzoil peroksid. Mustaqil MI-SPE usuli, undan so'ng melaminning ultra yuqori samarali suyuq xromatografik aniqlash usuli o'p'hatildi. MIP 53,01 mg/g MIP maksimal bog'lash qobiliyatiga ega bo'lmagan polimer (NIP) bilan solishtirganda melaminga yaxshiroq yaqinlik ko'rsatdi. Korrelyatsiya koeffitsientlariga asoslanib, kinetik tadqiqot melamin MIPning adsorbsiyasi psevdosekund tartibli modelga mos kelishini ko'rsatdi. Izotermiya tadqiqotidan, MIP melamin adsorbsiyasi melamin konsentratsiyasining ortishi bilan ortdi va Freundlich izotermik modeliga amal qildi, bu sorbsiyani ko'p qatlamli sorbsiya bilan tasvirlash mumkinligini ko'rsatadi. Interferentsial tadqiqot MIP zarralarida topilgan o'ziga xos melamin joylari tufayli NIP bilan solishtirganda MIP melamin bilan yaxshiroq bog'lanish qobiliyatiga ega ekanligini isbotladi.

Hozirgi vaqtgacha fenol ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan qo'shimcha mahsulot-fenol smolasidan ratsional foydalanish yo'lga qo'yilmagan. [29;49-51-b.]

Ushbu ishda fenol smolasidan fenolformaldegid katsorbenti sintez qilish uchun foydalanish imkoniyati ko'rsatilgan bo'lib, u analoglari bilan ularga nisbatan statik almashinish sig'imining 20% dan ham ko'proq bo'lishi bilan identifikatsiyalangan.

Alifatik poliamid PA-6, krezolsulfokislotalar va formaldegid asosida arzon plyonkali ionogen materiallar olish usuli keltirilgan. Ta'sirlashuvchi moddalarning mol nisbatlari va sintezning optimal texnologik rejimi o'rnatilgan. Sintez qilingan materiallar 3,0 mg-ekv/g gacha statik almashinish sig'imiga ega ekanligi ko'rsatilgan [30; 43-47, 180, 185, 190-b].

Metakril kislota, 2-metilimidazol va etilenglikol diglitsidil efirining o'zaro ta'sirlashishidan poliamfolitlar olingan [31; 169-181-b.]. Qattiq holatdagi poliamfolitlarning tuzilishi: YaMR, IQ-fure o'zgartirgichli spektrokopiya, skanerlovchi elektron mikroskopik usullar yordamida tadqiq qilingan, potensiomertik titrlash usuli yordamida poliamfolitlarning funktsionalligi tavsiflangan.

Slanes smolasining geksametilentetraamin bilan polikondensatsiya reaksiyasi yordamida 6,5 mg-ekv/g almashinish sig'imiga ega bo'lgan kuchsiz asosli ansorbent olingan bo'lib, kuchli ifloslangan muhitlarni tozalash uchun qo'llaniladigan sanoat ansorbenti AN-2F kabi bu ansorbent ham mexanik mustahkamlik va ionalmashinish nisbiy tezligining yuqori ko'rsatkichlariga ega ekanligi, undan texnik sorbent sifatida foydalanish mumkinligi ko'rsatib berilgan [32; 30-33-b].

Polietilenimin, aseton va formaldegid polikon-densatlarining polielektrolit komplekslari moy to'plovchi filtr sifatida sement eritmasi orqali filtrlashda nazorat uchun ishlatiladi. Sementli filtrlarning g'ovakli tuzilishi skanerlovchi elektron mikroskopik usul yordamida isbotlangan [33; 1262-1275-b.].

Asetillangan polistirol mikrogranulalari, formaldegid va tetraetilenpentaminni Mannix reaksiyasi bo'yicha polikondensatlab, yangi aminoformaldegidli polimer olingan bo'lib, bu aminoformaldegidli polimer polixlormetilstiroidan olingan va enzim qoplama bilan immobillangan ansorbent o'rniga ishlatilishi mumkin. Shuningdek, materiallarning mol nisbati, harorat,

reaksiya davomiyligi, uzatish usullari, etanol muhitidagi suv kabi polimer tarkibiga ta'sir etuvchi asosiy omillar ko'rib chiqilgan va tajribaning optimal sharoitlari aniqlangan.

Tetraetilenpentamin : formaldegid : gidroxlorid : asetil mol nisbatlari: 10:10:3,3:1 ga teng, reaksiya harorati 100°S, reaksiya davomiyligi - 12 soat. Bu tajriba natijasida tarkibida 13,7 mmol/g azot bo'lgan mahsulot olingan. Shu bilan birga, asetil guruhlarning multialmashinish reaksiyasi ham muhokama qilingan [34; 49-53-b.].

Donador choklangan pullulan (PUL) dan turli xil donador pullulanli ionalmashinuvchilar sintez qilingan. Pullulanli N-2-xloretil dietilaminogidroxlorid, N-(3-xlor-2- gidroksi-propil) trimetilammoniy xlorid va EXG ning trietanolamin bilan aralashmasi yordamida choklash reaksiyasi bo'yicha dietilaminoetil-PUL, va 2-gidroksi-3-(2-[bis(2- gidroksietil)- amino]etoksi)propil-PUL olingan. Ularning anionalmashinish sig'imi va bo'kish darajasi mos holda: 2,13; 0,78; 0,62 mekv./g va 10; 6,5; 8,5 sm³/g, ekanligi keltirilgan [35; 29-35-b.].

Tiokarbamid, formaldegid va melamin asosida sorbentlar olish jarayoni matematik tavsiflangan [37; 27-28-b.].

Fenol va aromatik aminlarning formaldegid bilan kondensatsiya mahsulotining ionalmashinuvchanlik xossalari 1935 yilda ingliz kimyogarlari Adams va Xolms tomonidan e'tirof etilganidan buyon to hozirgi kungacha bo'lgan ionalmashinuvchi smolalar ishlab chiqarish sanoati rivojlanishining 80 yillik tarixidagi asosiy davrlar ko'rsatib o'tilgan. Rossiyada ionalmashinuvchi smolalar ishlab chiqarishning zamonaviy holatlari aks ettirilgan. Ionalmashinuvchi smolalar kashf etilishigacha bo'lgan davrdagi bilimlarning asosiy rivojlanish holatlari ko'rib chiqilgan va qiyosiy tahlil qilingan [38; 5-31-b.].

Ilmiy adabiyotlarda polialkilenpoliaminlar va piridin asoslari asosida ansorbentlar olishning bir qancha boshqa usullari ham keltirilgan. Elastik va arzon sorbentlar olish maqsadida, dastlabki polietilenpoliaminlar piridin va α -pikolinlar aralashmasida aldegidlar bilan kondensatlangan. Bunda reaksiya massa galloidepoksiddar bilan qayta ishlangan. Bunday sorbentlarning 0,1 n.li HCl

eritmasi bo'yicha almashinish sig'imi 2 mg-ekv/g, 0,1 n. NaCl bo'yicha esa 0,9 mg-ekv/g [53; 84-b.].

Kimyoviy jihatdan 2,4,6-triamino-1,3,5-triazin sifatida tanilgan melamin, asosan, laminat ishlab chiqarish uchun melamin-formaldegid smolalarini sintez qilish uchun ko'p miqdorda (2007 yilda 1,2 million tonna) ishlab chiqariladi. plastik qoplamalar, tijorat filtrlari, yopishtiruvchi moddalar yoki elimlar, idish-tovoq va oshxona anjomlari uchun. Sut, chaqaloq formulasi, muzlatilgan yogurt, uy hayvonlari uchun oziq-ovqat, pechenye, konfet va kofe ichimliklar kabi mahsulotlarda melamin bilan ifloslanganligi haqida xabar berilgan. Ilgari u qoramollar uchun oqsil bo'lmagan azot (NPN) ozuqa qo'shimchasi hisoblangan, ammo undan foydalanish to'xtatilgan. Melaminning o'zi past toksiklikka ega; ammo, u siyanurik kislota bilan birlashganda erimaydigan kristallar hosil qilishi mumkin, bu esa buyrak etishmovchiligiga va oxir-oqibat o'limga olib kelishi mumkin bo'lgan buyrak toshlarining shakllanishiga olib keladi. So'nggi yillarda melamin oqsil miqdorini noto'g'ri oshirish uchun oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida va tarkibida azot miqdori yuqori (66,7%) tufayli noqonuniy ravishda ishlatilganligi aniqlandi. So'nggi hisobotlar shuni ko'rsatdiki, bu sun'iy oziq-ovqat qo'shimchasi melamin o'z ichiga olgan sut mahsulotlarini muntazam ravishda iste'mol qiladigan chaqaloqlarda buyrak shikastlanishining avj olishiga ta'sir qiladi. O'tkir melamin tufayli kelib chiqqan nefrotoksiklik bir nechta o'limga olib keldi va 10 000 dan ortiq kasalxonaga yotqizildi va Xitoyda oziq-ovqat xavfsizligi haqida jamoatchilik xavotiriga sabab bo'ldi .

Melaminni aniqlash uchun eng ko'p qo'llaniladigan usullar gaz xromatografiyasi-massa xromatografiyasi (GC-MS) va suyuq xromatografiya-tandem massa xromatografiyasi (LC-MS-MS) bo'lib, u har doim qattiq faza kabi an'anaviy namunani oldindan tozalash protseduralarini o'z ichiga oladi. ekstraktsiya va qattiq fazali mikroekstraktsiya (SPME). An'anaviy qattiq fazali ekstraktsiya (SPE) sorbentlari bilan bog'liq asosiy muammo past selektivlik yoki past adsorbsiya qobiliyatidir. Yuqori samaradorlikli adsorbentning yangi turi, molekulyar bosilgan polimerlar (MIP) yuqori namuna yuklanishi, yuqori

selektivligi, arzonligi va tayyorlash qulayligi tufayli turli matritsalarda iz tahlil qiluvchi moddalarni oldindan konsentratsiyalash va yuqori samarali ajratish uchun keng qo'llaniladi. tabiiy, qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat va atrof-muhit namunalari. Molekulyar tanib olishning qulay qobiliyati va barqarorligi tufayli MIPlarning potentsial qo'llanilishi ligandlarni bog'lash tahlillari, SPElar, sensorlar va kataliz kabi keng ilmiy sohada o'rganildi. Ushbu ilovalar orasida eng ko'p qo'llaniladiganlardan biri MI-SPE bo'lib, u keng diapazondagi analitlarni ajratib olish uchun ishlatiladi. MIPlar maqsadli molekulalarni tanib olish qobiliyatiga ega bo'lgan sintetik polimerlardir. Metallarni ajratishning gidrometallurgiya usuli metallurgiya sanoatida keng qo'llaniladi. Metallarni gidrometallurgiya usulida ajratib olishda hosil bo'lgan texnologik eritmalar tarkibida rangli va og'ir metallarning mis, nikel, qo'rg'oshin, simob kabi ionlari bo'ladi. Ushbu metallar bilan ifloslangan oqava suvlarni oqizish bir qator ekologik muammolarni keltirib chiqaradi, bu ularni og'ir metallarning zaharli ionlaridan tozalashni talab qiladi. Ushbu muhim ijtimoiy va ekologik muammoni hal qilishning bir qancha usullari mavjud. Teskari osmos, nanofiltratsiya va elektrodializ kabi an'anaviy usullar energiya talab qiladi va katta miqdordagi chiqindilarni hosil qiladi.

So'nggi yillarda oqava suvlarni zaharli ionlardan tozalashning eng tejamkor va tejamli usuli ion almashinuv usuli bo'lib, ularni olib tashlash uchun eng ko'p qo'llaniladi. Ion almashinadigan materiallar sifatida turli xil sun'iy va erimaydigan sorbentlar qo'llaniladi. Texnologik eritmalaridan rangli metallarni konsentratsiyalash uchun poliamfolitlar sinfiga mansub kompleks hosil qiluvchi ion almashinadigan materiallar keng qo'llaniladi. Ushbu materiallar juda past konsentratsiyalarda ham havo va suvli muhitdan zaharli moddalarni yuqori samarali ajratishga qodir. Komplekslashtiruvchi polimerlar qatoriga bir qator og'ir va rangli metallarga nisbatan yuqori sorbsiya qobiliyatiga va selektivlikka ega bo'lgan tarmoqli aminosulfon sopolimerlari ham kiradi. Bu polimer kompleksining polidentat xususiyatiga va aminokislotalar va sulfat guruhlarini ishtirokida komplekslar hosil bo'lishida xelat effektiga bog'liq. Poliamfolitlar polimer moddalar bo'lib, ular tarkibida bir vaqtning o'zida ham anion, ham kationik

guruhlar mavjud bo'lib, ular muhitning pH darajasiga qarab, kationlar va anionlarni o'zlashtira oladi. Muayyan sharoitlarda poliamfolitning ichki tuzini hosil qiluvchi shakllar mavjud. Polianion faolligi nuqtai nazaridan sorbent yomon gidratlanadi va nisbatan zaif gidrofil xususiyatga ega.

Poliamfolitlarda anion va kation markazlari matritsaning turli birliklarida joylashgan. Ion almashinuv jarayonini baholashning ko'plab nazariyalari mavjud.

Ko'p yillar davomida turli xil muvozanat izotermalarini modellashtirishda Friindlix, Langmyur, Dubinin Radushkevich, Temkin va boshqalar asosan kinetik tahlilga va jarayonning termodinamik parametrlarining o'zgarishiga e'tibor berishdi.

Eritmalardan rangli metallarni ajratib olish bo'yicha yuqoridagi ma'lumotlarda sulfo va aminokislotalar bo'lgan yangi yuqori selektiv poliamfolitlarni sintez qilish kerak degan xulosaga kelish mumkin.

Ushbu maqolada sun'iy eritmalardan rangli metall ionlarini olish uchun PVX asosidagi oltingugurt va azot o'z ichiga olgan poliamfolit [14] ishlatilgan. Poliamfolitga Cu^{2+} va Ni^{2+} ionlarini sorbsiyalash jarayonlariga turli omillarning ta'siri o'rganildi.

1.2.§ Mis(II) va nikel(II) ionlarining azot va oltingugurt saqlovchi poliamfolitlar yordamida sorbsiyasi.

Bu yerda granula polivinilxlorid asosidagi azot va oltingugurt o'z ichiga olgan poliamfolit ishlatilgan. Statik sharoitda Cu^{2+} va Ni^{2+} ionlarining azotga va oltingugurt o'z ichiga olgan poliamfolit. Tadqiqot natijalariga ko'ra, sorbsiya jarayonining termodinamik parametrlari hisoblab chiqildi: erkin energiya (DG), entalpiya (DN) va entropiya (DS) qiymatlarining o'zgarishi o'rganilgan.

Metallurgiyada metallarni ajratishning gidrometallurgiya usuli keng qo'llaniladi. Sanoatda metallarni gidrometallurgiya usulida ajratib olish jarayonida hosil bo'lgan texnologik eritmalar tarkibida rangli va og'ir metallardan mis, nikel, qo'rg'oshin, simob. Ushbu metallar bilan ifloslangan chiqindilarni utilizatsiya qilish oqava suvlarga bir qator ekologik muammolarni keltirib chiqaradi, zaharli ionlardan, og'ir metallardan tozalashni talab qiladi. Bu ijtimoiy va ekologik

muammolarni hal qilish muhim bir necha usul uchun mavjud. Ular, osmos, nanofiltratsiya va elektrodializ. Bunday an'anaviy usullar katta miqdorda chiqindilar chiqaradi.

So'nggi yillarda chiqindi suvlarni tozalashning eng tejamkor usuli ion almashish usuli ishlatiladi. Ion almashinadigan materiallar sifatida turli xil sun'iy va erimaydigan sorbentlar qo'llaniladi. Rangli metallarni konsentratsiyalash uchun poliamfolitlar sinfiga kiruvchi kompleks hosil qiluvchi ion almashinadigan materiallar keng qo'llaniladi.

Bu polimer kompleksining polidentat xususiyatiga va aminokislotalar va sulfat guruhlarini o'z ichiga olgan komplekslar hosil bo'lishida xelat ta'siriga bog'liq. Poliamfolitlar polimerikdir ularning tarkibida bir vaqtning o'zida mavjud bo'lgan moddalar muhitning pH qiymatiga qarab adsorbsiyalashi mumkin bo'lgan anion va kationik guruhlarning tarkibi kationlar va anionlar. Muayyan sharoitlarda ichkini tashkil etuvchi shakllar mavjud.

1 BOB BO'YICHA XULOSA

Ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, nodir, noyob metallarni konsentrlash va aniqlash uchun ilmiy-tadqiqot ishlari hamda ishlab chiqarishda, asosan, funksional guruhlarni turli materiallarga kimyoviy biriktirish yoki organik polimer va mineral tashuvchilarga reagentlarni nokovalent kiritish yo'li bilan olingan anionalmashinuvchi hamda kompleks birikmalar hosil qiluvchi sorbentlardan ko'proq foydalanilgan. Shuningdek, sorbentlardan guruhli va alohida nodir va noyob metallarni konsentrlash va aniqlash uchun ham foydalanish mumkin.

Adabiyotlar asosida olingan ma'lumotlar tahliliga asosan, shuni alohida qayd qilish kerakki, oltinni ajratish va konsentrlash usullari bir qancha kamchiliklarga ega. Bu kamchiliklarga, birinchi navbatda, sorbentlarning yetarlicha tanlovchan emasligini keltirish mumkin. Amaliyotda mikromiqdordagi oltinni ajratishda tanlovchanlikni oshirish tahlilni murakkablashtiradi, natijada, jarayonni ko'p bosqichli qilib, vaqt, mehnat, mablag' sarfini oshiradi.

Demak, tabiiy mineral obyektlardan mikrokonstratsiyaga ega bo'lgan oltinni konsentrlash va ajratish uchun sodda, qulay, kompleks hosil qiluvchi polimer sorbentlarni qo'llashning tezkor usullarini ishlab chiqish zarur. Bu usullar esa mikroelementlarni ajratishda yaxshi tanlovchanlikka ega bo'lishi va keng tarqalgan instrumental analiz usullaridan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Shuningdek, qulay, arzon va zaharli bo'lmagan preparatlardan foydalanib, yangi sorbentlarning yo'naltirilgan sintezini yaratish, sintez jarayonlarida begona elementlardan tozalash darajasini nazorat qilish va olingan sorbentlardan foydalanishning murakkab bo'lmagan, eng samarador usullarini ishlab chiqish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

II BOB. BOSHLANG'ICH MODDALAR VA TARKIBIDA AZOT, OLTINGUGURT, FOSFOR BO'LGAN KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI SORBENTLAR SINTEZI.

2.1. Dastlabgi moddalar va tadqiqot usullari.

Formalin — formaldegidning suvdagi eritmasi (37-40% li), tarkibida 6-15% metanol mavjud (poliformaldegid polimerlanishga ingibitor). Sotuvdagi ayrim markalari tarkibida esa 40-50% formaldegid va 1% metanol bo'ladi. Uzoq saqlashda xiralashadi va oq rangli qoldiq paraformaldegid cho'kmaga tushadi; $d_4^{18} = 1,101 \div 1,1076$ $n_D^{18} = 1,3766 \div 1,3776$, Formalin – formaldegidning suvdagi eritmasi saqlash va tashishga qulay.

Formalin (sinonim formol) 15% gacha metanolni o'z ichiga olgan 37-40% li suvli formaldegid eritmasi (polimerizatsiyani oldini olish uchun). Formalin gistologik, anatomik va mikrobiologik preparatlarni mahkamlashda, vaksinalar va sarumlarni ishlab chiqarishda, qo'llarni, tibbiy asboblarni, idishlarni, xonalarni, kiyim-kechaklarni yuvish uchun dezinfektsiyalash vositasi sifatida, shuningdek, turli dezodorantlar, yuvish vositalarini ishlab chiqarishda ishlatiladi. ortiqcha terlash bilan teri, plastmassa ishlab chiqarishda, kimyo. tolalar, urug'larni boqish, terini ko'nlash va boshqalar. Formalin kuchli tirnash xususiyati beruvchi, kuydiruvchi va sezgirlashtiruvchi ta'sirga ega, gepato- va nefro-toksik zahardir (qarang Zaharlanish). Formaldegid (qarang Formik aldegid) va Formalin embriotrop xususiyatga ega, mutagen va onkogen faollik ko'rsatadigan dalillar mavjud. Formalin ishlab chiqarish va qo'llash bilan bog'liq bo'lgan sohalarda o'tkir va surunkali zaharlanishni keltirib chiqarishi mumkin.

Formalin nisbiy zichligi 18° 1,101 -1,076 va sinishi indeksi 18° 1,3766 - 1,3776 bilan tavsiflanadi, u o'tkir hidli rangsiz shaffof suyuqlikdir, uning pH qiymati 2,8 dan 4,0 gacha. Ba'zida Formalinda paraformaldegidning oq cho'kmasi, formaldegidning dimeri ko'rinishi qayd etiladi; cho'kma suv qo'shilganda eriydi. Formalin barcha aldegidlarga xos bo'lgan (qarang), kumush tuzlarini tiklash qobiliyatidan foydalangan holda aniqlanadi (qarang), ya'ni. kumush oynaning reaksiyasi va fuksin-oltingugurtli eritmani qizil rangga bo'yash (Schiff

reaktsiyasi).

Formalin lizoform (Lysoformium) tarkibiga kiradi, formaldegidning sovun eritmasi (formalin 40 soat, kaliy sovuni 40 soat, 95% etil spirti 20 soat), ginekolda yuvish uchun ishlatiladi. amaliyot (1-4% suvli eritmalar), qo'llar va binolapHi dezinfektsiyalash uchun (1-3% eritmalar). Terini haddan tashqari terlash bilan artish uchun formidron (Formidronum) ishlatiladi - 10 soat formaldegid, 50 soat suv, 39,5 soat 95% etil spirti, 0,5 soat odekolon yoki formalin malhami (Unguentum Forma-lini), borik kislotali (5 g), salitsil kislotali (2 g), formalin (15 g), glitserin (14 g), polietilen oksidi (62,5 g), parfyum (1,5 g) dan iborat. Malham oq rangga ega va F. va xushbo'y hidlapHing engil hidiga ega.

Sanoatda formalin transport va saqlash uchun qulay formaldegid manbai sifatida ishlatiladi.

Gistologik texnika va anatomiyada formalindan foydalanish.

Formalin sof shaklda, shuningdek, bir qator tuzlar qo'shilishi bilan universal mahkamlash vositasidir. Bundan tashqari, F. ko'plab murakkab fiksator suyuqliklar: zenker-formol, spirt-formol, Orta, Rego, Ramon y Kajal suyuqliklari va boshqalar tarkibiga kiradi. oqsillar bilan va ularni denatürasyon. F.ning eritmaları odatda vodoprovod suvida tayyorlanadi, bu esa F.ning odatiy kislotali reaksiyasini qisman neytrallaydi, to'qimalarni bo'yashning aksariyat usullari uchun F.ning kislotaligi zararli emas, asab to'qimasini o'rganishning ayrim usullari bilan esa hatto maqsadga muvofiqdir. . Biroq F. gistol uchun kamroq mos keladi. temir, glikogenni aniqlash, hujayra yadrosining nozik tuzilmalarini o'rganish, shuningdek, azure-eozin bilan bo'yoqlardan foydalanganda. To'qimalarda, ayniqsa qonga boy bo'lganlarda pH 6,0 dan past bo'lgan formalinni qo'llashda jigarrang "formalin pigmenti" paydo bo'ladi - kislotali formalin gematin. Ushbu pigmentni materialni 1% ammiak yoki kaliy gidroksidi 70% spirt yoki 3% vodorod periks bilan davolash orqali olib tashlash mumkin. Rangni to'qimalar tomonidan idrok etishni yaxshilash, shuningdek, "formalin pigmenti" paydo bo'lishining oldini olish uchun F. eritmaları neytrallanadi. Buning uchun F. bilan shishaning pastki qismiga 2-3 sm qalinlikdagi bo'r yoki magnesiya qatlami quyiladi va suyuqlik vaqti-vaqti bilan

chayqatiladi. Bir kundan keyin pH qiymati 6,3-6,5 gacha ko'tariladi. F.ni zararsizlantirish indikatorlar - lakmus qog'ozlari yoki probirkaga neytral qizil rangning 0,1% li eritmasini qo'shish orqali boshqariladi (to'q sariq-sariq rangning paydo bo'lishi neytral pH qiymatlariga erishilganligini bildiradi). Qalinligi 2 sm gacha bo'lgan to'qima bo'laklarini xona haroratida 10% F. eritmasida to'liq mahkamlash 1-2 kunda, 55° haroratdagi 2% F. eritmasida 3 soat ichida sodir bo'ladi. F. eritmasi qanchalik konsentrlangan bo'lsa, qo'zg'almas to'qimalar shunchalik ko'p siqiladi. Juda konsentrlangan eritmalar fiksatsiyani kechiktiradi, bu esa qo'zg'almas to'qimalar bo'laklarining sirt qatlamlarining keskin siqilishiga olib keladi. To'liq mahkamlanganda, kesilgan to'qimalarning bir qismi qon oksigemoglobinini met-gemoglobinga kamaytirishi tufayli bir xil kulrang-jigarrang rangga ega bo'ladi. F.dagi material yillar davomida saqlanishi mumkin. F. sof shaklda, shuningdek, murakkab aralashmalarda anatomik preparatlar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan organlar va to'qimalarni mahkamlash va saqlash uchun (qarang. Anatomik preparatlar) va murdalarni balzamlash uchun ishlatiladi (qarang).

Formalin kasbiy xavf sifatida.

Formalinning asosiy zaharli faol printsipti formaldegid, o'tkir bo'g'uvchi hidli gazdir. Formaldegid ishlab chiqarish va foydalanish jarayonida havoga chiqariladi.

Tiokarbamid— $CS(NH_2)_2$ — GOST 6344-73. «Texnik» marka, «Navoiyazot» AJda ishlab chiqariladi, achchiq ta'mli oq kiristall modda, suyuqlanish harorati 180-182°C, zichligi 1,4 g/sm³ ga teng; suvda yaxshi eriydi, metanol, piridinda va piridinning 50 %li suvli eritmasida ham yaxshi eriydi.

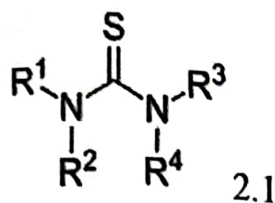
Tiokarbamid, $H_2NC(S)NH_2$ — taxir ta'mli, oq kristall kukun. Suyuqlanish temperaturasi 180-182° C, zichligi 1405 kg/m³. Suvda, spirtida, piridinda eriydi. Ba'zi o'simliklar tarkibida topilgan. Kimyoviy xossalariga ko'ra mochevinaga o'xshash. Asoslar bilan tuz, metall tuzlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi. Turli organik birikmalar, jumladan, dori preparatlar sintezida qo'llanadi.

Tiokarbamid (tiokarbamid) ortorombik tizimning kristalli tarkibiy qismlaridan hosil bo'lgan oq rangli qattiq moddadir. Aslida, bu tiokarbon

kislotaning diamididir. Ta'mi achchiq. Tez qizdirilganda, 180-182 ° S haroratga etib, eriydi va asta-sekin va asta-sekin qizdirilganda u parchalanadi. Suv, metil spirti va piridin kabi muhitlarda u o'rtacha eriydi; 50% H₂O da piridin yaxshi eriydi, etoksietanda yomon eriydi. Benzol va uglerod tetraxloridda erimaydi. Molar massasi - 76,12 g / mol, zichligi - 1,405 g / sm³ (20 ° C da). Issiqlik xususiyatlari: erish t - 176 °C, parchalanish t - 200 °C. Formula: CH₄N₂S. Reaksiyada Thiourea reaktivlarning katta qismi bilan reaksiyaga kirishadi, natijada yangi birikmalar hosil bo'ladi. Mineral kislotalar bilan birgalikda u tuzlar hosil bo'lishiga olib keladi, ba'zi metallarning tuzlari bilan, masalan, rux, nikel, kobalt va boshqalar - murakkab birikmalar, xlorid ishtirokida bir qator spirtlar (fenilkarbinol, alfafurankarbinol) bilan. kislota - S-alkil hosilalari. Agar uning oksiranlar bilan o'zaro ta'siri ta'minlansa, tiyranlar, kislotalar ishtirokida metall nitritlar - tiosian kislotasi yoki formamidin disulfidi (pH darajasiga qarab), atsetil xlorid bilan - S-atsetilzotiokarbamid hosil bo'ladi va bu barcha mumkin bo'lgan reaksiyalar emas. Tiokarbamidni quyidagi materiallar bilan ham qayta tiklash mumkin: - metil trikloriddagi diklorodisulfan (natijada formamidin trisulfidi dihidroxlorid paydo bo'ladi); - H₂O yoki efirdagi simob oksidi (sianamid hosil bo'ladi); - muhit neytral bo'lishi sharti bilan vodorod periks (chiqish joyida formamidin sulfonik kislota hosil bo'ladi); - aldegidlar yoki ketonlar (gidroksialkilluriyalar paydo bo'ladi, ular suvdan chiqarilganda N-tiokarbamoilaminlarga aylanadi). Ma'lum bir modda qizdirilganda sodir bo'ladigan reaksiyalar diqqatga sazovordir. Agar harorat uzoq vaqt davomida 130 ° C da saqlansa, ammoniy tiosianitga o'tish sodir bo'ladi. 200 °C ga yetganda, bir qator mahsulotlar, jumladan: siyanamid, uglerod disulfidi, vodorod nitridi va boshqalar hosil bo'lishiga olib keladi. Ishqorlar bilan birgalikda isitish ammiak, dihidrosulfid va karbonat angidridga gidrolizlanish uchun asos bo'lib, sirka angidrid bilan birga o'rtacha isitishdir. N- atsetiltiokarbamid paydo bo'lishi uchundir. Shuningdek, ko'rib chiqilayotgan modda S-arillanish reaksiyasi bilan tavsiflanadi (agar faollashtirilgan arilgalogenidlar / arildiazonium tuzlari ishlatilsa paydo bo'ladi). Tayyorlash Tiokarbamid hosil bo'lishi uchun, qoida tariqasida, ammoniy tiosianat olinadi va t 170 ° C da izomerga aylanadi. Ammo

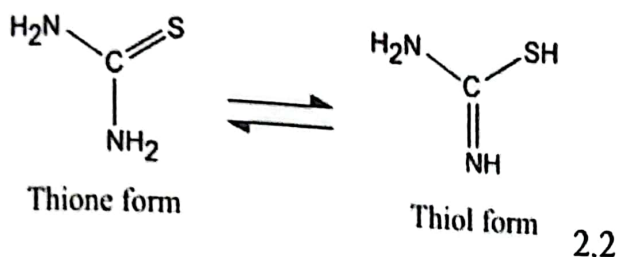
bu birikmani sintez qilishning yagona mumkin bo'lgan usuli emas. Bundan tashqari, janr klassikasiga ko'ra, Wehler usuli yordamida ammoniy siyanatni sintez qilish orqali olishingiz mumkin. Va yana bir variant: vodorod nitridi va uglerod (IV) sulfid sintezi paytida. 98% tiokarbamid t 130°C da uzoq vaqt davomida ta'sir qiladi, yana ammoniy tiosiyonatga aylanadi. Ilova Ushbu mahsulot turli sohalarda talabga ega. Keling, asosiylarini ko'rib chiqaylik. Tog'-kon sanoati sohasida, ehtimol, eng katta darajada, kimyo qimmatlidir. tiokarbamidning xossalari. Bu erda u turli metallar uchun flotatsiya agenti sifatida ishlaydi. Bu, shuningdek, Bi, Re, Os va Runi qidirishda yordamga keladigan ajoyib reagentdir. Uning yordami bilan sintetik qatronlar ishlab chiqariladi va parafinlar ajratiladi. Oltin qazib olish zavodlarining ishlashi alohida ahamiyatga ega, bu erda ko'rib chiqilayotgan mahsulot yordamida Au va Ag kamayadi. Qanday qilib aniq? Tarkibida oltin va kumush bo'lgan smolalar desorbsiyalanadi. Tiomechevina ba'zi reaksiyalapHi amalga oshirishda oltinni cho'ktirishga qodir: tsementlash (asl metall Pb, Al yoki Zn bilan almashtiriladi), gidroksidi cho'ktirish va eritishga mos kelmaydigan anodlar bilan elektroliz. Eng innovatsion - oxirgi jarayon. Ko'pgina komponentlarning kombinatsiyasi DC regeneratordan o'tganda, oltin va kumush katodda kamayadi. Tiokarbamid elektrolitik yaltiroq yaltiroqda ishlatiladi (u oltinni elektrokaplash uchun eng mashhur elektrolitlardan birining tarkibiy qismidir). Bundan tashqari, u kimyoda ishtirok etadi. mis mahsulotlari va bu metall asosidagi qotishmalardan tayyorlangan qismlarni qalaylash. Uning ishtirokida, shuningdek, qo'rg'oshin nitrat va kaustik kaliy ishtirokida, t $45-60^{\circ}\text{S}$ da PbS ga yarimo'tkazgich plyonkasi qo'llaniladi. Ushbu jarayondagi ishchi yechim bir martalik foydalanish bilan tavsiflanadi. Ishga modellarning yuqori t va aniq o'lchovli parametrlari kabi omillar to'sqinlik qilishi mumkin. Tiokarbamidning qishloq xo'jaligi uchun ahamiyatini ortiqcha baholamang. Bu noorganik etimologiyaning eng qimmatli o'g'iti va samarali fungitsid (o'simlik qo'ziqorinlariga qarshi kurashuvchi vosita). Agar tuproq kartoshka nematodi bilan kuchli infektsiyalangan bo'lsa (tuproq qatlamlariga kiritish qazish paytida amalga oshiriladi) ular ko'pincha ularsiz qilmaydi. Agar ekish materialini antiseptik qilish

kerak bo'lsa, ildiz mevalarni 5 g / 1 nisbatda tayyorlangan tiokarbamid eritmasida $\frac{3}{4}$ kun davomida namlash kerak.

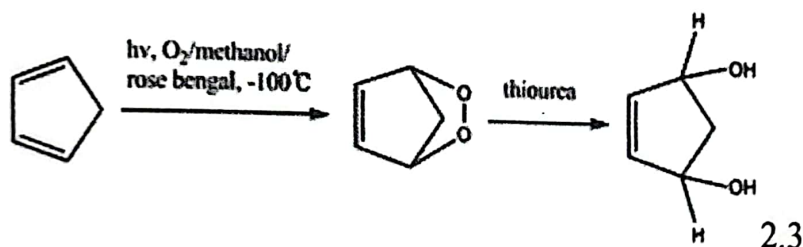


Tiokarbamidning umumiy struktura ko'rinishi

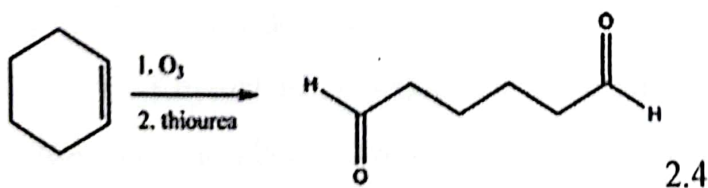
Tiokarbamid ikkita tautomer shaklda bo'ladi, ularning suvli eritmalarida tion shakli ustunlik qiladi. Keq $1,04 \times 10^{-3}$ bo'lishi uchun muvozanat konstantasi hisoblangan. Izotiourea sifatida ham tanilgan tiol shakli izotiouroniy tuzlari kabi almashtirilgan birikmalarda paydo bo'lishi mumkin.



Tiokarbamid peroksidlarni mos keladigan diollarga kamaytiradi. Oraliq reaksiya mahsuloti beqaror endoperoksiddir.

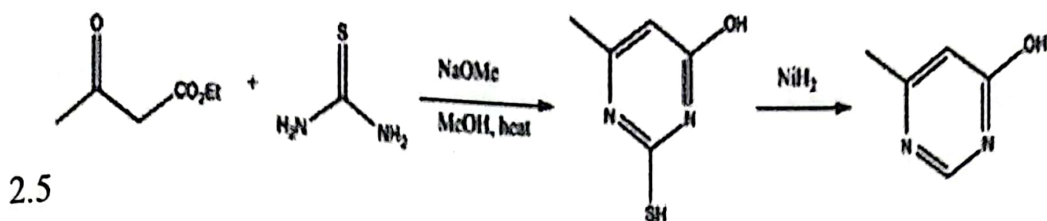


Tiokarbamid karbonil birikmalarini ishlab chiqarish uchun ozonolizda reduktiv davolashda ham ishlatiladi. Dimetil sulfid ham ushbu reaksiya uchun samarali reagentdir, lekin u juda uchuvchan (qaynoq nuqtasi 37°C) va yoqimsiz hidga ega, tiokarbamid esa hidsiz va qulay uchuvchan emas (uning qutbliligini aks ettiradi).

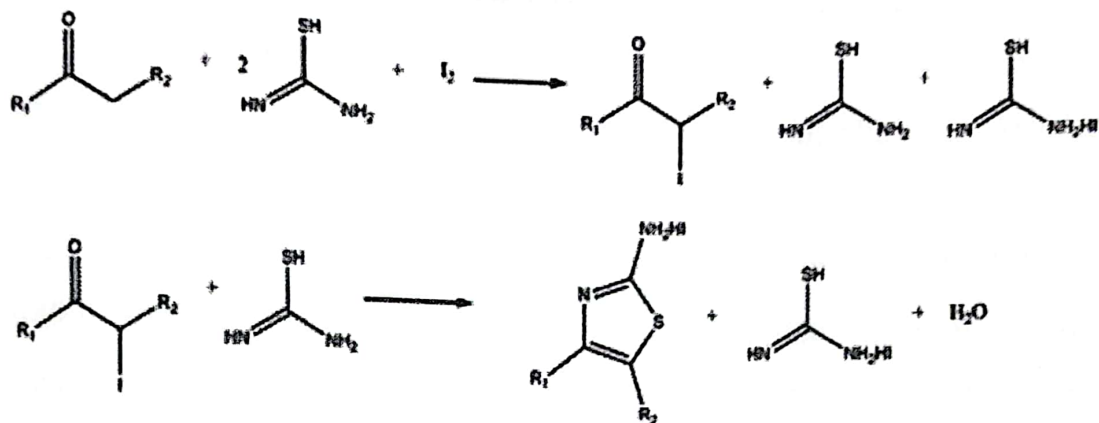


Tiokarbamidlar pirimidin hosilalarining qurilish bloklari hisoblanadi.

Shunday qilib, tiokarbamidlar b-dikarbonil birikmalari bilan kondensatsiyalanadi. Tiokarbamidning amino guruhi dastlab karbonilga kondensatsiyalanadi, keyin sikllanish va tautomerlanish sodir bo'ladi. Desulfurizatsiya pirimidinni chiqaradi.



Tiobarbiturik kislota va sulfatiazol farmatsevtik preparatlar tiokarbamid yordamida tayyorlanadi. 4-amino-3-gidrazino-5-merkapt-1,2,4-triazol tiokarbamid va gidrazin reaksiyasidan olinadi.



Melamin - (1, 3, 5-triazin-2, 4, 6-triamin) — GOST 7579-76, rangsiz kristall, suvda kam eriydi, organik erituvchilarda erimaydi. Dunyo bo'yicha ishlab chiqarish hajmi 2007 yilda 1 mln tonnadan oshdi. Kimyoviy formulasi – $C_3H_6N_6$, $d_{20}^{20}=1,57 \text{ g/sm}^3$.

Melamin smolasini yoki melamin formaldegid (shuningdek, melamin sifatida tanilgan) formaldegiddan olingan bir nechta gidroksil guruhlari bilan tugaydigan melamin halqalari bo'lgan smolalardir. Ushbu termoset plastmassa melamin va formaldegiddan tayyorlanadi. Shishaga solingan holda n-butanol va ksilenda eriydi. Keyinchalik sirt qoplamalarida ishlatiladigan alkil, epoksid, akril va polistirol smolalar bilan o'zaro bog'lash uchun ishlatiladi. Juda sekindan juda tez qattiqlashuvchan bo'lgan ko'plab turlari mavjud.

Melamin formaldegidni isitish orqali qayta tiklash mumkin, bu suvsizlanish natijasida o'zaro bog'lanishni keltirib chiqaradi. Smolalar olish uchun o'zaro bog'lanish cheklangan darajada amalga oshirilishi mumkin. Melamin formaldegid smolalari yoki melamin formaldegid "monomeri" bir nechta poliollarning har biri bilan bog'lash orqali qayta tiklanishi mumkin.

Melamin smolasini asosan Formika va Arborit kabi yuqori bosimli laminatlarning asosiy komponenti sifatida, shuningdek, laminat taxta sifatida ishlatiladi. Melamin smolali plitkalardan tayyorlangan devor panellari ham taxta sifatida ishlatilishi mumkin. Melamin formaldegid plastik laminatlar va qoplamalarda ishlatiladi. Formaldegid karbamid-formaldegidga qaraganda melamin-formaldegidda ko'proq bog'lanadi, bu emissiyani kamaytiradi.

Melamin smolani ko'pincha oshxona anjomlari va plitalarida (masalan, Melmac) ishlatiladi. Melamin smolasiga asoslangan idishlar va kosalar mikroto'lqinli pechda foydalanish uchun mos emas.

1950-yillarning oxiri va 1960-yillarda melamin idishlari modaga kirdi. A.H.Vudfull va British Industrial Plastics kompaniyasining mahsulot dizayni bo'limi tomonidan yaratilgan zamonaviy zamonaviy dizaynlar bilan bu keramika bozoridagi ustunlikka tahdid soladi. 1960-yillapHing oxirida melamin stakanlari va plitalarining dog 'va tirlangan tendentsiyasi sotuvning pasayishiga olib keldi va material oxir-oqibat asosan lager va pitomnik bozorlari bilan chegaralanib qoldi, bu esa uning engil vazni va sinishi qarshiligini qadrlaydi.

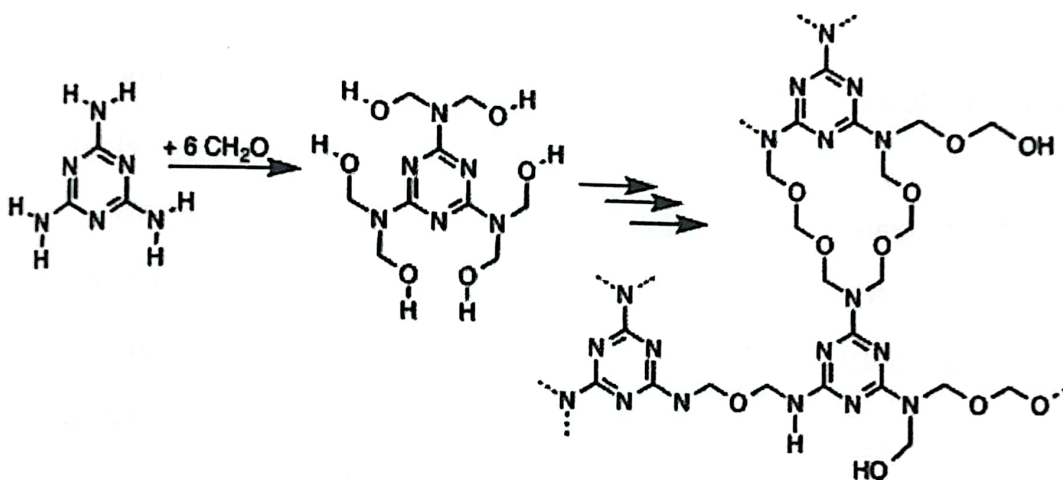
Melamin smolani ko'pincha issiqlik va bosim bilan laminatlangan va keyinchalik sunta bilan yopishtirilgan dekorativ qog'ozlarni singdirish uchun ishlatiladi; Olingan panel, ko'pincha melamin deb ataladi, odatda yig'ishga tayyor mebel va oshxona kabinetlarida ishlatiladi.

Melamin turli o'lcham va qalinliklarda, shuningdek, ranglar va naqshlarning keng assortimentida mavjud. Choysahblar kattaligi uchun og'ir va an'anaviy stol arralari bilan kesilganda smolalar parchalanishga moyil.

Stenford, Berkli va Texas A&M universiteti tadqiqotchilarining fikriga ko'ra, formaldegid, siyanurik kislota va DETA (dietilentriamin) qo'shilgan melamin CO₂ ni uglerodni ushlab uchun ajratadi.

Melamin-formaldegid smolani ideallashtirilgan sharoitlarda formaldegidning melamin bilan kondensatsiyasi natijasida geksagidroksimetil hosilasini hosil qiladi. Kislota ishtirokida qizdirilganda, bu yoki shunga o'xshash gidroksimetillangan turlar keyingi kondensatsiya va o'zaro bog'lanishga uchraydi. Geterosikllar orasidagi bog'lanishlarga mono-, di- va poliefirlar kiradi. Materialning mikro tuzilishini NMR spektroskopiyasi yordamida tahlil qilish mumkin. Melamin smolalarining o'zaro bog'lanish zichligi melamin, benzoguanamin va asetoguanaminning bifunksional analoglari bilan birgalikda kondensatsiyalanish orqali nazorat qilinishi mumkin.

2.7



Melamin-formaldegid smolasiga (Melmac) olib keladigan ideal kimyoviy reaksiyalar

Melamin ko'pik - melamin smolasining maxsus shakli. U asosan izolyatsion va ovoz o'tkazmaydigan material sifatida, yaqinda esa tozalovchi abraziv sifatida ishlatiladi.

Formica - bu Formica korporatsiyasi tomonidan ishlab chiqarilgan kompozit materiallarning brend nomi. Umumiy foydalanishda bu atama kompaniyaning

klassik mahsuloti, issiqqa chidamli, shaffof plastik qog'oz yoki melamin smolasi bilan mato laminatiga ishora qiladi.

Ortofosfat kislota

Ortofosforik (fosforik) kislota noorganik birikmalarga tegishli. Tashqi ko'rinishida - nordon ta'mga ega rangsiz qattiq gigroskopik kristallar. 42 ° C dan yuqori haroratlarda modda yopishqoq suyuqlikka o'tadi. Odatda, bu kimyoviy reagent rang va hidsiz siropli suyuqlik deb ataladi - 85% suvli eritma. Modda suvda va ko'plab erituvchilarda (etil spirti) yaxshi eriydi. Bunday reagent fosfordan (ba'zan sulfat kislota yoki suv qo'shilishi bilan) maxsus asboblari va laboratoriya jihozlari yordamida olinadi. Ushbu modda zaif kislotalarga tegishli, shuning uchun u qaytaruvchi yoki oksidlovchi xususiyatlarga ega emas.

Kompozitsiyaning noyob kimyoviy-fizik formulasi ortofosfor kislotasiga ortofosfor kislotasini quyidagi sohalarda qo'llash imkonini berdi:

- aviatsiya (gidravlik suyuqliklar tarkibidagi komponent);
- kundalik hayot (zang va korroziya, shkala shakllanishiga qarshi ko'plab deterjanlarning tarkibiy qismi);
- oziq-ovqat (oziq-ovqat qo'shimchasi E338 - gazlangan ichimliklar, sut va kolbasa mahsulotlari, non mahsulotlarida kislotalik regulyatori);
- yog'ochga ishlov berish (yog'ochni qayta ishlashda uni yonmaydigan qiladi, yonmaydigan bo'yoqlar ishlab chiqarishda);
- tibbiyot (urologiya profilaktikasi va oshqozonning pH darajasini oshirish);
- kimyoviy;
- elektr (lehimlashda oqim sifatida);
- molekulyar biologiya;
- qishloq xo'jaligi (ozuqa va mineral o'g'itlar uchun fosfatlarining tarkibiy qismi).

Ko'pgina kimyoviy moddalar singari, fosfor kislota stomatologiya va farmatsevtikada keng qo'llaniladi.

Stomatologiya

Ortofosfor kislotalari kimyoviy ko'pincha dentin yoki tish emalini to'ldirishdan oldin tozalash uchun ishlatiladi. Ammo bunday protsedura xavfsiz emas, chunki emal va dentinning demineralizatsiya darajasini (minimal moddalarni yuvish) nazorat qilish juda qiyin. Bundan tashqari, sirtga qo'llanilgandan keyin barcha orto-fosforik kislotalarni olib tashlash har doim ham mumkin emas.

Fosfor kislotalari ba'zi tish oqartiruvchilarning tarkibiy qismidir.

Ushbu komponentni o'z ichiga olgan oziq-ovqat qo'shimchasi zararsiz va dunyoning ko'plab mamlakatlarida foydalanish uchun tasdiqlangan bo'lishiga qaramay, ko'plab ilmiy tadqiqotlar natijasida uning organizmga salbiy ta'siri aniqlangan. Masalan: fosfor kislotalari bo'lgan ichimliklarni iste'mol qilish kariesga olib kelishi mumkin, chunki bu kislotalar birikma tish emalini "eritadi" va ichimliklar tarkibiga kiruvchi shakar bakteriyalarning rivojlanishi va ko'payishi uchun qulay muhitdir.

Bundan tashqari, bu qo'shimcha kislotalar muvozanatini buzadi, bu esa kislotalilikning oshishiga olib keladi. Uni zararsizlantirish uchun tana tish va suyaklardan kaltsiy yuvadi. Bu shuningdek, karies va erta osteoporozning sababidir.

Yuqori konsentrlangan eritma quyidagilarga olib kelishi mumkin:

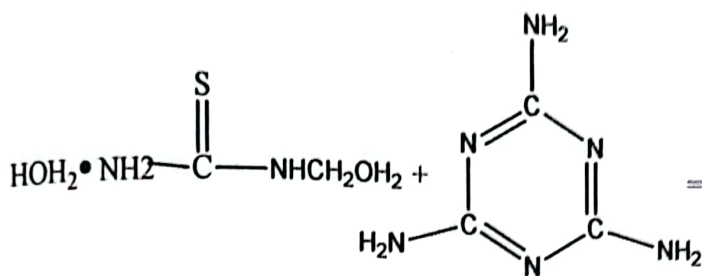
- terining va shilliq pardalarning kuyishi;
- burundan qon ketish;
- tishlarning parchalanishi va yo'q qilinishi;
- qon tarkibidagi o'zgarishlar;
- qusish;
- ovqat hazm qilish traktining buzilishi;
- Ishtahani yo'qotish va vazn yo'qotish.

Kimyoviy moddalar bilan ishlashda shaxsiy himoya vositalari haqida unutmang.

Dimetiloltiokarbamid va melamin asosidagi sorbent sintezi: Yuqoridagi ish bo'yicha tayyorlangan 8,46ml dimetiloltiokarbamidning suvli holatdagi eritmasiga

2ml 56°C haroratda 36%li ishqor eritmasidan solindi; uning ustiga 6,5g melamin qo'shildi va suv hammomida mexanik aralashtirgich, qaytar sovutkich va tomchi ~ voronka bilan jihozlangan uch og'izli kolbada 95-96°C haroratda qizdirildi va 4 soat davomida aralashtirish orqali jarayon olib borildi. Jarayon so'ngida hosil bo'lgan quyuq massa chinni kosachaga olinib, distillangan suvda yuvilib, 55°C haroratda 12 soat davomida quritish shkafida quritildi. Dimetiloltiokarbamid va melaminning nisbati tadqiqot davomida 1:0,5, 1;0,3, 1:1 nisbatlarda olindi va eng yaxshi natija boshlang'ich moddalar nisbati 1:1 bo'lganda olindi. Bajarilgan tadqiqotdan olingan natijalar va adabiyotlardagi ma'lumotlar asosida ushbu sorbentning sintez reaksiyasini quyidagi ko'rinishda tasvirlash mumkin:

Boshlang'ich dimetiloltiokarbamidning hosil bo'lishi 1mol tiokarbamidga 2 mol formaldegid birikishi bilan jarayon sodir bo'ladi:

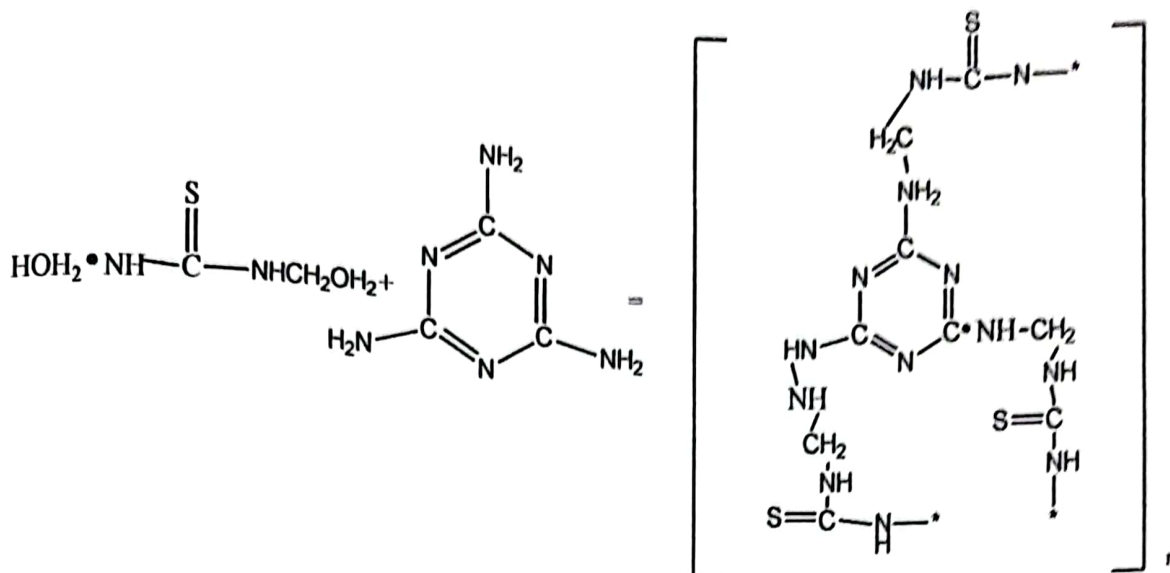


2.8

1,5-digidrooksi, 2,4-diaza, 3-tiopentan yoki dimetiloltiokarbamid

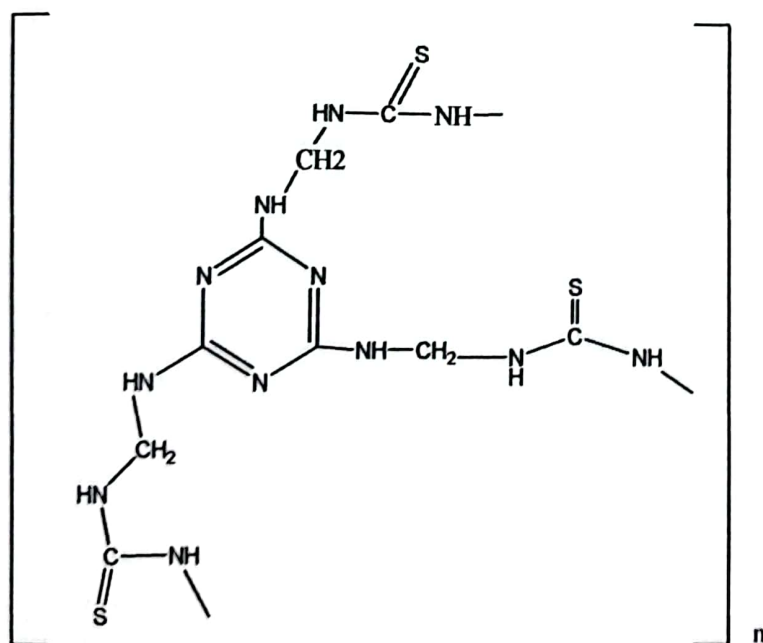
Shundan so'ng hosil bo'lgan dimetiloltiokarbamid melamin bilan ishqoriy muhitda pH=11,5 da sodir bo'ldi:

So'ngra quyidagi tarkibli polimer mahsulot hosil bo'ldi va tarkibidagi funksional guruhlar umumiy tarkibiy qismi IQ-spektroskopiya usuli orqali o'rganildi va tahlil qilindi.

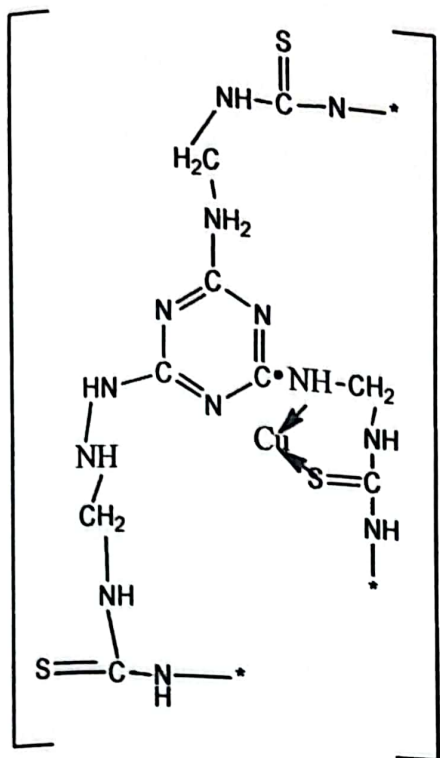


2.9

Diglitsidilkarbamid va melamin asosidagi sorbent. 30 ml formalinga 10g tiokarbamid qo'shildi. So'ngra, unga 20 g melamin qo'shib, 105°S haroratda qizdirildi va 3,5 soat davomida aralashtirildi. So'ngra, sopol kosachaga solinib, xona haroratida 8 soat davomida quritildi. Tiokarbamid: melamin nisbati=1:2. Sorbent unumi- 93 %. Olingan mahsulot distillangan suv, 4% li ishqor eritmasi va 5% li xlorid hamda sulfat kislota eritmasi bilan yuviladi. Quyida ushbu sorbentning kimyoviy formulasi:



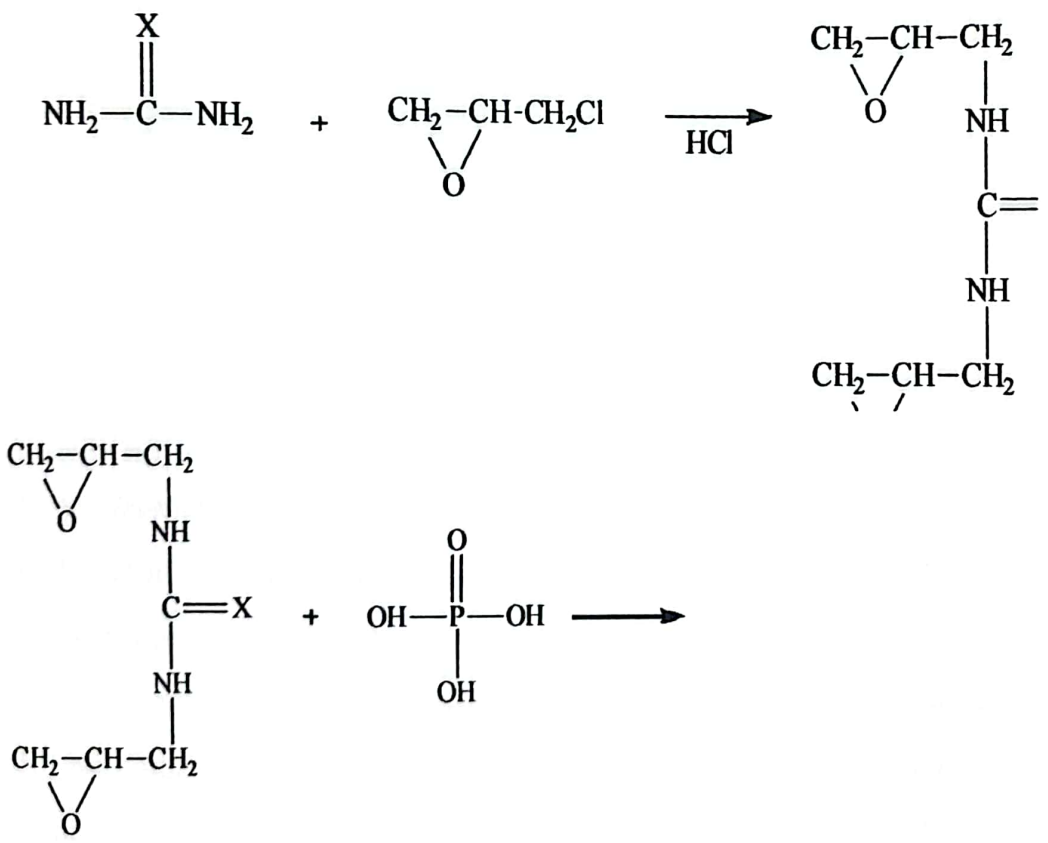
2.10

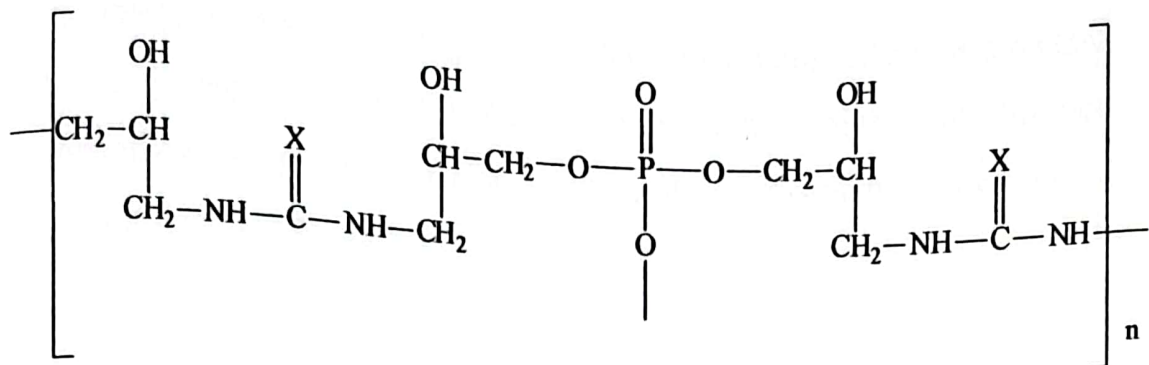


2.11

Melaminformaldegid smola asosida olingan sorbent va Cu^{+2} ionlarini yutgan sorbent formulasi

Tarkibida azot, oltingugurt va fosfor bo'lgan sorbentlarni sintez qilish reaksiyasini shartli ravishda quyidagicha yozish mumkin:





2.12

by yerda: X=O va S.

Reaksiya tezligiga harorat ta'sir etadi. Unumni oshirish uchun sintezning qo'shimcha mahsulotlari reaksiyon aralashmadan vakuumli haydash orqali ajratildi.

2.2-§ IQ spekroskopiya va rentgen-fluoreseans tahlil usullari.

IQ-FURYE SPEKTROMETRI IRAffinity-1S

 **SHIMADZU**
Excellence in Science



IQ spektrometri suyuqliklar, gazlar va qattiq namunalarni sifatli va miqdoriy tahlil qilish uchun keng ko'lamli vazifalarni ta'minlaydigan ishonchli, ixcham va ishlatish uchun qulay asbob.

Spektrometrning o'z sinfidagi eng yuqori sezgirligi: signal-shovqin nisbati 30000:1, bu juda past darajada ifloslanishlarni aniqlash imkonini beradi. Qurilmaning optik sxemasi elementlarning dinamik raqamli tekislash tizimiga ega

Maykolson interferometrini o'z ichiga oladi. Nopoklikni tahlil qilish va moddani aniqlashga mo'ljallangan. Ularning soddaligi va bir necha soniya ichida hisobot yaratish imkoniyati tufayli, bu ilovalar xususan, IQ spektroskopiya usuli bilan tanish bo'lmagan operatorlar uchun foydali bo'ladi.

RENTGEN-FLUORESEANS SPEKTROMETRI EDX 8100



Rentgenflüoresan tahlilining nazariy asoslari. X-nurli floresans tahlili (XRFA) rentgen nurlanishining tahlil qilinayotgan modda bilan o'zaro ta'siriga asoslangan rentgen spektrini tahlil qilish (XRD) usullaridan biridir. Rentgen nurlanishi 1895 yilda Vilgelm Rentgen tomonidan 0,01 - 100 nm to'lqin uzunligida (ultrabinafsha va gamma nurlanish oralig'ida) energiyasi 0,01 - 150 keV bo'lgan elektromagnit nurlanish deb ataladi. XRD uchun 10-70 keV energiyali nurlanish ko'pincha ishlatiladi. 4. Asbobni va rentgen nurlarining asosiy bloklarining ishlash printsipini o'rganish shchim; 3. floresan spektrometr. tahlil qilinadigan modda turli agregatsiya holatida bo'lishi mumkin: qattiq, suyuq, gazsimon; kukun, pulpa va

boshqalar shaklida bo'lishi mumkin. Ba'zi hollarda tahlil qiluvchi modda namunada bir nechta yig'ilish holatida bo'lishi mumkin; 1. Ishning maqsadi Rentgen-fluorensensiyaning nazariy asoslari bilan tanishish. Rentgen spektrometriyasining asboblari va usullarini ko'rib chiqsak, ushbu analitik texnikadan foydalanishning afzalliklarini quyidagicha shakllantirishimiz mumkin: xarakterli rentgen nurlanishi bilan elementar tahlil qilish rentgen nurlari spektrlarining nisbiy soddaligi tufayli oddiy; 2. 1. tahlil. rentgen tahlili buzilmaydi 3 Machine Translated by Google 4 ko'p hollarda ixcham radioaktiv manbadan foydalanishga imkon beradi; 6. Namuna atomlarining yuqori energiyali fotonlar bilan nurlanishi, rentgen trubasining hayajonli birlamchi nurlanishi elektronlar emissiyasini keltirib chiqaradi. Elektronlar atomni tark etadi. Natijada, bir yoki bir nechta elektron orbitallarda "teshiklar" - bo'sh joylar hosil bo'ladi, buning natijasida atomlar hayajonlangan holatga o'tadi, ya'ni. beqaror bo'lib qoladi. Bir soniyaning milliondan bir qismidan keyin atomlar barqaror holatga qaytadi, chunki ichki orbitallardagi bo'sh joylar tashqi orbitallardan elektronlar bilan to'ldiriladi. Bunday o'tish ikkilamchi foton ko'rinishidagi energiya emissiyasi bilan birga keladi - bu hodisa "fluoresans" deb ataladi. Ikkilamchi fotonning energiyasi elektromagnit nurlanish spektrida joylashgan rentgen nurlarining energiya diapazonida bo'ladi. ultrabinafsha va gamma nurlanish o'rtasidagi tebranishlar (2.1-rasm) . tahlil kontsentratsiyalarning keng diapazonida amalga oshirilishi mumkin, Rentgen-fluorensensiyani tahlil qilish usuli rentgen nurlarining floresans intensivligining namunadagi element kontsentratsiyasiga bog'liqligiga asoslanadi. Namuna kuchli rentgen trubkasi nurlanish oqimi bilan nurlantirilganda, atomlarning xarakterli lyuminescent nurlanishi paydo bo'ladi, bu ularning namunadagi kontsentratsiyasiga mutanosibdir.

II BOB BO'YICHA XULOSA

1. Melamin va (tio)karbamid asosida sorbent sintez qilish jarayonida (tio)karbamid va melaminning o'zaro ta'sirlashish reaksiyalari o'rganilgan.
2. (Tio)karbamidning, melamin va ortofosfat kislotasi bilan kimyoviy reaksiyalari asosida kompleks birikmalar hosil qiluvchi sorbentlar sintezi amalga oshirilgan.
3. (Tio)karbamidning melamin va ortofosfat kislotasi bilan o'zaro ta'sirlashishi asosida kompleks hosil qiluvchi sorbentlar sintez qilish usullari, ularning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari haqida to'xtalib, tegishli ma'lumotlar berilgan, bu ma'lumotlar atroflicha tahlil qilinib, xulosalangan.

III BOB. SINTEZ QILINGAN SORBENTLARNING FIZIK-KIMYOVIY VA KOMPLEKS HOSIL QILISH XOSSALARI

3.1. § Sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi sorbentlarning termik barqarorligini o'rganish

Yuqori haroratlarda uzoq vaqt davomida ishlatishga mo'ljallangan ionalmashinuvchi materiallar termik barqaror bo'lishi talab etiladi [80; 616-b.]. Termik barqarorlik polimer materiallar uchun muhim xususiyat bo'lib, yuqori haroratlarda ularning termik xususiyatlarini o'rganish- eksplutatsion xossalarining yomonlashishi va atrof muhitni zararlashga olib keluvchi destruktiv jarayonlar haqida xulosa chiqarishga imkon beradi.

Quruq holatdagi sorbentning destruksiya jarayonlarini o'rganib, matritsa va ionogen guruhlarining termik barqarorligini baholash hamda, bu strukturaga ega bo'lgan elementlarning boshlang'ich destruksiya haroratini aniqlash mumkin.

Sorbentlarning sorbsion qobiliyatini atroflicha o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, mis (II) ning kompleks birikmalar hosil qilishi $\text{pH}=3-5$ bo'lganda, maksimal qiymatga erishadi. Muhit ko'proq miqdoriy bo'lganda, kompleks birikmalar hosil bo'lishi bilan bir qatorda, gidroksid va asosli tuzlar ham hosil bo'lib, sorbentning qattiq fazasiga cho'kishi kuzatilgan.

Tadqiqot natijalari asosida aniqlandiki, diglitsidiltiokarbamid va uning polietilenpoliamin, melamin bilan o'zaro reaksiyalari asosida sintez qilingan polifunksional ansorbentlarning sorbsion xossalaridan foydalanish istiqbolli bo'lib, olingan natijalar oraliq metallar ionlarini konsentrlash va ajratishda, ulapHi azot bilan koordinatsion birikmalar hosil qilmaydigan tuzlar eritmalaridan chiqarib yuborishda sintez qilingan sorbentlarni qo'llash juda muhim hamda tavsiya etish uchun barcha asoslar mavjuddir [84; 450-452-b.].

Shuningdek ,tadqiq etilgan sorbentlapHing Su^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} ionlari bo'yicha statik sorbsion sig'imi aniqlandi va statik sorbsion sig'imining turli omillarga (muhit pHi, metall tuzlari konsentratsiyasi, harorat va sorbsiya vaqti) bog'liqligi o'rganildi. Ansorbentlarning metallar ionlari bo'yicha aniqlangan statik sorbsion sig'imi Zn^{2+} uchun 3,8- 4,1, Cu^{2+} uchun 4-4,7, Pb^{2+} uchun 3,4-4,3 va Cd^{2+}

uchun 3,1- 3,9 mg-ekv/g ni tashkil etadi. Eng yuqori almashinish sig'imi adsorbent: metall nisbati 1:2 bo'lganda erishilgan.

3.2.8 Rangli metallar ionlarining polifunksional sorbentlar bilan eritmalarda kompleks birikmalar hosil qilish jarayonlari

Kompleks hosil qiluvchi ionalmashinuvchilarning o'ziga xos xususiyati shundaki, ionalmashinuvchilar polimer matritsasiga birikkan faol kimyoviy guruhlar metall ionlari bilan o'zaro ta'sirlashib, mustahkam kompleks hosil qiladi. Bu ta'sirning xususiyati funksional guruhlar, metall ionlari tabiati va sorbsiya sharoitiga bog'liq. Shunga ko'ra, sorbentlar sifatida tarkibida azot va oltingugurt tutgan funksional guruhli yangi sintez qilingan adsorbentlar: qo'llanildi.

O'rganilgan metall ionlarining adsorbentlar funksional guruhlari bilan ionkoordinatsion ta'sirining spektral ko'rinish sohasi aniqlandi. Differensial IQ-spektroskopiya usulida sorbent aminokarboksilat komplekslari ichki koordinatsion sferasi tarkibining kompleks hosil qiluvchi ion tabiati, muhit pH, eritmaning anion tarkibi va adsorbentlar ligand guruhlarining kimyoviy tuzilishiga bog'liqligi aniqlandi. Kuchli kislotali muhitda metall ionlarining adsorbentga yutilishi kompleks kationlarning protonlashgan aminoguruhlar bilan tashqi sferali tuzilish hosil qilib, ionli ta'sirlashishi hisobiga sodir bo'lishi ko'rsatib berildi. Sorbentning fazasidagi metall ionlari komplekslarining barqarorligi funksional guruhlar kislotaligiga bog'liq bo'lib, ularning kislotalik xossasi qancha kuchsiz bo'lsa, hosil bo'ladigan kompleks birikmalar shunchalik mustahkam bo'ladi. Adsorbent fazasidagi funksional guruhlarning mis bilan hosil qilgan komplekslarining mustahkamligi muvozanatdagi eritma pHga kamroq bog'liq bo'ladi. Shunga ko'ra, ionalmashinuvchilarning regeneratsiya sharoiti tanlandi. Desorbtsiya jarayonida kompleks birikmalar uni tashkil etuvchi komponentlarga parchalanadi va oraliq komplekslar diffuziya jarayonida chiqarib tashlanadi va yo'qotiladi [89; 405 b.].

Metall – sorbent komplekslarining hammasida $N \rightarrow Me$ bog'i uchun xos bo'lgan $1400-1300 \text{ cm}^{-1}$ sohada yutilish chiziqlari mavjud.

Sorbentlarning kompleks hosil qilish xossasi qo'shilayotgan eritmaning pH

iga sezilarli darajada bog'liq. Shuning uchun sintez qilingan sorbentning sorbsion qobiliyati sorbsiyalanuvchi komponent tutgan eritma pH iga bog'liqligi o'rganilgan. pH ning optimal qiymatini aniqlash uchun pH ning 2 dan 8 gacha bo'lgan oralig'ida 0,05 nli tuzlar eritmalarida metallar sorbsiyasi o'rganildi. Bunda sorbentdagi protonlashgan (AmH^+) va gidratlangan ($Am...HOH$) shakldagi aminoguruhlar nisbatan o'zgaradi.

Quyidagi rasmlardan ko'rinib turibdiki, eritma pH i qancha katta bo'lsa, sorbentning metall bo'yicha sig'imi ham shuncha katta bo'ladi, gidrat shakldagi aminoguruhlar miqdori ortadi. Lekin, bu qonuniyat pH ning ma'lum qiymatigacha saqlanadi, undan oshib ketsa, metall gidroksid hosil qilib cho'kadi.

Eng kam kompleks birikma hosil bo'lishi sorbentning protonlashgan shakli uchun xos bo'lib, azot – vodorod bog'i azot – metall bog'idan mustahkam hisoblanadi. Protonlashgan shakldagi funksional guruhlarning metall ionlari bilan kompleks hosil qilishi sorbent tarkibida gidratlangan aminoguruhlar hisobiga sodir bo'ladi va to'rsimon polielektrolitlarda zaryadlar zichligi kattaligi sababli ularning har doim ham to'liq protonlashtirib bo'lmaydi. Bu ham muhit pH i qiymati kattalishishi bilan polimerlar sorbsion qobiliyatining ortishini isbotlaydi.

Gazlarning qattiq yutuvchilar(adsorbentlar)da yutilish jarayoniga adsorbsiya deyiladi. Qattiq yuzadan gazlarning ajralib chiqishi, ya'ni adsorbsiyaga teskari bo'lgan jarayon desorbsiya deyiladi. Adsorbsion jarayonlar gaz va qattiq fazalarning ishtiroki bilan kechadi. Adsorbsiyada modda gaz fazasidan qattiq fazaga o'tishi kuzatilsa, desorbsiyada uning teskarisi qattiq fazadan gaz fazasiga o'tadi.

Amaliyotda ko'pincha alohida komponentlar ma'lum miqdorda qattiq yuzalarda yutilishi mumkin bo'lgan gazli aralashmalar adsorbsiya qilinadi. Gazli aralashmaning yutilmaydigan qismi inert gazlar deb aytiladi.

Qattiq yuza, faza yutuvchi(adsorbent) dan va gaz fazasidan adsorbsiyalangan (yutilgan) komponentdan tashkil topgan. Agar yutuvchi molekulasi va gaz aralashmasidan adsorbsiyalangan komponent molekulasi

o'rtasida o'zaro kimyoviy ta'sirlashish sodir bo'lmasa, bu jarayon fizikaviy adsorbsiya deyiladi.

Gazli va qattiq fazalarning to'qnashtirilishini amalga oshirishning turli xil usullari mavjud. Suyuq aralashmalarni rektifikatsiyalash kabi adsorbsiya ham ko'pincha silindr apparatlari (adsorberlar)da amalga oshiriladi. Adsorberlarda yutuvchi pastdan yuqoriga qarab, gaz aralashmasi esa, qarama-qarshi yo'nalishda yuqoridan pastga qarab harakatlanadi. Adsorbentning yuqori qismidan tarkibidan adsorbsiyalangan komponentlari ajratilgan gaz aralashmasining qoldig'i chiqariladi.

Adsorbsiya paytida yutilayotgan modda adsorbent deb yuritiladi. Adsorbent tarkibiga yutilib bo'lgan modda esa adsorbat deyiladi.

Neft va gazni qayta ishlash sanoatida adsorbsiya jarayonlari tabiiy va qo'shimcha uglevodorodli gazlarni benzinsizlantirish, neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan gazlardan vodorod va etilen olish, gaz va suyuqliklarni quritish, benzin fraksiyalaridan kichik molekulyar aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol)ni ajratish, faollashtirilgan ko'mir yordamida moylarni va oqova suvlarni tozalash va boshqa maqsadlar uchun qo'llaniladi.

Bu usul yordamida xom ashyo va mahsulotlarning sifatini ham yaxshilash mumkin. Sanoat gazlarini turli zaharli moddalardan adsorbentlar yordamida tozalash atrof muhitni muhofaza qilishga xizmat qiladi.

Adsorbsiya jarayonlari odatda desorbsiya bilan chambarchas bog'langan bo'ladi. Adsorbent tarkibidagi yutilgan moddani ajratib chiqarish va uni adsorbsiya jarayonida qaytadan ishlatish desorbsiya deyiladi.

Sanoat miqyosida ishlatiladigan adsorbentlar quyidagi talablarga javob berishlari kerak:

1) tanlovchanlik-aralashma tarkibidagi tegishli komponentni yutib olish va boshqa komponentlarga esa ta'sir qilmaslik;

2) maksimal adsorbsion hajm yoki faollik-adsorbentning massa yoki hajm birligida yutilgan adsorbentning miqdori;

3) adsorbentni regeneratsiya qilish paytida yutilgan moddaning to'la ajralib chiqishi;

4) adsorbent donalarining kerakli mustahkamlikka ega bo'lishligi, chunki donalarning buzilib ketishi jarayonning gidrodinamik holatini yomonlashtiradi;

5) yutilayotgan moddalarga nisbatan kimyoviy inertlikka ega bo'lishlik;

6) nari arzon.

Adsorbentning tanlovchanligi va uning adsorbsion hajmi adsorbent va adsorbentning tabiatiga va molekulyar tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Bunda adsorbentning solishtirma yuzasi (massa yoki hajm birligidagi adsorbentning yuzasi) va adsorbent g'ovaklarining o'lchamlari muhim ahamiyatiga ega. Bu ikkala kattalik bir-birlari bilan uzviy bog'langan. G'ovaklarning o'lchamlari qanchalik kichik bo'lsa, adsorbentning solishtirma yuzasi shunchalik katta bo'ladi. Bu holat adsorbent faolligini kuchaytiradi.

Sanoatda eritmalarni har xil pigmentlardan tozalash uchun adsorbent sifatida tuproq jinslari ham ishlatiladi. Tuproq jinslari tabiatda ko'p tarqalgan bo'lib, narxi arzon, uyilish zichligi 400-450 kg/m³. Tuproq jinslarining solishtirma yuzasi boshqa sanoatda ishlatiladigan adsorbentlarga nisbatan ancha kichik (35-150 m³/g).

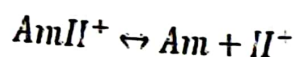
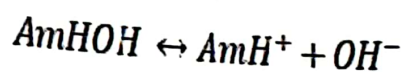
3.3-§. Yangi polifunksional ionitlarning sorbsiya jarayonida kompleks birikmalar hosil qilishini o'rganish

Tarkibida elektrondonor funksional guruhlar bo'lgan ionalmashinuvchi polimerlardan kompleks hosil bo'lish reaksiyasi amaliy nuqtai nazardan girometallurgiyada nodir va noyob metall ionlarini konsentrlash va ajratishda keng qo'llaniladi. Shuning uchun ham epixlorgidrin asosidagi polifunksional ionitlarning kompleks birikmalar hosil qilish xossalarini o'rganish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Spektrofotometriya, polyarografiya, yuqori chastotali titrlash kabi kompleks birikmalarni o'rganishning ma'lum usullarini erimaydigan yuqori molekulyar birikmalarda qo'llash imkoniyati chegaralangan. Shuning uchun

hosil bo'lgan kompleks birikmalar tarkibini va barqarorligini o'rganish uchun eritmadagi kompleks hosil qiluvchi metallar ionlari konsentratsiyasini aniqlash dastlab va ionit bilan ta'sirlashgandan keyin potensiomertik titrlash usulida bajarildi. Bunda bir vaqtning o'zida sistema pH kattaligi va kompleks hosil qilmagan metallar ionlari konsentratsiyasi aniqlandi.

Ionitdagi aminoguruhlarining $[Am]$ umumiy miqdori va metall qatnashmagan holatdagi dissotsialanish konstantasi ko'rsatkichini (rK_a) potensiomertik titrlash ma'lumotlari bo'yicha aniqlash mumkin. Ionit gidrat shaklida quyidagi sxema bo'yicha dissotsiyalanadi:



Bu yerda funksional guruhlar dissotsialanish konstantasini quyidagi tenglama bilan ifodalash maqsadga muvofiq:

$$K_a = \frac{[Am][H^+]}{[AmH^+]}$$

Ionitning polimer tabiatini hisobga olib, bu tenglamani logarifimik shaklda quyidagi ko'rinishda tasvirlash mumkin:

$$rN = rK_a + m \lg \frac{[Am]}{[AmII^+]}$$

bu yerda: m – polimer zanjiridagi zvenolararo ta'sirni hisobga olishda ishlatiladigan empirik koeffitsient, rK_a – polimer ionogen guruhlar dissotsiatsiya konstantasining teskari logarifmi.

Kompleksdagi bog'langan $[Am]_{komp}$, protonlashgan $[AmH^+]$ va erkin $[Am]$ aminoguruhlar miqdorining yig'indilaridan aniqlanadi:

$$[Am]_{obur} = [Am]_{komp} + [AmH^+] + [Am]$$

Potensiomertik titrlashning har bir nuqtasi uchun rN qiymati va protonlashga sarflanadigan kislota miqdorini bilgan holda protonlashgan aminoguruhlar $[AmH^+]$ konsentratsiyasini oson aniqlash mumkin. Erkin

aminoguruhlar $[Am]$ konsentratsiyasi quyidagi tenglamadan foydalanib hisoblanadi:

$$r[Am] = \frac{pK_x - pH}{m} - \lg[AmH^+]$$

Kompleks birikmadagi bog'langan aminoguruhlar miqdori ma'lum erkin, protonlashgan va aminoguruhlar yig'indilari tenglamasi yordamida aniqlandi.

Berrunning hosil bo'lish funksiyasi esa [52; 100-105-b] quyidagi formula bo'yicha aniqlandi:

Bu yerda: S_{Me} – metallning dastlabki konsentratsiyasi, mol/ml.

Anionitlar va ularning metallar ishtirokidagi potensiometrlik tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, koordinatsion birikmaning hosil bo'lish titrlash egrisi ham eritmaning ion kuchi, metall tabiati va uning konsentratsiyasiga bog'liq. Doimiy ion kuchi ($\mu=0,1$) 0,1n NaCl qo'shish yordamida hosil qilindi.

3.4.§ Sorbentning yutuvchanlik sig'imi, IQ spektri, rentgen flyuroseans tahlillari.

Mis (II) ioni bo'yicha sorbentning almashinish sig'imini aniqlash. Sorbsiyadan keyingi eritmadan 5 ml alikvot qism olinib, 50 mlgacha suyultiriladi, so'ngra, ammiakli kompleks rangi hosil bo'lguncha bir necha tomchi ammiak qo'shiladi. Aralashmaga yorqin sariq rangli eritma hosil bo'lguncha, mureksid indikator qo'shiladi, so'ngra, trilon Bning 0,05 n.li eritmasi bilan och binafsha rang hosil bo'lguncha titrlandi. Mis (II) ioni bo'yicha sorbentning almashinish sig'imi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$CAC = \frac{(B_K - B_n)H \cdot B_1}{B_1 \cdot \Gamma}$$

Bu yerda: V_K – trilon B eritmasining nazorat eritmani titrlashga ketgan

hajmi, ml; V_p – polimer bilan kontaktdan keyin metall eritmasini titrlashga sarflangan trilon B hajmi, ml; N –trilon B eritmasining normalligi; V_1 – $MeSO_4$ eritmasining umumiy hajmi, ml; V_2 – alikvot, ml; g – ansorbent tortimi, g. [143; 10-15-b].

Nikel (II) ioni bo'yicha almashinish sig'imini aniqlash. 5 ml alikvot qism olinib, 15 ml gacha suv bilan suyultirildi va 30 ml konsentrlangan ammiak eritmasi qo'shib, aralashma mureksid ishtirokida sariq rang binafsha rangga o'tguncha 0,05 n.li Trilon B eritmasi bilan titrlab aniqlandi. Almashinish sig'imi yuqorida keltirilgan formula bo'yicha hisoblab topildi.

3.1 jadval

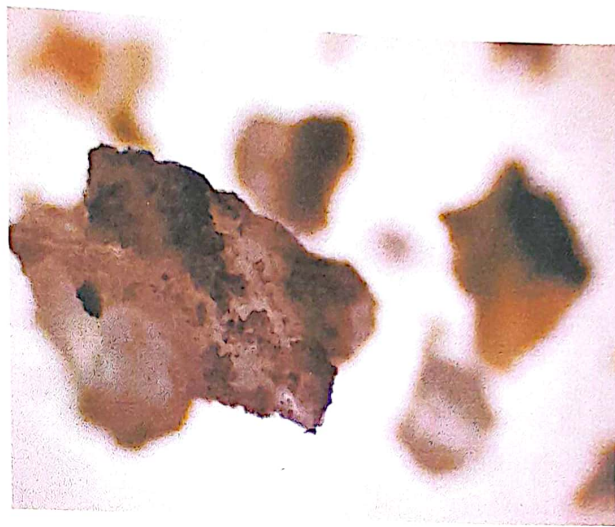
Sorbentlarning asosiy fizik-kimyoviy xossalari va olinish sharoitlari

Monomer larning mol nisbatlari	t, °S	Sorbentning faol funksional guruhlari	Polimer unumi, %	Sorbentlarning bo'kuvchanligi	SAS, 0,1n HCl mg·ekv/g	
DGK+M						
1	1 : 0,5	70	$\begin{array}{c} \text{—NH}_2\text{=NH;} \\ \text{=O} \end{array}$	81	1,02	4,8
2	1 : 1	80		93	1,03	5,1
3	1 : 1,5	90		78	1,05	5,7
4	1 : 2	100		84	1,06	5,6
5	1 : 2,5	110		81	1,02	5,6
DGT+M						
1	1 : 0,5	70	$\begin{array}{c} \text{—NH}_2\text{=NH;} \\ \text{=S;} \end{array}$	79	1,24	4,8
2	1 : 1	80		95	1,23	4,75
3	1 : 1,5	90		73	1,25	4,6
4	1 : 2	100		72	1,26	4,65
5	1 : 2,5	110		70	1,28	4,6

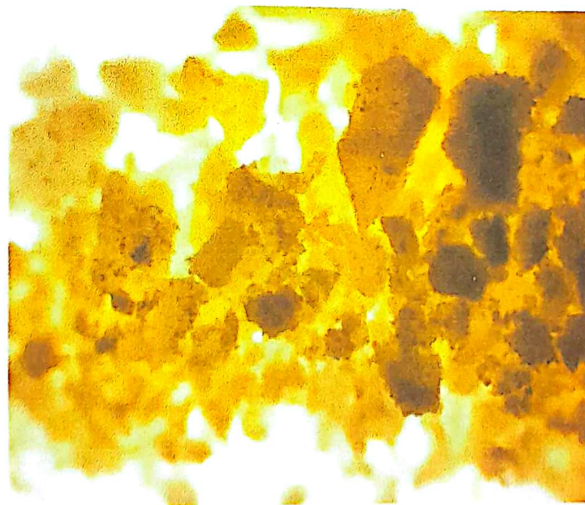
jadvaldan ko'rinadiki, diglitsidilkarbamid va diglitsidil- tiokarbamidning

polietilenpoliamin (PEPA) va melamin bilan dastlabki komponentlarining turli molyar nisbatlarida, haroratning keng intervalida (70-110 °S) o'z-o'zidan polimerlanishi o'rganilganda, dastlabki monomerlar ekvimolyar nisbatda bo'lganda, polimer moddalar ko'proq unumda hosil bo'lishi aniqlandi. Shuningdek, olingan sorbentlarning almashinish sig'imi eritma pH i va sorbsiyalanuvchi ion valentligiga bog'liqligi ham isbotlanildi.

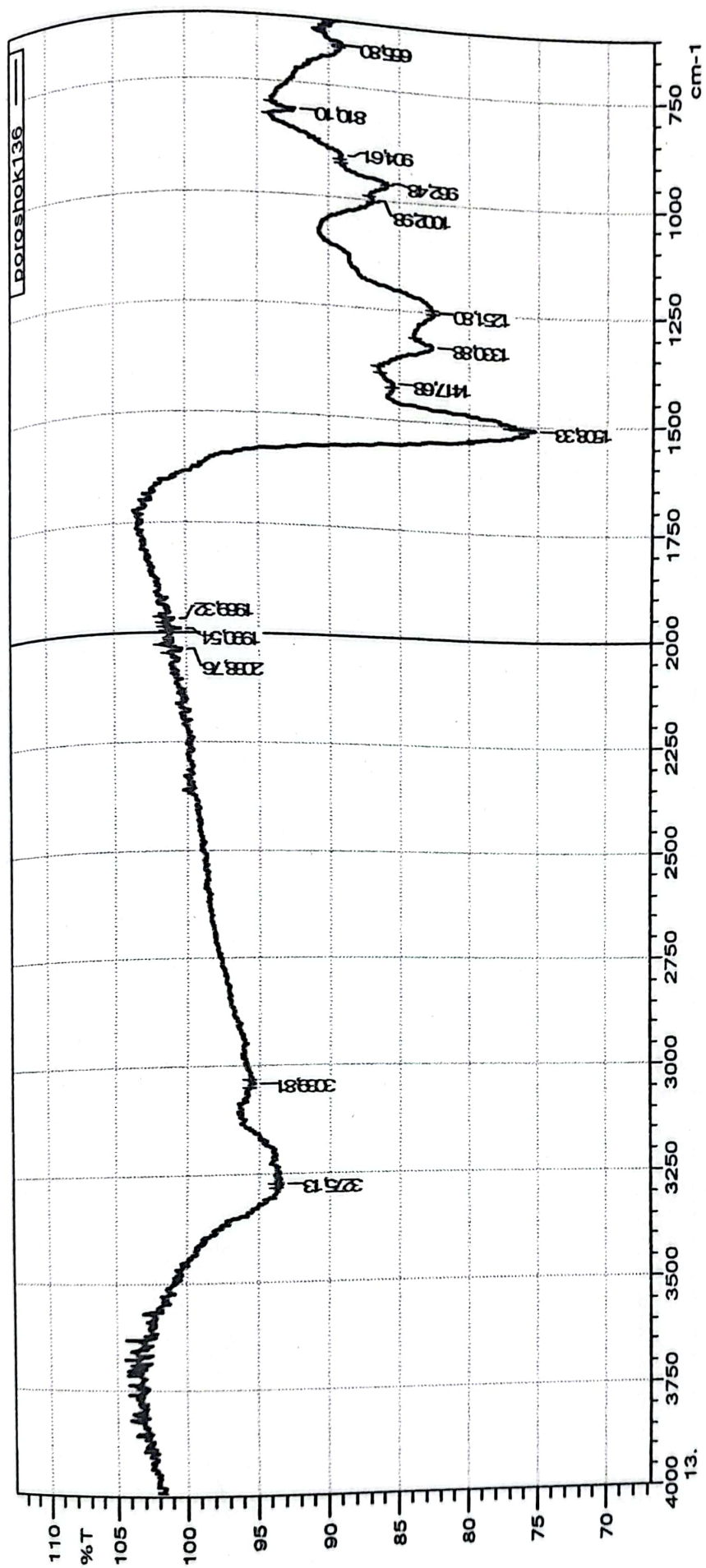
Olingan mahsulotlarning tuzilishini o'rganish maqsadida dastlabki moddalar va mahsulotning IQ-spektrlari solishtirildi.



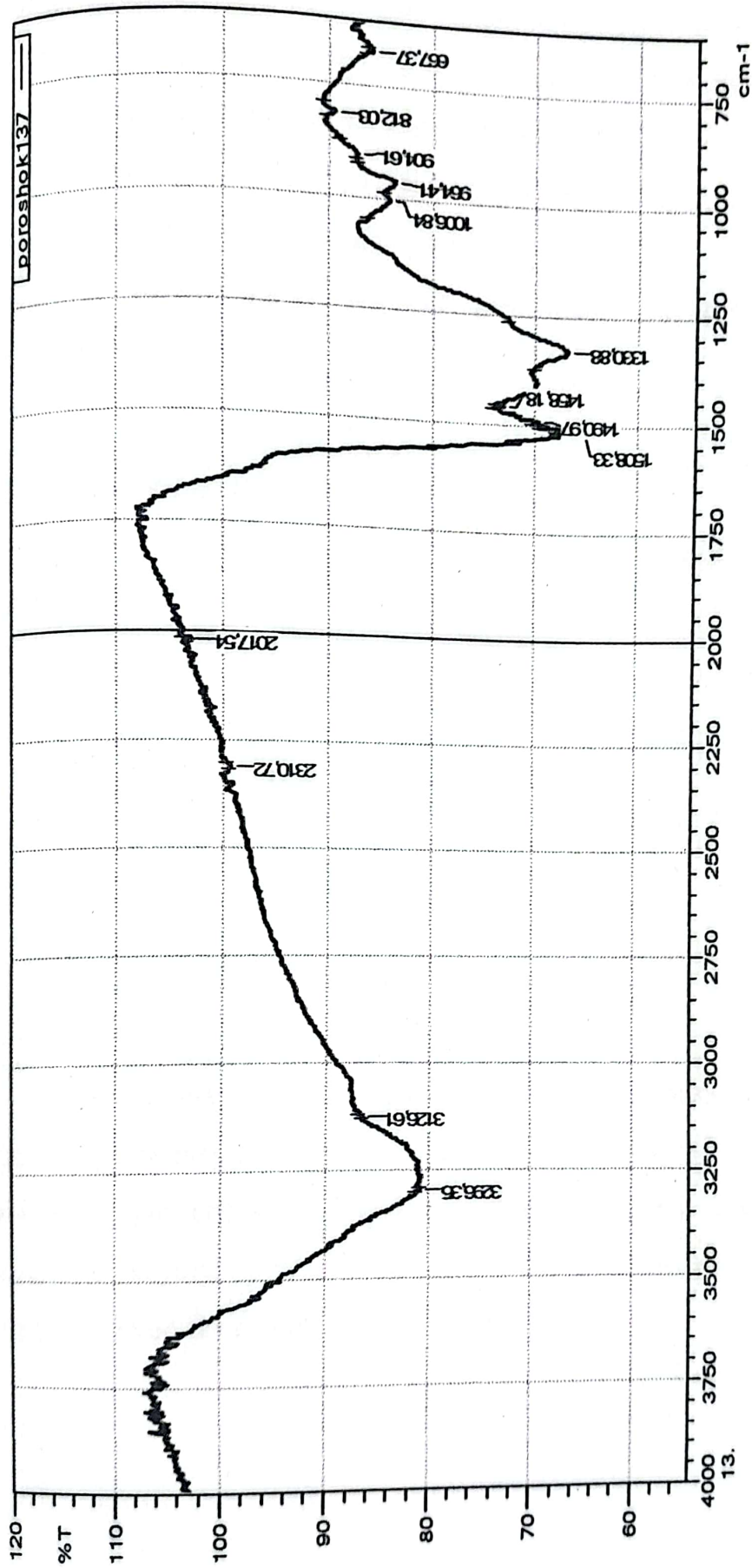
3.2-rasm. Cu(II) ioni sorbsiyasidan keyin sorbentning mikroskopda olingan tasviri



3.1-rasm. Sorbentning mikroskopda olingan tasviri



3.4-rasm. Tiokarbamid, melamin va formaldegid asosidagi olingan sorbent IQ-spektri.



3.5-rasm. Tiokarbamid, melamin va formaldegid asosidagi olingan sorbent sorbsiyalangan holatidagi IQ-spektri.

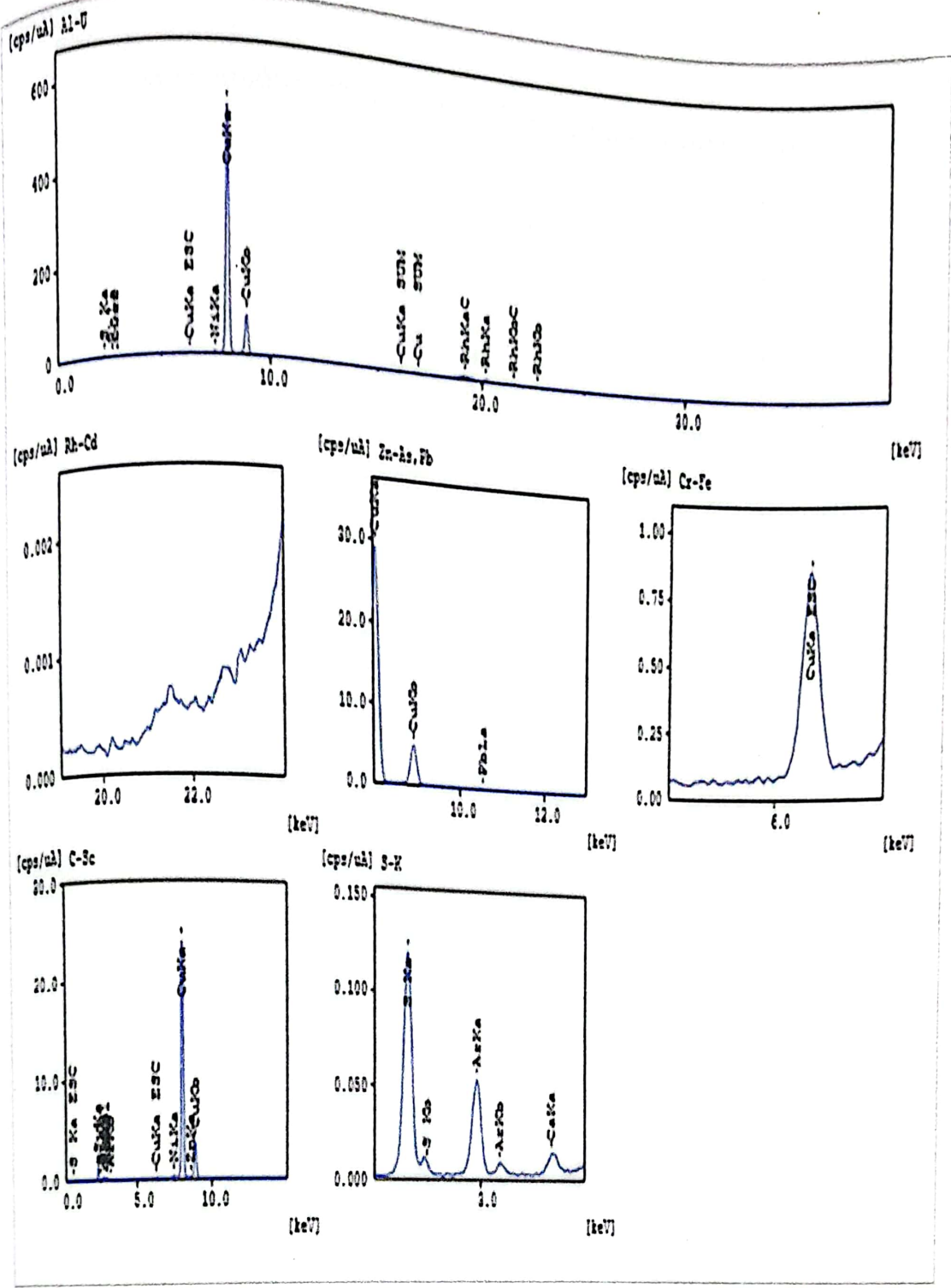
Olingan tahlil natijalariga ko'ra, spektrning 3275,13 sm^{-1} sohada $\equiv\text{C-H}$ sohada (Ar) C-H bog'iga mos valent tebranishli chastotasi, 3269,34 sm^{-1} va 4 intensiv sohada valent tebranish chastotasi, 2038,76 sm^{-1} $\text{Me}_n(\text{CO})_m$ 3 bog'ining o'rtacha intensivlikka ega valent tebranish chastotasi kuzatiladi. 2310,72 sm^{-1} sohada $-\text{C}\equiv\text{N}$ bogiga mos valent tebranish chastotalari ham kuzatildi.

Sorbent va sorbsiyalangan sorbent tarkibidagi bog'larning IQ-spektri tebranish chastotalari

3.2 jadval

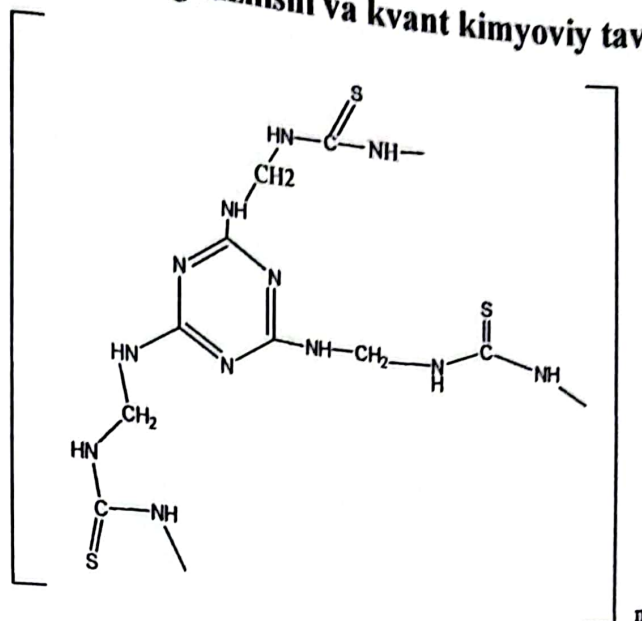
<i>IQ- spektrlaridagi tebranish chastotalari, sm^{-1}</i>		<i>Bog'lanishlar</i>
<i>Sorbent(MTF-1)</i>	<i>Sorbsiyalangan sorbent (MTF-1, Cu^{2+})</i>	
<i>3275,13</i>	<i>3296.35</i>	<i>$\equiv\text{C-H}$</i>
<i>3039.81</i>	<i>3126.61</i>	<i>(Ar)C-H</i>
<i>2038.76</i>	<i>2310.72</i>	<i>$\text{Me}_n(\text{CO})_m$</i>
<i>—</i>	<i>2017.54</i>	<i>$-\text{C}\equiv\text{N}$</i>
<i>—</i>	<i>1330.88</i>	<i>$-\text{P}=\text{O}$</i>

Tadqiqotda magniy sulfat eritmasini tayyorlangandan keyin Rentgen-fluoreseans spektrometrik tahlilida tekshirilgan konsentratsiyasi 1.773% bo'lganini tekshirilib so'ngra eritmaga TMF-1 sorbentidan 50,0 mg solinib 24 soatga qoldirilgandan keyingi (3.15 – rasm) natijasida 0,876 % qolganligi aniqlandi. Quyidagi rasmlarda aks etgan.



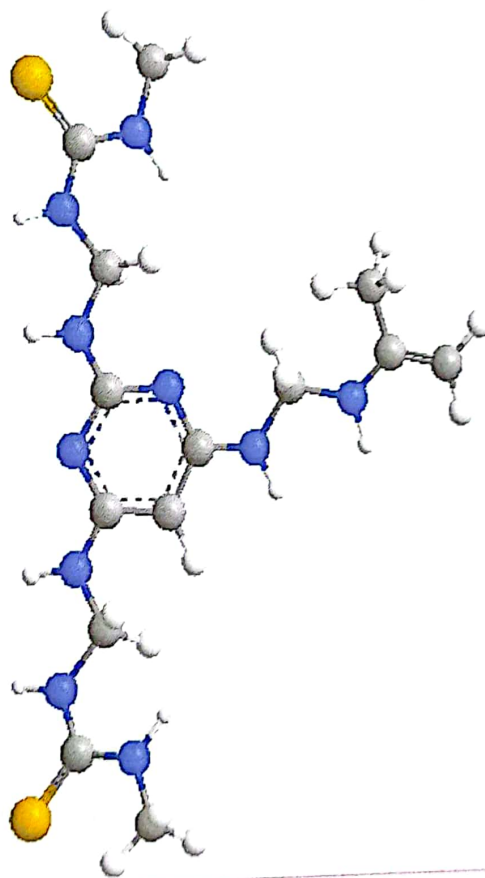
3.5 – rasm Tiokarbamid, formalin, melamin, ortofosfat kislota asosidagi sorbentga yutirilgan $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ eritmasining Rentgen-fluoreseans spektrometrik tahlili.

Olingan moddalarning tuzilishi va kvant kimyoviy tavsiflari.

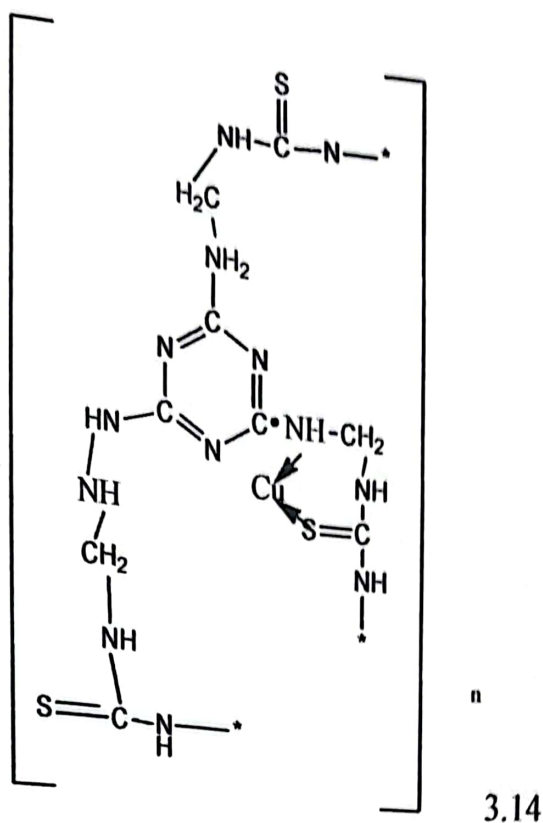


3.13

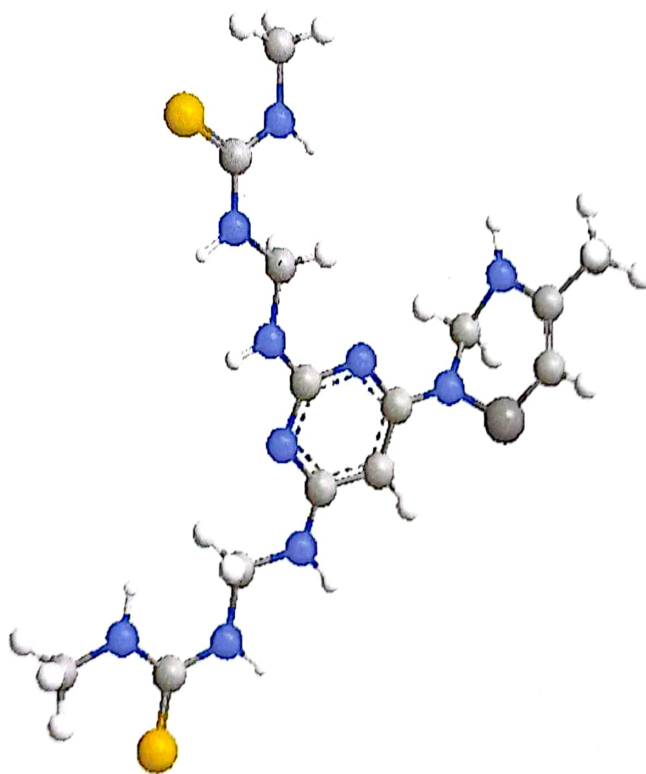
MTF-1 Sorbentning strukturaviy tuzilishi



MTF-1 sorbentning fazoda 3d ko'rinishi



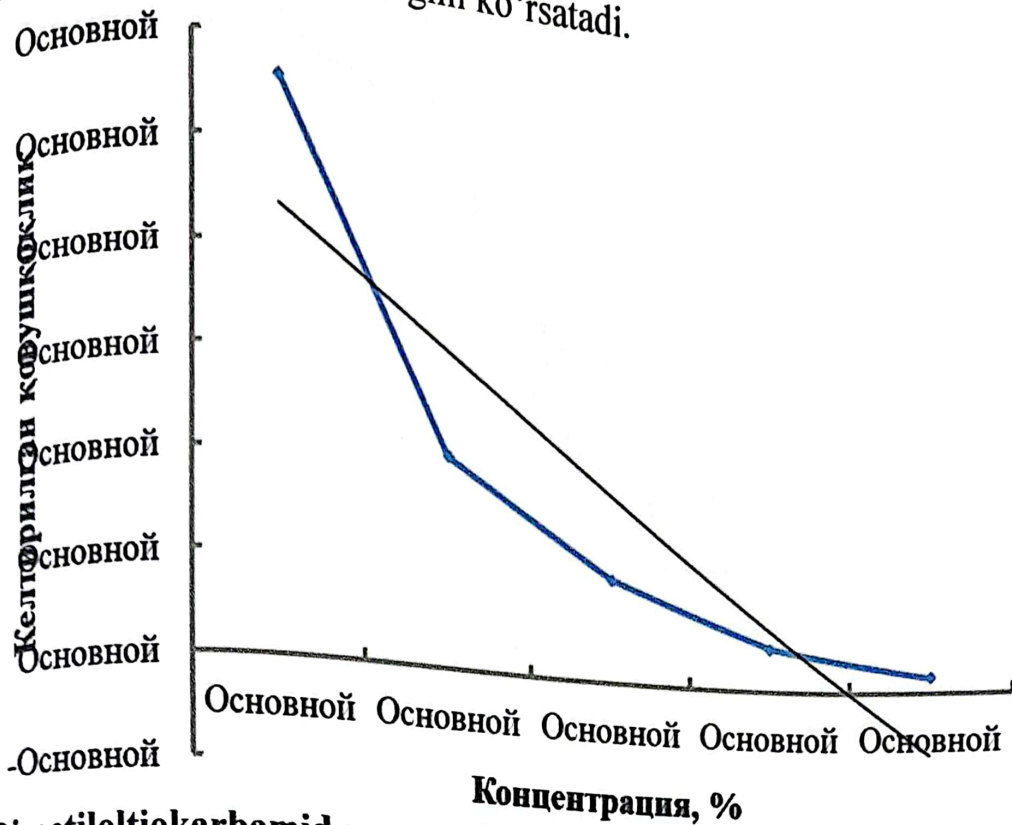
Cu⁺² ionlariniyutgan sorbent strukturaviy tuzilishi



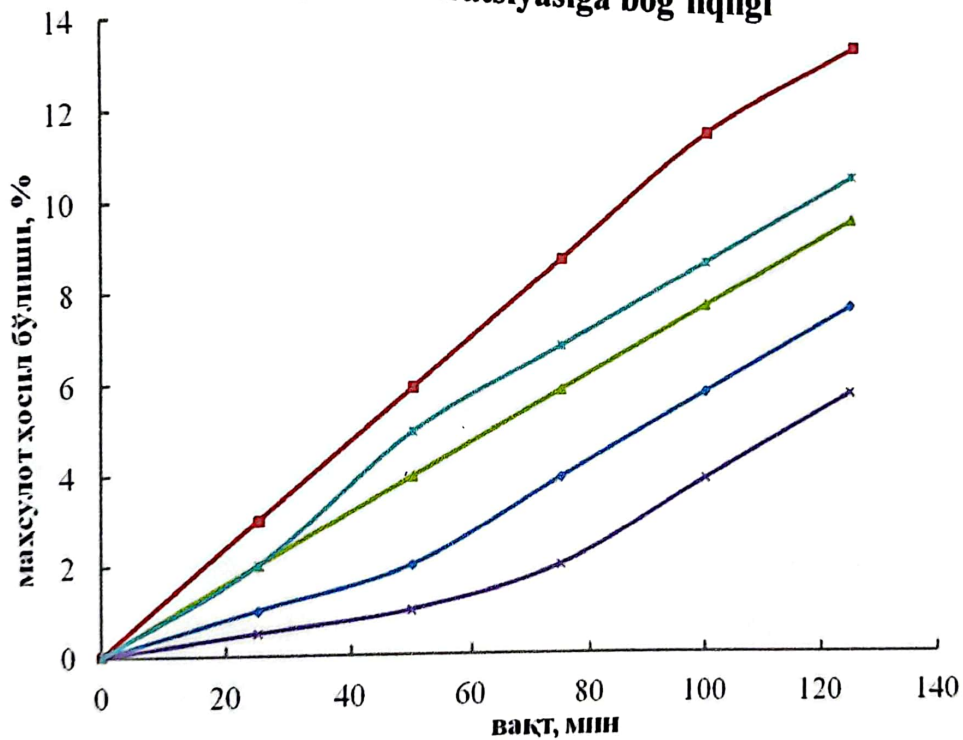
Cu⁺² ionlariniyutgan sorbentning fazoda 3d ko'rinishi

Grafik bo'yicha xarakteristik qovushqoqlikni aniqlash mumkin. Grafikdan ko'rinib turibdiki, sintez qilingan moddaning xarakteristik qovushqoqligi 0,22 ni tashkil etadi. Bu esa diglitsidiltiokarbamidning quyi

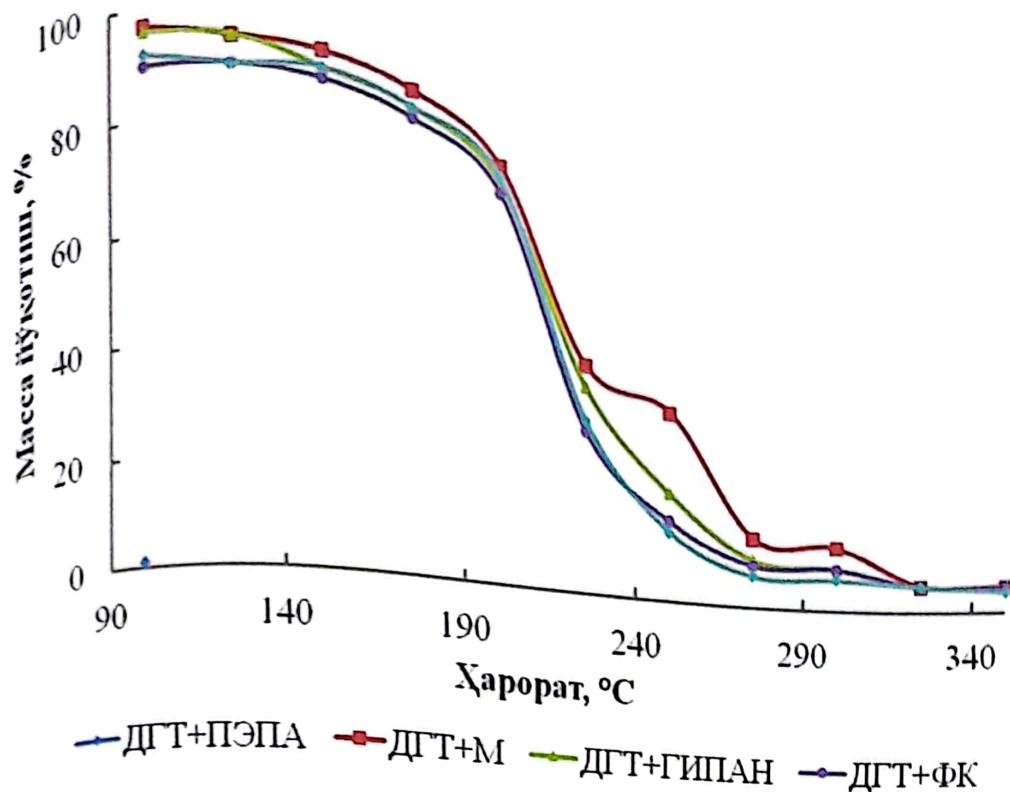
molekulyar massaga ega ekanligini ko'rsatadi.



Dimetiloltiokarbamid suyuq eritmasi keltirilgan qovushqoqligining uning konsentratsiyasiga bog'liqligi



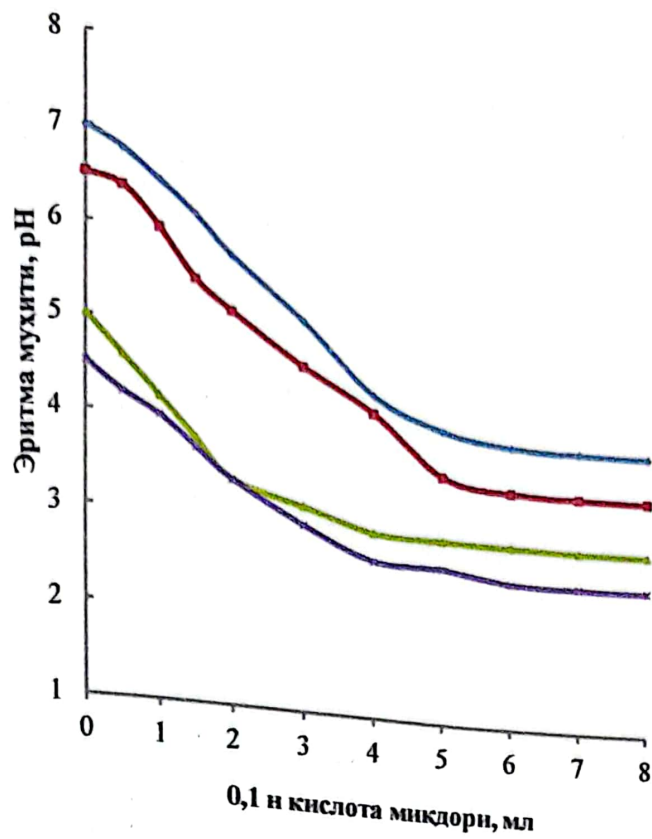
1) 4:1 (—♦—); 2) 3:1 (—■—); 3) 2:1 (—▲—);
4) 1:1 (—×—); 5) 1:0,5 (—*—) ДМТ: ФК нисбати
Suvli muhitda MTF-1: FK sistemasi



TGA (termogravimetrik analiz) dan foydalanish termodestruksiya jarayonida ionit massasi yo'qolishini aniqlash imkonini beradi. DGT+PEPA, MTF-1, DGT+GIPAN va DGT+FK asosidagi ionitlarning termogravimetrik analiz natijalari

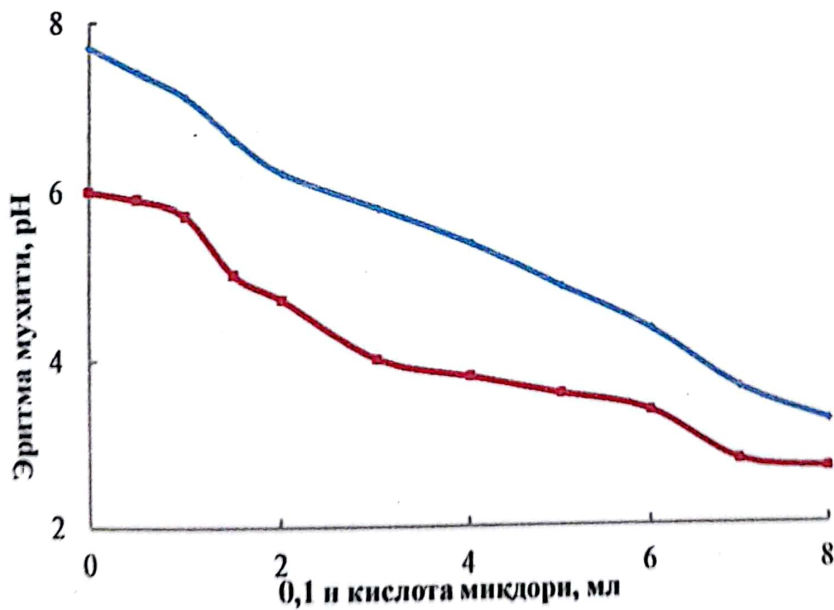
Ionitlarning termogidrolizga barqarorligi quyidagicha aniqlandi: ionit tortimi ampulaga joylandi, distillangan suv quyilib, ampula og'zi kavsharlandi va 100 °S haroratda 48 soat davomida ushlab turildi. Shundan so'ng, ampula ochilib, ionit suvli so'rimdan ajratildi, havoda quritildi, tortildi va almashinish sig'imi, solishtirma hajmi hamda sochiluvchan og'irligi aniqlandi.

3.5, va 3.6 -rasmlardan ko'rinib turibdiki, metall ionlari konsentratsiyasi 0,00625 dan 0,0250 mmol/l ga oshishi bilan anionitning asosliligi kamayib boradi, ya'ni kompleks hosil qiluvchi metall konsentratsiyasi qancha katta bo'lsa, kompleks hosil bo'lishi jarayonida aminoguruhlar gidrofilliligi shunchalik darajada kamayadi.



- 1) mis ionisiz (—); 2) 0,00625 mmol/ml (—);
 3) 0,00125 mmol/ml (—); 4) 0,00250 mmol/ml (—).

MTF+M anionitini mis ionlarining turli konsentratsiyalarida potentsiometrik titrlash egrisi



Hosil bo'lgan kompleks birikmaning barqarorligi, xuddi quyi molekulyar analoglari singari kompleks hosil qiluvchi: ion, ligand va anionitdagi funksional

guruhlar tabiati bilan aniqlanadi. Bunda ko'proq ionlarning oksidlanish darajasi o'lchami, elektron tuzilishi, qutblantiruvchi ta'siri, elektrmanfiyligi muhim xossalari hisoblanadi.

Shuningdek, hosil bo'lgan kompleks birikmaning turg'unligi ligandning (anionitning) markaziy atom bilan bog' hosil qiladigan donor atomlari tabiatiga va uning qutblanish darajasiga ham bog'liq. Olingan anionitlarning o'rganilgan metallar bilan hosil qilgan komplekslarning barqarorlik konstantasi qiymati ikki usulda hisobladim.

III BOB BO'YICHA XULOSA

Ushbu bob "Sintez qilingan sorbentlarning fizik-kimyoviy va kompleks birikmalar hosil qilish xossalari" deb nomlangan bo'lib, unda, asosan, sintez qilingan kompleks birikmalar hosil qiluvchi sorbentlarning IQ-spektral tadqiqoti, sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi sorbentlarning termik barqarorligi, Rentgen-fluoroseans, ushbu polifunksional sorbentlarning sorbsiya jarayonida kompleks hosil qilish xossalarini va rangli metallar ionlarining polifunksional sorbentlar bilan eritmalarda kompleks birikmalar hosil qilish jarayonlarini o'rganish asosida olingan muhim natijalar keltirilgan.

XULOSA

1. (Tio)karbamid melamin, gidrolizlangan poliakrilonitril va ortofosfat kislota bilan polikondensatlanish reaksiyalarida hosil bo'lgan mahsulotlar tarkibi hamda xossalari, dastlabki moddalar nisbatining ta'siri, reaksiya tezligi va polimer unumining ishlatiladigan erituvchi tabiatiga bog'liqligi, shuningdek, kompleks birikmalar hosil qiluvchi sorbentlar olish taklif etildi.

2. Sintez qilingan birikmalarning tarkibi, tuzilishi va individualligi IQ-spektral zamonaviy tadqiqot usuli yordamida isbotlandi.

3. Olingan sorbentlarning almashinish sig'imi, turli metall ionlari (Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Co^{2+} , Ag^+) ga nisbatan sorbsion xossalari, bo'kuvchanligi, termik va kimyoviy barqarorligi ko'rsatildi.

4. Olingan sorbentlarning sorbsion xossalari asosida ularning sanoatda qo'llanilish sohalari hamda imkoniyatlari aniqlandi, ularni gidrometallurgiya va zargarlik korxonalarida chiqindilari tarkibidan juda kam miqdordagi rangli va nodir metallarni ajratishda, sanoat suvlarini tozalash hamda yumshatishda qo'llash tavsiya etildi.

5. Demak, yuqoridagilarga asosan, shunday xulosa qilish kerakki, Respublikamiz mahalliy xomashyolari asosida yangi ionalmashinuvchi smolalarni sintez qilish, ularning xossalari o'rganish va sanoat korxonalarida ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

So'ngi yillarda rangli metallarni ajratib olish va uning konsentratsiyalarida granulali va tolali sorbentlardan foydalangan holda sorbsiya usullari keng qo'llanila boshladi. Shu bilan birga, bugungi kunga qadar bo'lgan ma'lumotlar rangli metallarni sorbsiyalash jarayonlari hosil bo'lish reaksiyalari sifatida ko'rib chiqishga imkon berardi. Bunda azot, azot-oltingugurt va oltingugurtni o'z ichiga olgan funksional guruhlar bilan polimer ligand rolini o'ynaydi. Bunday sorbentlarning nisbatan yuqori selektivligi ularning noaniq metallarga, ayniqsa kislotali muhitga nisbatan ko'proq murakkab hosil bo'lish tendensiyasi belgilanadi. Shu bilan birga sorbentlarning kinetik karakteristikalarini polimer matritsalarining tabiati bilan belgilanadi.

Ma'lumki, Respublikamiz kimyo sanoati kun sayin jadal sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda. Sanoat miqyosida mochevina (600 ming t/yil), tiokarbamid (500 t/yil), formaldegid, ortofosfat kislota ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan. Mamlakatimizda formaldegid ishlab chiqarishning yaqin yillarda 2 ming t/yiliga yetkazilishi rejalashtirilgan bo'lib, bu, o'z navbatida, keng assortimentdagi ionalmashinuvchi smolalarni sintez qilish imkoniyatini yaratadi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, hozirgi paytda Respublikamiz sanoat korxonalari ehtiyojlari uchun zarur bo'lgan ionalmashinuvchi smolalarning barcha markalari (AM-2B, KU-2, ANKB-2, AN-31, AN-40, KF-1) MDH davlatlari va xorijiy davlatlardan valyuta hisobiga olib kelinmoqda.

Hozirgi vaqtda jahon bo'yicha shuningdek, respublikamizda ham mahalliy xomashyolar asosida yangi kompleks hosil qiluvchi sorbentlarni sintez qilish, ularning xossalari o'rganish va sanoat korxonalarida ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ishlab chiqarishning asosiy sababi shundan iboratki, hozirgi sanoatlashgan davrda sanoat tarmoqlaridan chiqadigan oqova suvlar tarkibida og'ir metal ionlari ayniqsa, Co(II), Cu (II), Ni(II), Zn(II), Cr(IV), Ag(I), Mn(II), As(V) kabilarning konsentratsiyalarining oshishi atrof muhitga zararli ta'sir ko'rsatmoqda. Hozirgi vaqtda olimlar va ishlab chiqaruvchilarning e'tibori ikkilamchi xomashyolardan ratsional foydalanish, ya'ni kam chiqindili yoki chiqindisiz texnologiyalarni yaratish hamda tabiiy boyliklardan kompleks foydalanishning tejamkor, shuningdek, ekologik jihatdan toza yo'llarini qidirib topishga qaratilgan. Mazkur muammolarni hal etishning samarali yo'llaridan biri – ishlab chiqarish korxonalarining ikkilamchi mahsulotlari asosida kompleks hosil qiluvchi, yuqori sorbsion ko'rsatkichlarga ega bo'lgan sorbentlar olish hisoblanadi. Tarkibida turli azotli asoslar bo'lgan kompleks hosil qiluvchi amfoter sorbentlar aminoalkilfosfat kislotalarning hosilalari uchun xos bo'lgan yuqori kompleks hosil qilish qobiliyati hamda xelat effekti hisobiga sorbsiya jarayonidagi o'ziga xos tanlovchanlikka ega bo'ladi. Bunday sorbentlarni olishning asosiy usuli tarkibida birlamchi va ikkilamchi aminoguruh bo'lgan polimer matritsalarini turli agentlar bilan polimeranologik o'zgartirishdir.

Tadqiqotda obyekt - tarkibida S va N tutgan sorbentlar va ularning olinish usullari bo'lib, tadqiqotda tiokarbamid, formaldegid hamda ditizon asosida sorbent olindi. Tadqiqot natijasida olingan sorbentning tuzilishi, tarkibiy qismini o'rganish uchun IQ-spektroskopiya usulidan foydalanildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Родионов Б.К. Влияние функционального состава аминокетатных лигандов на характер взаимодействия с ионами меди (II). III. Комплексообразование с сетчатыми полиэлектролитами / Б.К. Родионов, Л.С. Молочников // Журн. физ. химии. – М.: -1993. -Т. 67. -№ 5. -С. 1063-1068.
2. Вишневская Г.П. Влияние предварительной обработки на комплексообразующую способность и структуру амфолита АНКБ-50, содержащего ионы Cu^{2+} и Ni^{2+} / Г.П. Вишневская, Р.Ш. Сафин, В.Б. Каргман, В.Д. Копылова, Н.И. Юрченко, Е.Н. Фролова // Журн. физ. химии. – М.: -1991. -Т. 65. -№ 4. -С. 1023-1027.
3. Родионов Б.К. Влияние функционального состава аминокетатных лигандов на характер взаимодействия с ионами меди (II). III. Комплексообразование с сетчатыми полиэлектролитами / Б.К. Родионов, Л.С. Молочников // Журн. физ. химии. – М.: -1993. -Т. 67. -№ 5. -С. 1063-1068.
4. Копылова В.Д. Энтальпия и кинетика сорбции ионов меди (II) иминодиуксусными полиамфолитами / В.Д. Копылова, Д.И. Вальдман, В.Б. Каргман, А.И. Вальдман // Журн. физ. химии. – М.: -1988. -Т. 62. -№ 11. -С. 3026-3032.
5. Херинг Р. Хелатообразующие ионообменники. -М.: Мир,-1971. -276 с.
6. Цизин Г.И. Сравнение сорбционной способности гетероцепных и привитых аминокетатных полимеров / Г.И. Цизин, Г.И. Малофеева, О.М. Петрухин, Г.А. Ввтикова, Д.И. Соколов, И.Н. Мэров, Ю.А.Золотов // Журн. неорг. химии. – М.: -1988. -Т. 33. -№ 10. -С 2617-2621.
7. Копылова В.Д. Энтальпия и кинетика сорбции ионов меди (II) иминодиуксусными полиамфолитами / В.Д. Копылова, Д.И. Вальдман, В.Б. Каргман, А.И. Вальдман // Журн. физ. химии. – М.: -1988. -Т. 62. -№ 11. -С. 3026-3032.
8. Копылова В.Д. Энтальпия и термокинетика сорбции ионов 3d-металлов иминодиуксусными полиамфолитами / В.Д. Копылова, В.Б.

Каргман, А.И. Вальдман, Д.И. Вальдман // Теория и практика сорбционных процессов. -Воронеж. -1991. -Изд. АН Россия. Вып. 21. -С. 58-64.

9. Салдадзе Г.К. Хелатообразующие сорбенты для селективного извлечения меди из растворов / Г.К. Салдадзе, В.Б. Каргман, СИ. Ануфриева, Ю.Н. Лосев // Журн. физ. химии. - М.: -1999. -Т. 73. -№ 7. -С. 1294-1297.

10. Копылова В.Д. Энтальпия и термокинетика сорбции ионов 3d-металлов иминодиуксусными полиамфолитами / В.Д. Копылова, В.Б. Каргман, А.И. Вальдман, Д.И. Вальдман // Теория и практика сорбционных процессов. -Воронеж. -1991. -Вып. 21. -С. 58-64.

11. Chanda M., Rempel G.L. Polybenzimidazole resin based new chelating agents. Palladium (II) and platinum (IV) sorption on resin with immobilized dithiooxamide // React. Funct. Polymers. 1998. V. 36. № 1. P. 51 - 58.

12. Aydin Abdulhakim, Imamoglu Mustafa, Gulfen Mustafa. Separation and recovery of gold (III) from base metal ions using melamine-formaldehyde-thiourea chelating resin // J. Appl. Polym. Sci. 2008. №2. T.107. - С.1201-1206.

13. Копылова В.Д. Микрокалориметрическое исследование сорбции ионов 3d-металлов катионитами // В.Д. Копылова, АИ Вальдман, Д.И. Вальдман, Э.Т. Бойко // Теория и практика сорбционных процессов. - Воронеж. -1985. - Вып. 17. -С. 33-39.

14. Lam Yu-Lung, Yang Die, Chan Chi-Yuet, Chan Kwong-Yu, Toy Patrick H. Use of water-compatible polystyrene-polyglycidol resins for the separation and recovery of dissolved precious metal salts // Ind. and Eng. Chem. Res. 2009. №10. T.48. - С.4975-4979.

15. Cox M., Pichugin A.A., FJ-Shafey E.I., Appleton Q. Sorption of precious metals onto chemically prepared carbon from flax shive // Hydrometallurgy. 2005. V. 78. № 1-2. P. 137-144.

16. Guibal E., Von Offenber Sweeney N., Zikan M.C., Vincent T., Tobin JM Competitive sorption of platinum and palladium on chitosan derivatives // IntepNational i. Biolog. Macromoleceules. 2001. V. 28. №5. P. 401 -408.

17. Chassary P., Vincent T., Sanchez Marciano J., Macaskie L.E., Guibal E. Palladium and platinum recovery from bicomponent mixtures using chitosan derivatives // Hydrometallurgy. 2005. V. 76. № 1-2. P. 131 - 147.

18. Godlewska-Zylkiewicz B. Biosorption of platinum and palladium for their separation / preconcentration prior to graphite furnace atomic absorption spectrometric determination // Spectrochim. Acta. Part B. 2003. V. 58. № 8. P. 1531 - 1540.

19. Ruiz M. Sastre A. M., Guibal E. Palladium sorption on glutaraldehyde-crosslinked chitosan // React. Funct. Polymers. 2000. V. 45. № 3. P. 155 - 173.

20. Guibal E, Von Offenbergsweeney N., Vincent T., Tobin J.M. Sulfur derivatives of chitosan for palladium sorption // React. Funct. Polymers. 2002. V. 50. № 2. P. 149-163.

21. Симанова С.А., Бобрицкая Л.С., Кукушкин Ю.Н. О механизме сорбции платиновых металлов модифицированными ПВС волокнами // Журн. прикл. Химии. - М.: -1981. -Т.54, №4. - С. 764-771.

22. Мясоедова Г.В., Антокольская И.И., Курбакова И.В. Концентрирование металлов платиновой группы и золота сорбцией на сорбенте ПОЛИОРГС Х1-н и атомно-абсорбционное определение их в суспензии сорбента // Журн. аналит. Химии. - М.: - 1986. Т.56, №10. - С. 1816-1820.

23. Сидоров В.А., Титов В.И., Кириллов В.П. Технология обогащения тонко вкрапленных золотосодержащих комплексных руд цветных металлов: // Тр. ЦНИГРИ. - М.: - 1973. Вып.107. - С.139-145.

24. Змиевская И.Р., Савичев А.Т., Фадеев В.И. Сорбционно-рентгенофлуоресцентное определения родия с использованием кремнезема, химически иодифицированного аминными группами // Ж. аналит. Химии. - М.: - 1987. - Т42. - №8. - С. 1467-1472.

25. Копылова В.Д. Комплексообразование в фазе ионитов. Свойства и применение ионитных комплексов // Теория и практика сорбционных процессов. -Воронеж. -1999. -Вып. 25. - С. 146-159.

26. Золотов Ю.А., Цизин Г.И., Моросанова Е.И. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов для целей химического анализа // Успехи химии. – М.: 2005. Т.74. №1. –С.41-66.
27. Syed S. Recovery of gold from secondary sources // Hydrometallurgy. – 2012. V.115. –P.30-55.
28. Шаулина Л.П. и др. Сорбция соединений благородных металлов сетчатым сополимером 1-винил-1,2,4-триазола с акриловой кислотой // Журн. прикл. Химии. – 2012. –Т.85. №1. – С.38-43.
29. О. Н. Кононова [и др.] Сорбция золота (I) и серебра (I) из тиосульфатных растворов на анионитах // Цветные металлы. 2009. N 1. С. 40-43.
30. Д. О. Криницын, О. Н. Кононова, А. С. Крылов, Н. В. Мазняк А. Г. Холмогоров. Хроматография ионообменное извлечение тиоцианатных комплексов золота (I) некоторыми анионитами. Журнал физической химии, 2008, том 82, № 3, с. 513-518.
31. Мельников А.М., Кононова О.Н. Сорбционное извлечение Pt и Rh из выдержанных хлоридных и сульфатно-хлоридных растворов на некоторых анионитах и их последующее разделение путем десорбции // IV-Всероссийская конференция по химической технологии. ХТ'12. –М.: 2012. –С.1022.
32. Лебедева Е.В., Глебова А.С., Кононова О.Н. и др. Извлечение благородных металлов из черносланцевых руд // XX Международная Чернышевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов. – Красноярск. 2013. – С.120-121.
33. Левченко Л.М. Сорбционные процессы извлечения платиновых металлов из растворов // XX Международная Чернышевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов. – Красноярск. 2013. – С.140.
34. Даминова Ш.Ш., Шарипов Х.Т., Кадырова З.Ч., Сафаров Ё.Т., Пардаев О.Т. Сорбция золота серофосфорсодержащими хелатообразующими

сорбентами // XX Международная Черняевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов. – Красноярск. 2013. – С.984.

35. Холмогоров А.Г., Пашков Г.Л., Кононова Ю.С. и др. Цианидные растворители для извлечения золота из золотосодержащими продуктов // Жур. Химия в интересах устойчивого развития. – М.: 2001. №9. – С.293-298.

36. Даминова Ш.Ш. Синтез, строение и свойства координационных соединений благородных с диалкилтио- и дитиофосфорными кислотами // Диссертация канд. хими. наук. – Т.: 2001. – С. 113-120.

37. Бекчанов Д.Ж. Поливинилхлорид асосида азот ва фосфор тутган нонитлар олиниши ва физик-химий хоссалари // Докторлик диссертацияси автореферати. – Т.: 2016. 74 б.

38. Бекчанов Д. Ж., Каримов М.М., Рустамов М.К., Мухамедиев М.Г. Сорбция ионов индия (III) селективным сорбентом на основе местного сырья. // Межд. научно-практическая конференция «Актуальные проблемы науки о полимерах». -Т.: 2013. - С. 61-62.

39. Нве Шван У, Трошкина И.Д., Эй Мин, Шиляев А.В. Сорбция рения и ванадия из минерализованных растворов волокнистыми ионитами // Известия вузов. Цветная металлургия. - М.: - 2014. № 2. С. 42 - 47.

40. Шахидова Д.Н., Гафурова Д.А., Мухамедиев М.Г. Очистка природных вод от ионов меди комплексообразующими материалами на основе полиакрилонитрила // Табиий бирикмалардан кишлок хўжалигида фойдаланиш истиқболлари” Республика илмий амалий анжумани, 4-5май, 2013 й, Гулистон шаҳри, ГулДУ. 97-98 б.

41. Сманова З.А. Имобилизация, как способ улучшения аналитических характеристик органических реагентов // Узбек. химич. журн. - Ташкент, - 2009. - №4. - С.72-76.

42. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии. Кн.1. общие вопросы. Методы разделения. -М.: Высшая школа, - 1996. - 383 с.

43. Золотов ЮА., Кузьмин Н.М. Макроциклические соединения в аналитической химии - М.: Наука, - 1993. - 320 с.
44. Сманова З.А. Фотометрическое определение ртути и железа. Республиканская научно-практическая конференция «Роль женщин в развитии научно-технического прогресса», Ташкент: 2008.- С.177-179.
45. Пршибл Р. Комплексоны в химическом анализе. - М.: ИЛ, 1961.- с.8.
46. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. - М.: Химия. - 1970. - С.19,124.
47. Рафиков С.Р. Методы определения молекулярных весов и полидисперсности высокомолекулярных соединений. - М.: - Изд. АН Россия, 1963. - 335 с.
48. Пакен А.М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы. - Л.: Госхимиздат. - 1962. - 963 с.
49. Бабаев Т.М. Юкори молекуляр бирикмалар. // Т.: "Фан ва технология". - 2015. - 259-264 б.
50. Wolf. F. Getting anion-exchange resin condensation EXG and ammonia. Patent GDR, 57199, 1969. (Germany).
51. Samborski I.V., Pashkov A.B., Grachev L.L., Chetverikov A.F. Process for the preparation of the anion exchanger. et al. - A.S. RF.no 204518, 1964. (In Russian).
52. Dragan S., Csargo S. Stoica Ch. Cationics polyelectrolytes. VIII. Synthesis of water soluble polymers by polycondensation of epichlorohydrin with polyethylene polyamine. // Rev., Chem. - 1989. No.12, pp.949-954.
53. Эшкурбонов Ф.Б., Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Амонова Н.Д., Абдурахмонова Н.Х. Исследование сорбции некоторых металлов на синтезированных комплексообразующих ионитах // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. -2018. № 5(47). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/5834>.

54. Leydler K. The kinetics of organic reactions. – Moscow, Mir Publ., 1966. 115 p. (In Russian).
55. Эшкурбонов Ф.Б., Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Қосимов Ш.А., Иззатиллаев Н.А. Эпихлоргидрин асосида олинган олигомерларнинг ИҚ – спектроскопик таҳлили. // «Аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари» IV Республика илмий-амалий анжумани II қисм Термиз-2014. –243-244 б.
56. Эшкурбонов Ф.Б. Тураев Х.Х., Амонова Н.Д., Атамуродова Д.М., Эшкурбонова М.Б. Синтез и свойства новых ионообменных смол // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. -2018. № 5(47). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/5820>
57. Джалилов А.Т., Эшкурбонов Ф.Б. Синтез и свойства новых комплексообразующих ионитов. // III международная конференция по химии и химической технологии. - Ереван. - 2013. - С. 444-446
58. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Эшкурбонов Ф.Б. The study of sorption and physico-chemical properties of the anion exchangers. // Зарубежном научном журнале, «European Applied Sciences», Учредитель журнала – ORT Publishing. -Штутгарт, Германия. - 2015. - №10. - С.80-85.
59. Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Эргашева Н.Н., Алияров Б.Ш., Эшкурбонов Ф.Б. Сорбция палладия (II) из хлоридных растворов ионообменным сорбентом. // XX Международная Черняевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов. – Красноярск. - 2013. - С.116.
60. Вирпша З., Бжезиньский Я. Аминопласты. – М.: Изд. «Химия». 1972. - С. 86-89.
61. Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Расулов А.А., Эшкурбонов Ф.Б. Тест - средства идентификации и определения воды в органических средах. // «Яшил Кимё» - барқарор ривожланиш омилларидан бири. Республика илмий-амалий анжумани (халқаро иштирокчилар билан). –Самарқанд, - 2012. С.490-491.

62. Джалилов А.Т., Эшкурбонов Ф.Б. ИК-спектроскопическое исследование синтезированных комплексообразующих ионитов. // III международная конференция по химии и химической технологии. - 2013. - С. 460-462.

63. Холбоева А., Миличева З.Б., Давидова М.И., Эшкурбонов Ф.Б. Сувни ифлослантирувчи кўринишлар ва уни тозалаш масалалари. // «Яшил Кимё» - баркарор ривожланиш омилларидан бири. Республика илмий-амалий анжумани (халқаро иштирокчилар билан). - Самарқанд, - 2012. С.375.

64. Эшкурбонов Ф.Б., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Касимов Ш.А., Зонрова Ҳ.С. Эпихлоргидрин асосида олинган маҳсулотларнинг ИҚ - спектроскопик таҳлили. // ТерДУ хабарномаси. - Термиз. - 2015. - №1-4. - 69-72 б.

65. Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Эргашева Н.Н., Эшкурбонов Ф.Б. Исследование сорбции некоторых металлов на синтезированных комплексообразующих ионитах. // Узбекский химический журнал. - Т.: -2013. - №4. - С.36-39.

66. Джалилов А.Т., Широнов Ш.Д., Эшкурбонов Ф.Б. Янги кўпфункционали гидрогеллар синтези ва уларнинг айрим металллар сорбциясида қўлланилишини ўрганиш. // Доклады Академии наука Республики Узбекистан. - Т.: - 2014. - №3. - С. 63-67.

67. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Эшкурбонов Ф.Б., Холбоева А.И. ИК-спектроскопического идентификатсия полученного сорбентов. // «Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения». Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. -Уфа. - 2015. - С. 186-189.

68. В.В. Коршака. Технология пластических масс. //- М.: Изд. Химия, 1972. 616 с.

69. Тулунов П.Б., Полянский Н.Г. Термическая устойчивость ионнообменных смол // Успехи химии. - М.: - 1973. - Т.42. - Вып.9. - С. 1630-1680.
70. Джалилов А.Т., Эшкурбонов Ф.Б. Изучение термической устойчивости синтезированного комплексобразующего ионита и кинетики сорбции некоторых металлов. // Кимё ва кимё технологияси. - Т.: - 2013. - ММ. - С.56-58.
71. Эшкурбонов Ф.Б., Джалилов А.Т. Сорбция ионов цветных металлов новыми анионитами на основе олигомера эпихлоргидрина и тиомочевина. // XI Международная Санкт-Петербургская конференция молодых ученых «Современные проблемы науки о полимерах». - Санкт-Петербург. - 2015. - С. 405-409.
72. Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Касимов Ш А., Эргашева Н Н., Эшкурбонов Ф.Б. Изучение физико-химических свойств синтезированного комплексобразующего анионита. // III международная конференция по химии и химической технологии. - 2013. - С. 450-452.
73. Эшкурбонов Ф.Б. Ионитларни синтез қилиш. // XXI аспр технологиялари. - Тошкент. - 2015. - №4(29). - 28-30 б.
74. Эшкурбонов Ф.Б. Тураев Х.Х., Чориева Н.Б., Абдувалиева М.Ж., Эшкурбонова М.Б. Синтез комплексобразующего ионита на основе гидролизованного полиакрилонитрила// Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. -2018. № 7(49). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/6115>.
75. Эшкурбонов Ф.Б. Джалилов А.Т., Чориева Н.Б., Абдувалиева М.Ж., Эшкурбонова М.Б. Исследование процесса сорбции ионов молибдена синтезированным комплексобразующим ионитом// Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. -2018. № 7(49). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/6117>.
76. Эшкурбонов Ф.Б., Джалилов А.Т., Тураев Х.Х. Исследование физико-химических свойств синтезированного серу-, азот и

кислородсодержащего ионита // Научный вестник СамГУ, г. Самарканд. - 2018. - № 3 (109) - с. 123-126.

77. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Маматкулов Ш.И., Эшкурбонов Ф.Б., Касимов Ш.А., Эшкурбонова М.Б. Изучение морфологии комплексных соединений некоторых металлов с полученными ионитами. // Узбекский химический журнал. – Ташкент, -2018 - №1. - С. 12-17.

78. Джалилов А.Т., Эшкурбонов Ф.Б., Бекназаров Х.С. Сорбция ионов меди и других металлов полученными анионитами// Журнал Пластические массы. -2017. -№9-10. –С. 20-24.

79. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Маматкулов Ш.И., Эшкурбонов Ф.Б., Касимов Ш.А., Эшкурбонова М.Б. Исследование морфологии и оптических свойств комплексообразующих ионитов. // Узбекский химический журнал. – Ташкент, -2017 - №6. - С. 10-15.

80. Эшкурбонов Ф.Б. Эпихлоргидрин асосидаги каттик экстрагентлар синтези ва улар ёрдамида стандарт эритмалардан металл ионларини сорбцияси // ЎЗМУ хабарлари. -2017. -№ 3/1. -С. 450-453.

81. Соттикулов Э.С., Бекназаров Х.С., Эшкурбонов Ф.Б. Синтез и исследование сорбционных свойств модифицированной ортокремниевой кислоты этаноламинами // Журнал «Композиционные материалы». – Ташкент. -2017. -№1. –С. 79-82.

82. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Эшкурбонов Ф.Б. Изучение кинетических свойств полученного комплексообразующего анионита. // Узбекский химический журнал. – Ташкент, -2017 - №1. - С. 21-27.

83. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Эшкурбонов Ф.Б., Касимов Ш.А. Способ получения комплексообразующего ионита // № IAP 05534. (Узбекистан). Оpubл. 09.01.2018.

84. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Эшкурбонов Ф.Б. Способ получения комплексообразующего ионита // № IAP 05533. (Узбекистан). Оpubл. 09.01.2018.

85. [//xs.uz/uz/post/selektor-kimyo //](https://xs.uz/uz/post/selektor-kimyo)
86. <https://lex.uz/docs/-5288160>
87. <http://www.lex.uz> (O‘zbekiston Respublikasi Qonunchilik portali);
88. <http://www.dissercat.com>
89. <http://www.sciencedirect.com>
90. <http://www.dissforal.com>
91. [//xs.uz/uz/post/selektor-kimyo //](https://xs.uz/uz/post/selektor-kimyo)
92. [http://www.library.ziyonet.uz;](http://www.library.ziyonet.uz)
93. [http://www.samdu.uz;](http://www.samdu.uz)
94. [http://www.elibrary.ru;](http://www.elibrary.ru)
95. [http://www.dslib.net;](http://www.dslib.net)
96. [http://www.stat.uz;](http://www.stat.uz)
97. [https://www.researchgate.net.](https://www.researchgate.net)
98. https://t.me/Sci_Hubot