

UO‘K: 541.49;546.185.56.57

doi 10.70769/3030-3214.SRT.3.2.2025.8

KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI BINAR EKSTARGENTLAR SINTEZI VA ULARNING TADQIQOTI



**Bozorov Lutfulla
Ubaydullayevich**

Texnika fanlari falsafa doktori,
dotsent, Termiz davlat pedagogika
instituti, Termiz, O'zbekiston
E-mail: lutfullob15@gmail.com
ORCID 0009-0002-3747-7198



**To'raev Xayit
Xudaynazarovich**

Kimyo fanlari doktori, professor,
Termiz davlat universiteti,
Termiz, O'zbekiston
E-mail: hhturaev@rambler.ru



**Kasimov Sherzod
Abduzairovich**

Kimyo fanlari doktori, professor,
Termiz davlat universiteti, Termiz,
O'zbekiston
E-mail: shkasimov@rambler.ru



Tojiyev Panji Jovliyevich

Texnika fanlari doktori, dotsent,
Termiz davlat pedagogika instituti,
Termiz, O'zbekiston
E-mail: panjitojiyev74@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tatqiqot ishida binar ekstragent-dietilammoniy p-aminobenzoat organik fazada sintez qilindi va uning ekstraksion xossalarini dastlabki moddalar tarkibi, muhit kislotaligi va suvli fazaning ion kuchiga bog'liqlini ekstraksion-spektrofotometrik usulda o'rganildi. Mis (II) ning dietilammoniy p-aminobenzoy kislotasi bilan koordinasion birikmasi sintez qilish va uning ekstraksiyalanish xususiyati turli sharoitlarda tatqiq etildi. Dietilammoniy p-aminobenzoat va uning mis (II) bilan hosil qilgan koordinasion birikmasining reaksiya qobiliyatini o'rganish uchun erkin, protonlashgan va koordinasiyalangan dietilammoniy p-aminobenzoat molekulasi nazarini ko'rsatgichlari poluempirik metod yordamida hisoblandi. Metallar binar ekstraksiyasining miqdoriy tavsifini ekstraksion-spektrofotometrik usulda o'rganildi. Sintez qilingan binar ekstragentlar va ularning mis (II) bilan koordinasion birikmalarining tarkibi, tuzilishi va xossalarini UB-, IQ- va termik spektral analiz usullari yordamida o'rganildi.

Kalit so'zlar: ekstraksiya, ikkilamchi ammoniy asoslari, aromatik kislota, binar ekstragent, UB, IQ, termik spektral tahlil.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БИНАРНЫХ КОМПЛЕКС ОБРАЗУЮЩИХ ЭКСТРАГЕНТОВ

**Бозоров Лутфулла
Убайдуллаевич**

Доктор философии по
техническим наукам, доцент,
Термезский государственный
педагогический институт,
Термез, Узбекистан

**Тураев Хаит
Худайназарович**

Доктор химических наук,
профессор, Термезский
государственный университет,
Термез, Узбекистан

**Касимов Шерзод
Абдузаирович**

Доктор химических наук,
профессор, Термезский
государственный университет,
Термез, Узбекистан

**Таджиев Панджи
Жовлиевич**

Доктор технических наук,
доцент, Термезский
государственный педагогический
институт, Термез, Узбекистан

Аннотация. В данной работе был синтезирован бинарный экстрагент - диэтиламмоний п-аминобензоат в органической фазе и изучены его экстракционные свойства в зависимости от состава исходных веществ, кислотности среды и ионной силы водной фазы экстракционно-спектрофотометрическим методом. Исследованы синтез координационного соединения меди (II) с диэтиламмониевой п-аминобензойной кислотой и его экстракционные свойства в различных условиях. Для изучения реакционной способности п-аминобензоата диэтиламмония и его координационного соединения с медью (II) были рассчитаны теоретические показатели свобод-

ной, протонированной и координационной молекул *p*-аминобензоата диэтиламмония с помощью полуэмпирического метода. Количественную характеристику бинарной экстракции металлов изучали экстракционно-спектрофотометрическим методом. Состав, строение и свойства синтезированных бинарных экстрагентов и их координационных соединений с медью (II) были изучены методами УФ-, ИК-и термического спектрального анализа.

Ключевые слова: экстракция, вторичные аммониевые основания, ароматическая кислота, бинарный экстрагент, УФ, ИК, термический спектральный анализ.

SYNTHESIS AND STUDY OF BINARY COMPLEXES OF EXTRACTIVE AGENTS

**Bozorov Lutfulla
Ubaydullaevich**

Doctor of Philosophy in Technical
Sciences, Docent, Termez State
Pedagogical Institute,
Termez, Uzbekistan

**Turaev Khait
Khudaynazarovich**

Doctor of Chemical Sciences,
Professor, Termez State University,
Termez, Uzbekistan

**Kasimov Sherzod
Abduzairovich**

Doctor of Chemical Sciences,
Professor, Termez State University,
Termez, Uzbekistan

Tadzhiev Panji Jovlievich

Doctor of Technical Sciences,
Docent, Termez State Pedagogical
Institute, Termez, Uzbekistan

Abstract. In this study, binary extractant-diethylammonium *p*-aminobenzoate was synthesized in the organic phase, and its extraction properties were studied by the extraction-spectrophotometric method depending on the composition of the initial substances, the acidity of the medium, and the ionic strength of the aqueous phase. The synthesis of a coordination compound of copper (II) with diethylammonium *p*-aminobenzoic acid and its extractability were investigated under various conditions. To study the reactivity of diethylammonium *p*-aminobenzoate and its coordination compound with copper (II), the theoretical parameters of the free, protonated, and coordinated diethylammonium *p*-aminobenzoate molecule were calculated using the semi-empirical method. The quantitative characteristics of binary extraction of metals were studied by the extraction-spectrophotometric method. The composition, structure, and properties of the synthesized binary extractants and their coordination compounds with copper (II) were studied using UV, IR, and thermal spectral analysis methods.

Keywords: extraction, secondary ammonium bases, aromatic acid, binary extractant, UV, IR, thermal spectral analysis.

Kirish. Kimyo texnologiyasining eng dolzarb muammolaridan biri — og‘ir va kamyob metallar ionlarini oqova suvlar, texnologik eritmalar “qoldiqlari” va sanoat chiqindilaridan ajratish va kontsentratsiyalashdir. Metall ionlarini qayta ishlash texnologiyalarida qo‘llaniladigan ion almashuvchi smolalarning bir qator kamchiliklari mavjud. Sanoat ishlab chiqarish samaradorligini cheklovchi muammolardan biri — bu sanoat chiqindilari, texnologik eritmalar va oqova suvlardagi murakkab kimyoviy tarkib, shuningdek qo‘llanilayotgan sorbentlarning yetarli bo‘lmagan sig‘imi va selektivligidir.

Adabiyotlar tahlili va usullari. Ma’lumki, analizda va amaliyotda moddalar va elementlar aralashmasini ajratishda, juda kam miqdordagi elementlar va moddalarni konsentrlashda ekstraksiya metodi keng ko‘lamda qo‘llaniladi [1]. Sof misni

analitik usullarda aniqlashda mis ioniga halaqit beruvchi 22 ta mikroelementni aniqlangan.

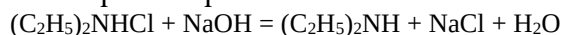
Olingan maxsus tahliliy natijalar induktiv bog‘langan mass-spektroskopiyada batafsilroq tavsiflangan va sertifikatlangan qiymatlar bilan taqqoslangan [2]. Ishlab chiqilgan usul oqava suv analiziga qo‘llanilgan va natriy ditriditiokarbonat bilan ekstraksiyasida spektrofotometriya usulida solishtirilgan, olingan natijalar nisbatan yuqori aniqlikni ko‘rsatgan [3]. Binar ekstraksiya - kislotalar, tuzlar va metallar gidroksidlarining organik kislota bilan organik asoslarning tuzlarida (binar ekstragent) ekstraksiya jarayonidan iborat [4].

Ushbu tatqiqot ishida Mis (II) ning dietilammoniy *p*-aminobenzoatda binar ekstraksiyasi va ekstraksiyalanuvchi koordinasion birikma tarkibi, tuzilishi, xossalarning zamonaviy analiz usul-

lari yordamida tadqiqot qilgangan holda amaliyotga tatbiq etishga yordam beradi.

Natijalar. Binar ekstragentlarni sintez qilish uchun organik faza tarkibida organik asos va organik kislota tuzi aralashmasi bo'lgan sistemalardan foydalanildi.

Dastlab dietilammoniyxlorid tuzini olish unga o'zidan kuchliroq ishqor eritmasidan, ya'ni NaOH eritmasidan qo'shib qizdirildi.



Hosil bo'lgan organik moddani 60°C da haydash yo'li bilan toza holda ajratib olamiz. Unga 2:2 nisbatda, ya'ni 2,74 gr analitik tarozida o'lchab olingan p-aminobenzoy kislota qo'shib issiqlikka chidamli kolbada arashtiramiz. Aminlar zaxarli modda bo'lganligi uchun tajriba mo'rili shkaftda olib borildi. Yaxshilab aralashtirilgan eritma 50°C gacha haroratda, aralashtirilgan holda ushlab turildi. Natijada amorf bo'lgan oq tusdagi binary ekstragent olinib uning fizik-kimyoviy xossalari o'rganildi.

1-jadval

Har xil erituvchilarda moddaning eruvchanligi va eritmaning pH qiymati

Erituvchilar nomi	Eruvchanligi	pH qiymati
Suv	Eriydi	5,7-6,5
Xloroform	Erimaydi	-
Benzol	Erimaydi	-
Tetraxlorometan	Erimaydi	-
Toluol	Erimaydi	-
Dietilefir	Erimaydi	-
Petroliy efiri	Erimaydi	-
Izoamil spirt	Eriydi	6-7,5
Etil spirtining 90% eritmasi	Eriydi	7,5-8
Izoburi spirt	Eriydi	6,8-7

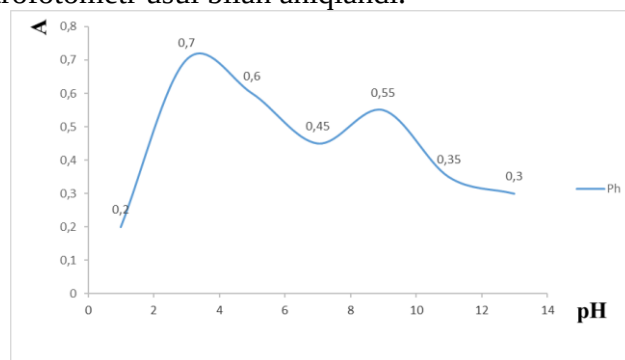
Muhokama. Kompleks hosil qilish reaksiyalari kimyosini o'rganish uchun ekstraksion-spektrofotometrik usul qo'llanildi. Cu (II) metalining dietilammoniy p-aminobenzoat bilan spektrofotometrik reaksiyasining optimal sharoitini aniqlash uchun Me - K_{reagent} kompleksining dastlabki yutilish spektri o'rganildi va reaksiyaning sezgirliigi Sendel usuli bo'yicha aniqlandi. Optik zichligi o'lchanadigan ekstrakti tayyorlash uchun tuz va kislota eritmalaridan foydalanildi:

Dietilammoniy p-aminobenzoat Cu (II) ioni uchun ekstragent sifatida qo'llanildi. Ekstraksiyani og'zi tiqin bilan yopiladigan ajratgich voronkada olib borildi. Misning reagent bilan hosil qilgan

kompleksi eritmalarida chayqatish 3 minut davom ettirilganda optik zichlikning eng yuqori qiymatiga erishildi.

Ekstraksiya qilish uchun Cu (II) tuzi eritmasidan hamda reagentdan ikki marta ortiqcha olindi. Tekshirilayotgan eritmalarida metall miqdori 0,5-10⁻⁵ - 1,0-10⁻⁵ mol/l ni tashkil qildi. Misni ekstragent eritmasi bilan xloroform aralashmasida H₂SO₄ li eritmalaridan ekstraksiya qilindi.

Fazalar qavatlariga ajralgach, organik fazadagi metallning miqdorini reagentning taqqoslash eritmasiga nisbatan ekstraksion- EMC-30PC-UV spektrofotometr usul bilan aniqlandi.



1-rasm. Mis (II) ning binar ekstragent eritmasida ekstraksiyasida optik zichlikning muhitga bog'liqligi ($\lambda=609$ nm).

Olingan kompleks birikmaning UB-, IQ-spektroskopik va termik analizi natijalari tahlili

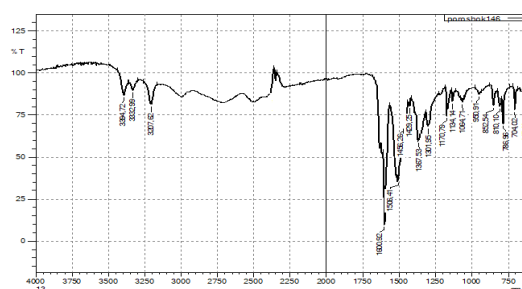
O'rganilayotgan p-aminobenzoy kislota va dietilamindan hosil bo'gan ekstragentning tarkibida -OH va -NH- kabi funksional guruhlar mavjud. Bu funksional guruhlar reagentni metall ioni bilan kompleks hosil qilishda asosiy rol o'ynaydi. Metall atomining elektron atomidagi π elektronlarning d orbitallariga ko'chishi hisobiga, -OH guruhdagi O atomi bilan kompleks hosil qiladi. -NH- tarkibida taqsimlanmagan juftlashgan elektronlar hisobiga ligandlar o'rtasida donor-akseptor bog' hosil bo'ladi. Dastlabki moddada valent bog'lar tebranish chastotalari hosil bo'lgan kompleksning tebranish chastotalaridan farq qiladi. Bu o'zgarishlar yangi komplekslar hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Sintez qilingan ekstragent bir qancha metallar bilan rangli kompleks hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, -OH va -NH- guruhlarining hisobiga kompleks birikmani hosil qiladi. p-aminobenzoy kislota va dietilamindan hosil bo'gan ekstragenti va

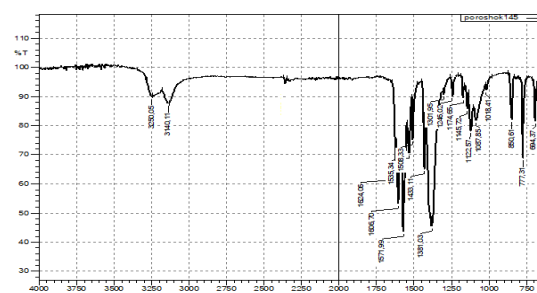
uning mis bilan kompleksi tuzilishi IQ spektroskopiyasi yordamida o'rganildi. Spekt analizi natijalari "IRAffinity-1S IQ-spektroskopiya" texnika vositasida $400 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ sohada olindi.

p-aminobenzoy kislota va dietilamindan hosil bo'lgan ekstrogenti hamda uning mis(II) bilan hosil qilgan kompleksi tuzilishi IQ spektroskopiyasi yordamida o'rganildi. Spekt analizi "IRAffinity-1S IQ-spektroskopiya" texnika vositasida olindi. Analiz uchun olingan namuna qattiq va kaliy bromid yordamida tabletka holiga keltirildi. Analiz natijalari $400-4000 \text{ cm}^{-1}$ da olindi. Reagentning IQ spektri quyidagi adabiyotlar bo'yicha [5] xarakteristik chastotalarni namoyon qiladi: Namunaning IQ spektrlari 2- va 3- rasmlarda keltirilgan. Reagent spektrida $3207,61 \text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{OH}$ guruhiga tegishli bo'lgan intensiv yutilish maksimumini ko'rish mumkin. Shuningdek $3394,72 \text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{NH}_2$ guruhiga tegishli, $3332,99 \text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{NH}-$ bog'iga tegishli, $1600,92 \text{ cm}^{-1}$ da esa benzol xalqasining yutilish maksimumlarini kuzatish mumkin.

Kompleks spektridagi $3207,61 \text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{OH}$ ga tegishli bo'lgan cho'qqining intensivligi pasayib, bu $-\text{OH}$ guruhdagi O va Me orasida qutubli kovalent bog' hosil bo'lganidan darak beradi. Natijada hosil bo'lgan yangi Me-O bog'ining yutilish maksimumi esa $617,22 \text{ cm}^{-1}$ sohada kuzatildi. Bu sohadagi o'zgarishlar gidroksil guruhidagi vodorod ionining chiqishi va kislorodning metall ioni bilan valent bog' hosil qilish hisobiga ro'y beradi. Shuningdek $3394,72 \text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{NH}_2$ guruhiga tegishli yutilish spektri $3250,05 \text{ cm}^{-1}$, $3332,99 \text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{NH}-$ bog'iga tegishli yutilish spektri $3140,11 \text{ cm}^{-1}$, $1600,92 \text{ cm}^{-1}$ da esa benzol xalqasining yutilish spektri esa $1624,05 \text{ cm}^{-1}$ maksimumlarini o'zgarishini kuzatish kimyoviy reaksiya borganligi va yangi modda hosil bo'lganligi haqida ma'lumot beradi.



2-rasm. Dietilammoniy-p-aminobenzoat ekstragentining IQ-spektori.



3-rasm. Mis (II) metali va dietilammoniy-p-aminobenzoat ekstragenti bilan hosil qilgan kompleksi IQ-spektori.

P-aminobenzoy kislotasidagi alkoksiguruhning alkil guruh bilan almashinish natijasida uzun to'liqinli sohada yutilish maksimumi biroz siljiydi. Xromofor guruh -R ning benzol xalqaning(amil guruhi fenil guruhi bilan almashingan) π -elektron bilan tutashishida kuchli batoxrom siljish kuzatiladi. p-aminobenzoy kislota qutbsiz va kam qutbli erituvchilardagi eritmalarini xarakterli maksimumga ega emas. To'liqin uzunligining intensivligi ortganda yutilish kamayadi [5].

Xulosa. Organik fazada sintez qilingan binar ekstragent – dietilammoniy p-aminobenzoatning ekstraksion xossalari dastlabki moddalar tarkibi, muhit kislotaligi va suvli fazaning ion kuchiga bog'liqligini ekstraksion-spektrofotometrik usulda o'rganildi. Mis (II) ning dietilammoniy p-aminobenzoy kislota bilan koordinatsion birikmasi sintez qilinib, tuzilishi va xossalari UB-, IQ- va termik spektral analiz usullari yordamida o'rganildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Zagurskaya-Sharaevskaya O., Povar I. Tabiiy va sanoat muhitida 4-fenilsemikarbazon 1, 2-naftoxinon-4-sulfonik kislota natriy tuzi yordamida Cu (II) ionlarini aniqlash // Ekologik jarayonlar. – 2015. – T. 4. – B. 1-5.

2. Lange B. va boshqalar. Sof misni tahlil qilish – analitik usullarni taqqoslash //Microchimica acta. – 2008. – T. 160. – B. 97-107.
3. Zeng L., Fang Z., Vang Y. Klik kimyosi asosida mis ionini kolorimetrik aniqlash // Noble va qimmatbaho metallar: xususiyatlar, nano-miqyosli effektlar va ilovalar. – 2018. – T. 367.
4. To‘raev, X. X., Ruziev, U. U. O., Mo‘minova, Sh. N., & Zikirov, S. A. O. (2022). Mis (II) ning to‘rtlamchi amin va organik kislotalar asosida sintez qilingan binar ekstragentlari bilan koordinatsion birikmalari. *Fan va ta'lim*, 3 (12), 163-168.
5. Шарипов Х.Т., Сафаров Ё. Т., Пардаев О. Т., Даминова Ш.Ш. Изучение сорбции меди фосфорсодержащим хелатным сорбентом // Тезисы докладов XXV международная Чугаевская конференция по координационной химии и II молодёжная конференция–школа «Физико-химические методы в химии координационных соединений», Суздаль, 6-11 июня, 2011, с. 526-527.