



ISSN 2181-1571



FERGANA STATE
UNIVERSITY

FarDU.
ILMIY XABARLAR

**ANIQ VA TABIIY
FANLAR**

**Scientific journal
of the
Fergana State
University**



6/2024

T.Y.Bakirov, N.Z.Xolmatova

Ehtimoliy-statistik masalalarni yechishda raqamli texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari..... 8

A.B.Yo'ldchiev, I.R.Asqarov, K.Sh.Djamolov

Research on the impact of mixed feed on the development of broiler chickens..... 14

Sh.Sh.Shuxratov, B.A.Askarova

Integratsion yondashuv asosida talabalarning transversal kompetensiyalarini rivojlantirish..... 19

M.M.Sobirov

Yer sirtidan qaytgan quyosh nurlanish oqimini atmosferaning nurlanish maydoniga ta'siri 24

Sh.Sh.Shuxratov, G.B.Butayeva

Transformatsion yondashuv asosida bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining metodik kompetentligini rivojlantirish 30

K.Abdulvaхидов, Ч.Ли, С.Отажонов, Н.Юнусов

Структура, электрофизические, оптические и магнитные свойства композитов (1-x)PbFe₁₂O₁₉-xPbTiO₃..... 35

M.M.Sobirov

Bir kun davomida yer sirtiga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi energiyasini hisoblash 42

F.B.Eshqurbonov, E.R.Safarova

Diglisidiltiokarbamid va melamin asosidagi ionitning sorbsiya izotermasi tadqiqoti..... 48

I.R.Asqarov, M.A.Marupova, Y.X.Nazarova

"Asprulans" oziq- ovqat qo'shilmasining biologik faolligini o'rganish 54

C.A.Кодиров, М.Ю.Исmoilov

Водопоглощение и водостойкость гидроизоляционного материала гидроизол-к 59

F.B.Eshqurbonov, A.P.Hamidov

Tabiiy guliob fosforit xomashyosining kimyoviy tarkibini aniqlash usullari..... 64

A.Sh.Shukurov, M.Y.Ismoilov

Surkov moyi kompozitsiyasining fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash usullari 69

M.B.Xolboyeva, Z.A.Smanova, D.A.Gafurova, M.G.Yulchiyeva, M.R.O'ralova

Immobilangan nitrozo-r-tuzi yordamida Fe (III) ionini aniqlashning samarali va selektiv usulini ishlab chiqish 74

M.G.Yulchiyeva, X.X.Turayev, Sh.A.Kasimov, M.B.Xolboyeva, M.J.Abdualiyeva, N.B.Choriyeva

Karbamid, formaldegid va difenilkarbazon asosida sintez qilingan sorbentda Cu (II) Zn (II) va Ni (II) ionlarining sorbsiyasi va tadqiqoti 80

З.А.Акназарова, М.А.Ахмадалиев

Сравнительные характеристики химического состава водоемов чортков и киркидон..... 86

S.A.Mamatkulova, N.Sh.G'ulomova, I.R.Askarov

"Asyetis" biologik faol moddasining o'tkir zaharlilik darajasini aniqlash..... 90

I.I.Abduljalilov, D.A.Eshkursunov, S.G.Egambergenova, A.Inxonova, D.J.Bekchanov

Polimer yuzasida metal oksidi nanozarrachalarini zol-gel usuli yordamida sintez qilish va ularning xossalari 93

S.Sh.Do'saliyeva, V.U.Xo'jayev

Allium karataviense o'simligi takibidagi alkaloidlarning sifat taxlili..... 101

D.Abduvokhidov, M.Niyozaliev, Z.Toshpo'latova, Kh.Toshov, Sh.Sh.Turgunboev, J.Razzokov

Membrane modification in the formation of channels, channel size, external conditions, and the role of mechanical factors 104

X.N.Saminov, O.M.Nazarov

Anor mevasining mineral va flavonoid tarkibini o'rganish 110



UO'K. 543:543.4:546.72

IMMOBILLANGAN NITROZO-R-TUZI YORDAMIDA Fe (III) IONINI ANIQLASHNING SAMARALI VA SELIKTIV USULINI ISHLAB CHIQISH

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО И СЕЛЕКТИВНОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ Fe (III) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУБИЛИЗОВАННОЙ НИТРОЗО-R СОЛИ

DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE AND SELECTIVE METHOD FOR DETECTING Fe (III) IONS USING IMMOBILIZED NITROZO-R SALT

Xolboyeva Muyassar Babayarovna¹

¹Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti o'qituvchisi

Smanova Zulayxo Asanaliyevna²

²O'zbekiston milliy universiteti, Kimyo fakulteti Analitik kimyo kafedrasini mudiri, kimyo fanlari doktori. professor.

Gafurova Dilfuza Anvarovna³

³O'zbekiston milliy universiteti, Kimyo fakulteti polimerlar kimyosi kafedrasini professori, kimyo fanlari doktori.

Yulchiyeva Marg'uba Gafurjonovna⁴

⁴Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori

O'ralova Muxlisa Rustam qizi⁵

⁵Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti talabasi.

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda yangi yuqori samarali, selektiv, tejamkor analitik reagent Fe (III) ionini aniqlash uchun tavsiya etildi. Nitrozo-R-tuzi sorbentga immobilizatsiya qilindi va nur qaytarish spektrlari orqali analitik signal o'lchandi. Tashuvchi sifatida polietilenpoliamin bilan modifikatsiyalangan poliakrilonitril (PPF) tolaga immobilizatsiya qilingan 1-nitrozo-2-naftol-3,6-disulfokislota-sining dinatriyli tuzi (nitrozo-R-tuzi) foydalanildi. Komplekslar hosil bo'lish mexanizmlari o'rganildi va optimal sharoitlar tanlandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki temir (III) ionining immobilizatsiya qilingan nitrozo-R-tuzi bilan kompleksi mol nisbatlari 1:1 bo'lganda hosil bo'ladi. Natijalar nur yutish, nur qaytarish spektrlari va IQ analizlar bilan isbotlandi.

Аннотация

В данном исследовании предлагается новый высокоэффективный, селективный и экономичный аналитический реагент для определения ионов Fe (III). Нитрозо-R соль была иммобилизована на сорбенте, и аналитический сигнал измерялся с помощью спектров отражения. Натриевая соль 1-нитрозо-2-нафтол-3,6-дисульфоновой кислоты (нитрозо-R соль) была иммобилизована на волокнах полиакрилонитрила (PPF), модифицированных полиэтиленполиамином в качестве носителя. Изучены механизмы образования комплексов и выбраны оптимальные условия. Результаты показали, что комплекс ионов железа (III) с иммобилизованной нитрозо-R солью образуется при молярном соотношении 1:1. Результаты были подтверждены с помощью анализа поглощения, отражательных спектров и IQ-анализов.

Abstract

This research proposes a new highly efficient, selective, and economical analytical reagent for the detection of Fe (III) ions. Nitrozo-R salt was immobilized on a sorbent, and the analytical signal was measured through reflectance spectra. A sodium salt of 1-nitrozo-2-naphthol-3,6-disulfonic acid (nitrozo-R salt) was immobilized on polyacrylonitrile (PPF) fibers modified with polyethylene polyamine as a carrier. The mechanisms of complex formation were studied, and optimal conditions were selected. The results indicated that the complex of iron (III) ions with immobilized nitrozo-R salt forms at a molar ratio of 1:1. The results were confirmed through absorbance, reflectance spectra, and IQ analyses.

KIMYO

Kalit so'zlar: temir (III), 1-nitrozo-2-naftol-3,6-disulfokislotasining dinatriyli tuzi, immobilizatsiya, PPF tola, IQ va nur qaytarish spektroskopiya

Ключевые слова: железо (III), натриевая соль 1-нитрозо-2-нафтол-3,6-дисульфоновой кислоты, иммобилизация, волокно PPF, IQ и отражательная спектроскопия.

Key words: iron (III), sodium salt of 1-nitrozo-2-naphthol-3,6-disulfonic acid, immobilization, PPF fiber, IQ, and reflectance spectroscopy.

KIRISH

Atrof-muhit obyektlarining ustuvor ifloslantiruvchi moddalari ro'yxatida shu jumladan, suv ekotizimlariga og'ir metallar asosiy o'rin tutadi. Zaharli og'ir metallar orasida kadmiy, qo'rg'oshin, mis, rux, xrom va boshqalar eng keng tarqalgan bo'lib, ular tabiiy obyektlar va inson va hayvonlar salomatligi uchun xavfli hisoblanadi.

Shu munosabat bilan tabiiy va chiqindi suvlarni og'ir metallardan tozalash va ularning suv havzalaridagi tarkibini nazorat qilish muhim ekologik va tahliliy muammodir. Olib borilgan tatqiqodda oqova suvlar tarkibidagi temir (III) ionlarini immobilizatsiyalangan reagent yordamida aniqlashning sorbsion-spektroskopik usullari o'rganilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Texnologik taraqqiyotning jadal sur'atlarda rivojlanib borayotganligi tufayli inson muhitida og'ir metallar ionlarining muvozanati buzildi va global ifloslanish sodir bo'ldi. Biosferaning zaharli metallar bilan ifloslanishi va metallarning tabiiy muhitda parchalanmasligidan kelib chiqadigan muammo tabiatning jiddiy muammosiga aylanmoqda. Shuning uchun bugungi kunda suvni nafaqat zaharli metall ionlaridan tozalash, balki tabiiy suvlarni ifloslanishini nazorat qilish muammosi juda muhimdir [1-3].

B-naftolning yangi nitro hosilasi sintez qilindi. Uni tolali substratlarda immobilizatsiya qilish va metall ionlarini, xususan, kobalt (II) ionlarini aniqlash uchun maxsus analitik reagent sifatida qo'llash imkoniyati va oqava suvlarda kobalt (II) ni aniqlash tartibi taklif qilingan [4].

Gidroksilamin, etilen va diamin yoki geksametilendiamin bilan modifikatsiyalangan yangi turdagi tolali sorbentlarning sorbsion xossalari o'rganildi. Ularga disodium 1-(2-Piridilazo)-2-oksinaftalin-3,6-disulfonat 2-oksinaftalin-3,6-disulfonatning immobilizatsiyasi o'rganilgan va suvda temir (III) aniqlash uchun optimal sharoitlar ko'rsatilgan [5-6].

Ushbu ishda Cd ni 4-nitro-2-arsenobenzol-1,4 diazominoazobenzol-4 sulfo-kislotani mononatriy tuzi yordamida aniqlashning sorbsion-spektrofotometrik usuli ishlab chiqilgan. Cd ionini aniqlash uchun qo'llaniladigan organik reagent bilan kompleksning optimal sharoitlari, nur yutilishi va nur qaytarish hamda SEM tahlil usullari qo'llanildi [7].

Alyuminiy, berilliy, rux va qo'rg'oshinni aniqlash uchun yangi lyuminescent reagentlar taklif qilindi. O'rganilayotgan oksiazobirikmalarni immobilizatsiya qilishning kimyoviy-analitik xossalari ijobiy ta'siri ko'rsatilgan. Atrof-muhit obyektlarida ushbu metall ionlarini sorbsion-lyuminescent bilan aniqlashning yuqori sezgir va selektiv usullari ishlab chiqilgan [8].

Palladiy tarkibini aniqlash uchun 1-fenil-5-(3,4-digidro-6-metil-4-okso-3pirimidin-2-il)-formazan-6-sellyuloza asosidagi reagent indikator qog'ozi RIB-Pd testi taklif qilindi. Murakkab tarkibli obyektlarda sorbsion-reflektometrik va vizual tekshirish usullari o'rganildi [9].

Katta miqdordagi temir metallurgiya, metallga ishlov berish, to'qimachilik, lak, bo'yoq korxonalari sanoat va qishloq xo'jaligidagi oqava suvlar bilan suv havzalariga kiradi. Standartlarga ko'ra, umumiy temir miqdori 0,3 mg/l dan oshmasligi kerak [10-11].

Shu sababli chiqindi suv tarkibidagi temirni miqdorini tahlil qilish juda muhimdir.

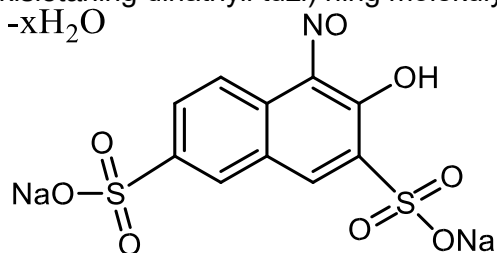
Ishning maqsadi nitrozo-r-tuzini tolali sorbentda immobilizatsiya qilish va immobillangan nitrozo-r-tuzi yordamida temirni aniqlashning yangi tezkor sorbsion fotometrik usulini ishlab chiqish va turli xil atrof-muhit obyektlarida qo'llashdir.

NATIJA VA MUHOKAMA

Eritma muhiti "210" pH o'lchagich yordamida o'lchandi. Moddalarning nur qaytarish spektrlari X-Rite Eye-One-Pro mini spektrofotometrida, yutilish spektrlari EMC-30PC-UV spektrofotometrida va UV-5100 UV-VIS spektrofotometrida o'lchandi. Reagent, tashuvchi, immobilizatsiyalangan reagent va kompleksning infraqizil spektrlari, "Bruker Invenio S-2021" IR-Fure spektrometrida aniqlandi. Ushbu qurilmalar yordamida kompleks hosil bo'lish uchun maqbul sharoitlar tanlangan, optik zichlik va yorug'likning yutilish va nur qaytarish spektrlari aniqlangan.

Temir (III) xlorid tuzi kristallogidratining dastlabki eritmasini tayyorlash uchun ($1 \cdot 10^{-2}$ M) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (DST-4147-74) dan 2,705 g analitik tarozida tortib olinib, 1 l standart o'lchov kolbasiga solindi va bidistillangan suv yordamida belgisigacha yetkazildi.

Ishchi eritmalaridan boshlang'ich eritmalar suyultirilib, $n \cdot 10^{-4}$ M eritma tayyorlandi. Nitrozo r-tuzi ($\text{C}_{10}\text{H}_5\text{NNa}_2\text{O}_8\text{S}_2$ 377,258 g/mol) eritmasini tayyorlash uchun 0,3853 g reagent tortib olinib 100 ml kolbaga solindi va ustidan 96% li etil spirti qo'shilib eriguncha kolba chayqatildi, so'ngra belgisigacha distillangan suv qo'shildi. Eritma 30 kungacha barqaror bo'ladi. Tayyorlangan eritma analitik reagent sifatida ishlatilgan. 1-rasmda nitrozo-r-tuzi (1-(4-antipirilazo)-2-naftol-3,6-disulfokislotaning dinatriyli tuzi) ning molekulyar tuzilishi kon'rsatilgan [12].



Har xil muhitlarni hosil qilishda oldindan tayyorlab qo'yilgan turli pH lardagi bufer eritmalaridan foydalanildi[13].

Tolasimon sorbent sifatida poliakrilonitril (PAN) ni polietilen poliamin (PEPA) bilan modifikatsiyalab dixloretan bilan aktivlash natijasida sintez qilib olingan toladan foydalanildi.

Tolasimon sorbent 0,2 g dan analitik tarozida 0,0001 g aniqlikda o'lchab olindi.

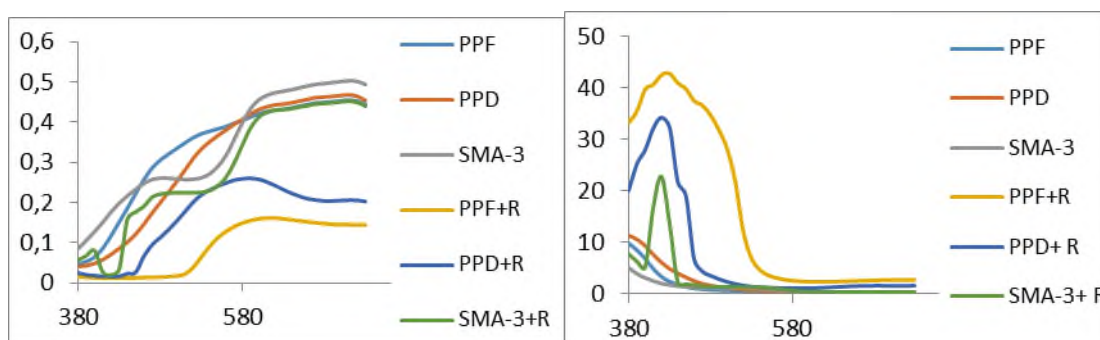
O'lchab olingan qattiq holatdagi tolasimon sorbent 0,1 M xlorid kislotaning standart eritmasida bir sutka mobaynida bo'ktirib qo'yildi, so'ng distillangan suv yordamida pH-7 ga kelguncha yuvildi va Petri chashkalarida saqlandi.

Shundan keyin 50 ml sig'imli kolbaga 5 ml temir ionining eritmasidan solindi ($C_{\text{Fe}}=50\text{mg/ml}$), gidrolizlanmasligi uchun xlorid kislotadan 1,0 ml qo'shilib belgisigacha distillangan suv solindi, aralashtirildi va oldindan 10 ml 10%li reagent eritmasiga solib qo'yilgan tashuvchidan o'tkazildi.

Shundan so'ng hajmi 10-100 ml bo'lgan metall ionlari eritmaları tolasimon sorbentlardan o'tkazildi, ular 10 ml/min tezlik bilan nitrozo R-tuzi bilan immobillandi.

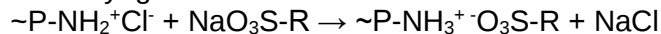
Organik reagent uchun optimal tashuvchi tanlash. Organik reagentlarni tolali tashuvchilarga immobillash uchun PPF-1, PPD-1, SMA-3 tolalardan 0,2000 g miqdorda tola tortib olindi, 50,0 ml li alohida stakanlarga solinib 4-5 soat 0,1 N eritmasida magnitli aralashtirgich yoki shisha tayoqcha yordamida aralashtiriladi. Xlorli shaklga o'tgan tolalarni distillangan suv bilan yuviladi va nam xolatda Petri idishida saqlanadi. Eritmada qolgan reagentning optik zichligi o'lchanadi. Shundan so'ng organik reagentlar immobillangan sorbentning nur qaytarish spektrlari olindi.

1-rasm.1-(4-antipirilazo)-2-naftol-3,6-disulfokislotaning natriyli tuzining turli tolalarda immobillanishigacha (1) undan keyingi (2) nur qaytarish spektrlari ($C_R=0,2\text{M}$. $\lambda_R=420\text{nm}$. $\text{pH}=5,5$ $m_{\text{sorb}}=0,2000\text{g}$)

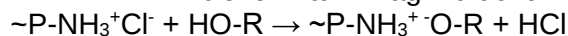


KIMYO

Olingan natijalarga ko'ra nitrozo-R-tuzi (1-(4-antipirilazo)-2-naftol-3,6 disulfokislolaning natriyli tuzi) reagenti immobillanishda eng maqbul tashuvchi sifatida PPF hisoblanadi. Bu reagentlarning funksional guruhlar hamda tashuvchi sorbent guruhlar o'rtasida kimyoviy bog'lanish hisobiga amalga oshadi. O'rganilayotgan nitrozo-R-tuzi reagentining sulfo va gidroksil guruhlarining tashuvchi sorbentda mavjud ion holatdagi aminoguruhlar bilan quyidagi mexanizm asosida reaksiyaga kirishishi isbotlandi:

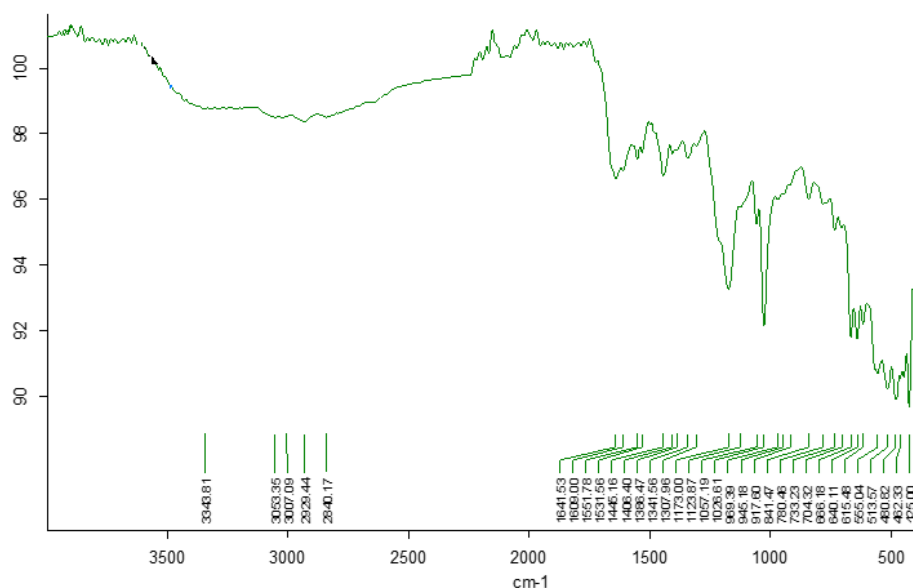


Nitrozo-R-tuzi reagenti uchun esa quyidagi mexanizimi tahlil qilindi



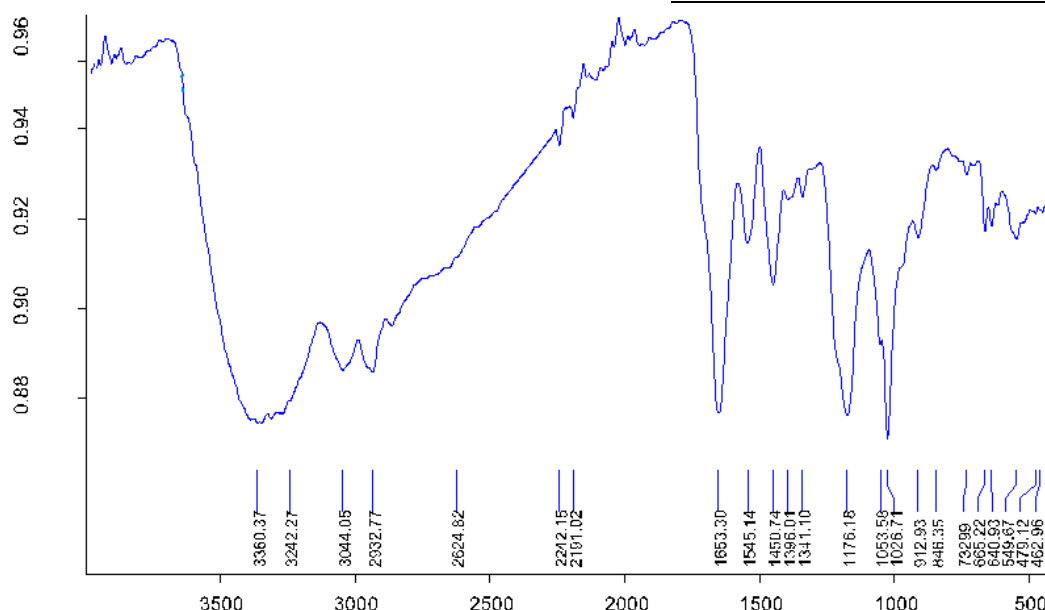
Tavsiya etilgan sxema asosida reaksiyaning ketishiga immobillangan tashuvchilardagi IQ-spektrlarining yutilish sohalarining siljishi ko'rsatadi, ushbu yutilish sohalari reaksiyada ishtirok etayotgan tashuvchilarning faol funksional guruhlar va immobillangan nitrozo-R-tuzi reagentlariga ta'liqli. Imobillangan nitrozo-R-tuzi reagentlarning hamda ularning aniqlanayotgan metall ionlari bilan hosil qilgan komplekslari strukturasi o'rganishda IQ-spektroskopiyasi tahlil natijalari ushbu mexanizmini isbotladi.

2-rasmda nitrozo R-tuzining IQ spektrida 3343 cm^{-1} sohada $-\text{OH}$ bog'ining valent tebranishlaridan hosil bo'lgan kengaygan holatdagi yutilish chizig'ini kuzatishimiz mumkin. Bu kengayish reagent molekulasida vodorod bog'lar mavjudligidan dalolat beradi. $2840 - 3053\text{ cm}^{-1}$ sohada $=(\text{Ar})\text{C-H}$ bog'ining valent tebranishlari natijasida hosil bo'lgan yutilish chiziqlarini, $1641-1531\text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{NO}_2$ funksional guruhi kimyoviy bog'larining assimetrik tebranishidan hosil bo'lgan yutilish chiziqlarni, $1408-1445\text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{NO}_2$ funksional guruhi kimyoviy bog'larining simmetrik tebranishidan hosil bo'lgan yutilish chiziqlarni kuzatishimiz mumkin.



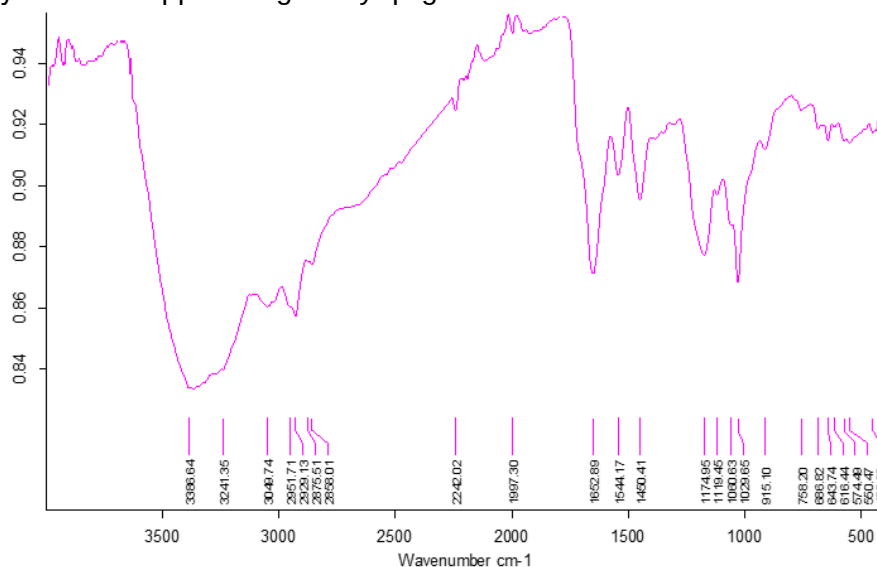
2-rasm. Nitrozo R-tuzining IQ spektri

$841-989\text{ cm}^{-1}$ sohada $-\text{SO}_3$ funksional guruhi kimyoviy bog'larining $(\text{S}=\text{O})$ tebranishi natijasida hosil bo'lgan yutilish cho'qqilarini, $425-490\text{ cm}^{-1}$ sohada esa $-\text{ONa}$ bog'ining yutilish chizig'ini, 555 cm^{-1} sohada $=\text{C-S-}$ bog'ining yutilish chizig'ini, $1057-1173\text{ cm}^{-1}$ sohada $=\text{C-H}$ bog'ining deformatsion tebranishlaridan hosil bo'lgan yutilish cho'qqilarini kuzatishimiz mumkin.



3-rasm. Immobillangan nitrozo-R-tuzi reagentining IQ spektri

PPF tolaning nitrozo-R-tuzi biriktirilgan mahsulotining IQ spektrida eng xarakaterli cho'qqilar sifatida 912 cm^{-1} sohada, 1028, 1178, 1450 cm^{-1} sohalarda paydo bo'lgan yangi cho'qqilarni ko'rsatishimiz mumkin. Bunda: 1450 cm^{-1} sohadagi o'rtacha intensivlikdagi yutilish cho'qqisi $\text{S}=\text{O}$ bog'ining tebranishidan hosil bo'lgan. 1540 cm^{-1} sohada $\text{N}=\text{O}$ bog'ining tebranishidan hosil bo'lgan yutilish chiziqlarini, $845\text{--}912\text{ cm}^{-1}$ sohada esa ONa ning yutilish chiziqlarini kuzatishimiz mumkin. $1028\text{--}1178\text{ cm}^{-1}$ sohalarda SO_2 ning deformatsion tebranishidan hosil bo'lgan yutilish cho'qqilarini kuzatishimiz mumkin. PPF tola IQ spektridagi 3245 cm^{-1} sohadagi N-H bog'ining mahsulot IQ spektrida $3044\text{--}3242\text{ cm}^{-1}$ sohaga surilgani va cho'qqining kengayib ketgani ayni shu sohada vodorod bog'lar va donor-akseptor bog'lanishlar hosil bo'lganidan darak beradi. Shuningdek OH bog'ining valent tebranishlaridan hosil bo'lgan yutilish cho'qqining paydo bo'lgani Nitroso-R-tuzining tolaga birikkanidan darak beradi. Ushbu birikishda $\text{C}\equiv\text{N}$ bog'i ishtirok etmaganini ta'kidlash lozim, chunki ikkala birikma IQ spektrida ham $2200\text{--}2300\text{ cm}^{-1}$ soha oralig'ida ushbu bog'ning yutilish cho'qqilari o'zgarmay qolganini kuzatish mumkin.



4-rasm. PPF tolasiga immobillangan Nitrozo-tuzi reagenti bilan temir (III) ionlari hosil qilgan kompleksining IQ-spektri.

4-rasmda keltirilgan IQ spektrida esa asosiy funktsionl guruhlariga tegishli yutilish chiziqlarining saqlangan holda $450\text{--}600\text{ cm}^{-1}$ sohada asosiy o'zgarishlar kuzatilganini ko'rishimiz

KIMYO

mumkin. Xususan 450 sm^{-1} sohada O-Fe bog'iga tegishli yutilish chiziqlari hosil bo'lganini kuzatishimiz mumkin.

XULOSA

Ushbu tadqiqot ishida temir (III) ionini aniqlashda PPF matritsasida immobilizatsiyalangan 1-nitrozo-2-naftol-3,6-disulfokislalani dinatriyli tuzining analitik xususiyatlari o'rganildi. spektroskopik, IQ -spektral va boshqa usullar bilan o'rganiladi va bir-biri bilan taqqoslanadi. Olingan natijalarga asosanib, biz quyidagilarni aytishimiz mumkin:

Fe (III) ionlarini aniqlash uchun PPF matritsasida nitroso R-tuzi reagentini immobilizatsiya qilishning optimal shartlari o'rganildi. Xususan, immobilizatsiyalangan 1-nitrozo-2-naftol-3,6-disulfokislalani dinatriyli tuzining Fe (III) bilan ionini kompleks hosil qilish uchun optimal sharoit topildi;

PPF tolasiga immobilangan Nitroso-R-tuzi reagenti va uning temir(III) ion bilan hosil qilgan kompleksining IQ-spektri tahlil qilindi.

Temir (III) ionlarini aniqlash eritmadagiga qaraganda immobilangan tashuvchida kuchliroq ekanligi tasdiqlandi.

Ishlab chiqilgan va tavsiya etilgan usul analitik reagent real obyektlardagi Fe(III) ionini oldindan ajratmasdan aniqlash uchun yuqori selektivlik, sezgirlik va tezlikka ega ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Кудрявцева, Е. И., Стародубова, Н. А. (2020). Результаты качественного анализа по обнаружению тяжелых металлов в продуктах питания. In Человек и природа . 96-98.
2. Калинина, О. В., & Лакиза, Н. В. (2019). Сорбционно-спектроскопическое определение ионов токсичных металлов. In XXIX Российская молодежная научная конференция «Проблемы теоретической и экспериментальной химии».—Екатеринбург,
3. Есмаил, Г. (2016). Са-монтмориллонитовая глина и ее модификации для очистки вод и определения тяжелых металлов.
4. Madusmanova, N. K., Smanova, Z. A., & Zhuraev, I. I. (2020). Properties of the New Analytical Reagent 2-Hydroxy-3-Nitrosonaphthaldehyde. Journal of Analytical Chemistry, 75, 135-138.
5. Smanova, Z. A., Gafurova, D. A., & Savchikov, A. V. (2011). Disodium 1-(2pyridylazo)-2-oxynaphthalene-3,6-disulfonate: An immobilized reagent for iron (III) determination. Russian Journal of General Chemistry, 81, 739-742.
7. Юлчиева, С. Т., Исакулов, Ф. Б., Набиев, А. А., Янгиева, С. Б., & Сманова, З. А. (2021). Разработка сорбционно-спектрофотометрической методики определения ионов железа (iii). Universum: химия и биология, (11-1 (89)), 5458.
8. Madatov, U., Norboyeva, S. N., Rakhimov, S., Arifjanova, F., & Smanova, Z. (2024). Sorption spectrophotometric determination of cadmium (II) ions using a sodium salt of 4-nitro-2-arsenobenzene-1, 4-diamino-azo benzene-4 sulfonic acids. Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal.
9. Smanova, Z. A., Usmanova, X. U., Madusmanova, N. K., Bobojanov, B. B., & Maxmudova, G. O. (2021). Immobilized Oxyazo Compounds as Analytical Reagents for the Sorption-Luminescent Determination of Certain Metals. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 12(9).
10. Ostrovskaya, V. M., Reshetnyak, E. A., Chernyshova, O. S., & Bryleva, E. Y. (2020). Рефлектометрическое и визуально-тестовое определение Pd (II) в объектах сложного состава с использованием индикаторной бумаги. Аналитика и контроль, 24(2), 124-132.
11. Липилина, Ю. А. (2020). Возможности ионитов марки «Токем» как основы тест-систем определения тяжелых металлов: выпускная бакалаврская работа по направлению подготовки: 05.03. 06-Экология и природопользование.
12. Тхуан, К. Б. (2020). Оценка возможности применения тест-системы для определения содержания ионов железа в питьевой воде. In Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов: сборник докладов X Всероссийской научно-практической конференции, Томск, 22-24 апреля 2020 г. (pp. 122-125). Томский политехнический университет.
13. Lur'ye Yu.Yu., Spravochnik po analiticheskoi khimii (Analitik kimyo bo'yicha qo'llanma), Moskva: Ximiya, 1979.
14. Korostylev, PP Polucheniye rastvorov (Eritmalarni tayyorlash), Moskva: Mir, 1962, p. 203.