



UO'K 543.32.34

Qizlarxon RAJABOVA,
Toshkent davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
Abdushukur G'OFUROV,
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti
Zulayxo SMANOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti Analitik kimyo kafedrası mudiri, k.f.d., professor

PhD O'.Madatov taqrizi asosida

ATROF -MUHIT OBEKTLARI TARKIBIDAGI OG'IR METALLARNI SORBSION-SPEKTROFOTOMETRIK USUL BILAN O'RGANGAN O'ZBEK TADQIQOTCHILARI ISHLARINI VOS-VIEWER DASTURI ASOSIDA TAHLIL QILISH

Og'ir va zaharli metallar inson salomatligiga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Sanoat rivojlanishi atrof-muhit obyektlariga jiddiy xavf tug'durmoqda. Ushbu ishdan ko'zlangan maqsad shu yo'nalishda tadqiqot olib borgan o'zbek tadqiqotchilar va olimlarning ilmiy ishlarini Vos-viewer dasturi asosida o'rganishdir.

Kalit so'zlar: poliakrilonitril spektrofotometr, korrelyatsiya koeffitsienti, zaharli metal.

ANALYSIS OF THE WORKS OF UZBEK RESEARCHERS WHO STUDIED HEAVY METALS IN ENVIRONMENTAL OBJECTS BY THE SORPTION-SPECTROPHOTOMETRIC METHOD BASED ON THE VOS- VIEWER PROGRAM

Annotation

Heavy and toxic metals have a significant impact on human health. Industrial development poses a serious threat to environmental objects. The purpose of this work is to study the scientific works of Uzbek researchers and scientists who conducted research in this direction based on the Vos-viewer program.

Key words: polyacrylonitrile spectrophotometer, correlation coefficient, toxic metal

АНАЛИЗ РАБОТ УЗБЕКСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ, ИЗУЧАВШИХ ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СОРБЦИОННО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ НА БАЗЕ ПРОГРАММЫ VOS-VIEWER

Аннотация

Тяжелые и токсичные металлы оказывают существенное влияние на здоровье человека. Промышленное развитие представляет серьезную угрозу для объектов окружающей среды. Целью данной работы является изучение научных работ узбекских исследователей и ученых, проводивших исследования в этом направлении на базе программы Vos-viewer.

Ключевые слова: полиакрилонитрильный спектрофотометр, коэффициент корреляции, токсичный металл

Kirish. Atrof muhitning og'ir metallar, xususan Bi va Sb bilan ifloslanishi ularning toksikligi chidamliligi va bioakumuliyator xususiyatlari tufayli juda muhim global muammoga aylandi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti hisobotiga ko'ra, Bi va Surma ta'sir qilish butun dunyo bo'ylab sog'liq bilan bog'liq muammolarning katta qismi uchun javobgardir, dunyo aholisining 10% dan ortig'i ifloslangan oziq-ovqat va suvni iste'mol qilish natijasida Bi zaharlanishidan potensial ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari Sb ta'siri sanoatlashgan hududlardagi aholining oshqozon ichak kasalliklariga chalinishi, buyraklar faoliyatining buzilishi olib kelganligi taxmin qilinmoqda.

Vismut va surma ta'siri bilan bog'liq jiddiy sog'liq uchun xavflarni hisobga olgan holda, aniq va sezgir aniqlash usullari atrof-muhit monitoring va aholi salomatligini muhofaza qilish uchun juda muhim. Spektrofotometrik tahlil keng tarqalgan bo'lib qo'llaniladigan texnikani taklif qiladi soddalik va tejamlilik kabi afzalliklarga ega. Biroq, an'anaviy spektrofotometrik usullarni aniqlash chegaralari odatda ifloslangan suv manbalarida odatda 0.5 dan 5 mg/L gacha bo'lgan konsentratsiyalarda topilgan bundan tashqari atrof muhit namunalari ko'pincha spektrofotometrik o'lchovlarning aniqligiga xalaqit beradigan murakkab matritsalarini o'z ichiga oladi.

Ushbu maqola zaharli og'ir metallar va vismut, surma ionlarini aniqlash uchun spektrofotometrik texnikadagi yutuqlarni o'rganish orqali ushbu muammolarni hal qilishga qaratilgan. So'ngi yillarda eng ilg'or va zamonaviy usullar ishlab chiqilmoqda bularga quyidagilar Atom-absorbsion, induktiv bog'langan plazma massa spektrometriyasi va spektrofotometrik usullargacha bo'lgan ko'plab analitik usullar ishlab chiqilgan.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. An'anaviy spektrofotometrik usullar bo'yicha yurtimiz izlanuvchilari ham qator ishlar olib bormoqda shu jumladan Ruzmetov, U. U., Sultonmurodova J, Orziqulov, B. T, Smanova, Z. A [1, 2, 3] tomonidan. Sulfosalisil kislotasi (SSK) oqava suv namunalaridan Fe (III) ionlarining sorbsiya konsentratsiyasi uchun ishlatilgan. Harakatsizlangan temir ionlari majmuasining shakllanishi PPA-1 va PPF-1 SSK yuzasida. Ushbu sorbentlarda Fe (III) ionlarining sorbsiyasi o'rganildi: Eritmaning pH qiymati, sorbentning massasi, fazalarning aloqa vaqti, shuningdek hajmi va desorbsion agent (HNO₃) konsentratsiyasi, temirning maksimal darajada olinishini ta'minlash o'rganildi

Smanova Z A., Gafurova D A., Savchkovl A Vlar[3,4]. Gidroksilaminni, etilen diamin yoki geksametilenden diamin bilan modifikatsiyalangan yangi turdagi tolali sorbentlarning sorbsion xossalari o'rganildi. Ulardan disodiy 1-(2-piridilazo)-2-oksinafthalin-3,6-disulfonatni immobilizatsiya qilish uchun foydalanish imkoniyati ko'rsatildi va suvda temir (III) ni aniqlash uchun optimal sharoitlar topildi Davronova N va boshqalar [5] Qoraqalpog'iston Respublikasi Qo'ng'iroq tumani suvlarida temir (III) ionlari kontsentratsiyasining mavsumiy va yillik o'zgarishlar dinamikasi tahlil qilindi. Tarkibida azot va kislorod bo'lgan immobilizatsiyalangan organik reagentlar yordamida temir (III) ionlarini aniqlash usuli taklif qilingan Organik reagentlarni immobilizatsiya qilish uchun qulay sharoitlar aniqlandi.

Madusmanova N K va boshqalar [6] kabi bir qancha izlanuvchilar b-naftolning yangi nitrozo hosilalarini sintez qilingan va ularning tuzilishini ^1H NMR va IQ spektroskopiyasi yordamida o'rganilgan. Nitroso-naftol hosilalari tolali substratlarda immobilizatsiya qilinishi va metall ionlarini, xususan, Co (II) ionlarini aniqlash uchun analitik reagent sifatida ishlatilgan. Oqava suvlarda Co (II) ni aniqlash tartibi taklif qilingan.

Ashirov M A., Yusupova M.R. U.G. Axmadjanov .Z.A Smanova. A. Xabiyev O.Begimjonov. Berdimurodov E. Ushbu tadqiqotda Sulfarsazen (SFN) polietilen poliamin bilan o'zgartirilgan poliakrilonitril (PPA) ustida immobilizatsiya qilingan va Hg (II) ni aniqlash uchun yangi matritsa va samarali analitik reagent sifatida taklif qilgan. Hg (II) ni aniqlashda ushbu analitik reagent juda samarali bo'lishiga olib keladi va an'anaviy reagentlar Hg (II) ni aniqlash uchun ushbu yangi reagent bilan almashtirilishi mumkin.

Madatov va boshqalar (2022). Haqiqiy jismlarda Mn(II) ionini aniqlash tibbiyot, farmakologiya, biologiya, kimyo va texnika fanlarida muhim vazifa hisoblanadi. Ushbu tekshiruvda yangi, yashil, yuqori samarali, Mn(II) ni aniqlash uchun samarali va vaqtini tejaydigan analitik reagent joriy etildi. Mn(II) ionini aniqlashda polietilen poliamin bilan modifikatsiyalangan poliakrilonitril (PPP) matritsasiga immobilizatsiya qilingan 2 alizarin-3-metilamino-N,N-diatsetik kislotaning analitik xossalari spektrofotometrik, rentgen-analitik, spektrofotometrik, analitik, spektroskopik, titrlash usullari bilan o'rganildi.

Madatov U., Rakhimov S., Normatov B., Tuychiev S., Khalilova L., Smanova Z. olib borgan izlanishlari (2022). Xrom (III) ionlarini aniqlash uchun 1,8-dioksinaftalin-3,6-disulfon kislotasi disodiy tuzi, polimer tolasi tashuvchida immobilizatsiya qilish imkoniyati ko'rsatilgan. Immobilizatsiya va kompleks hosil qilishning optimal sharoitlari topildi. Atrof-muhit ob'ektlarida xrom (III) ionlarini sorbsion-spektroskopik aniqlash usuli ishlab chiqilgan.

Madusmanova N K., Khalilova L M., Jumaeva E Sh, Gafurova D A., Smanova Z A. Tojimuhamedov X S [6,7] kabi bir qancha izlanuvchilar b-naftolning yangi nitrozo hosilalarini sintez qildik va ularning tuzilishini ^1H NMR va IQ spektroskopiyasi yordamida o'rgandik. Nitroso-naftol hosilalari tolali substratlarda immobilizatsiya qilinishi va metall ionlarini, xususan, Co (II) ionlarini aniqlash uchun analitik reagent sifatida ishlatilishi mumkin. Biz oqava suvlarda Co (II) ni aniqlash tartibini taklif qildik.

Bobojonov H .Smanova Z.A [8] Galliy va alyuminiy ionlarini sorbsion-spektroskopik usulda aniqlash uchun organik reagentlar tanlandi. Ush jarayoni uchun oksiazobirikmalar va polioksiflavonlar eng samarali bilan reagentlarni kompleks hosil qilishning optimal sharoitlari tanlandi.

Davronova N F va boshqalar [9] tomonidan yaxshilangan metrologik ko'rsatkichlarga ega immobilizatsiyalangan metiltimol ko'k yordamida tabiiy oqava suvlarda temir ionlarini sorbsion-spektroskopik aniqlashning tezlashtirilgan usuli ishlab chiqildi. Temir ionlarini immobilizatsiya qilish, kompleks hosil qilish va aniqlash shartlari optimallashtirildi.

Allanazarovich A.N., Rajabboyeva Y.M., Rajabovich T.Y., Asanaliyeva S.Z., Akbarovich A.M. va boshqalar tomonidan[10] (2025) Usul geksametilendiamin bilan modifikatsiyalangan poliakrilonitril fibroz tayanchida (PPD-1) immobilizatsiya qilingan diazo bo'yoq Amido Black (AB) dan foydalanadi Ushbu tezkor, sezgir va tanlab olingan usul qo'rg'oshin (II) ni aniqlash uchun istiqbolli alternativani taqdim etadi, soddalik va yuqori sezuvchanlikning qo'shimcha afzalliklari bilan taqqoslanadigan yoki ustun ishlashni taklif qiladi. Askarova M.R., Abdurakhmanova U.K. tomonidan temir (III) ionlari uchun reagent sifatida azot o'z ichiga olgan gossipol hosilasidan foydalanish haqida ma'lumot berilgan. Temir (III) ionlarini spektrofotometrik aniqlash usuli taklif qilingan bo'lib, u tabiiy suv namunasini tahlil qilishda qo'llaniladi. Ahmadova M. A Kuchkarov O. A. tomonidan Ushbu tadqiqot UV/Vis spektrofotometriyasi yordamida Cu^{2+} va Zn^{2+} ionlarining miqdoriy tahlilini o'rganadi, bu metall-ligand komplekslari tomonidan yorug'likning yutilishiga asoslangan tez va ishonchli usul ekanligi isbotlangan[12].

Turayeva M.J.[11] Atrof-muhit namunalarida kadmiy ionlarini aniqlash spektrofotometrik usul juda muhim vazifadir tadqiqot ishida taklif qilingan. Cadion irea analitik reagent sifatida taklif etiladi

Ruzmetov U., Mukhammadieva M, Orziqulov B., Matekeyeva A., Smanova Z, Bekchanov D[7] lar Zn (II) ni samarali o'lchashda sezilarli yutuqlarga erishilgan bo'lsa-da, Alizarin qizil S (ARS) yangi matritsa orqali polietilen poliamin bilan modifikatsiyalangan poliakrilonitril (PPF-1) ustida immobilizatsiya qilindi. Ushbu yondashuv oldindan konsentrlangan atomik absorbsion spektrometriya yordamida turli suv namunalarida Zn (II) ionlarining past darajasini aniqlash imkonini beradi.[14]

Ashirov M.A. Yusupova .M.R, Tahirov Y.R. ,Smanova Z.A Avazyazov M.A. Ushbu tadqiqot suvdagi qo'rg'oshin (II) ionlarini aniqlashning yangi sorbsion-spektrofotometrik usulini taqdim etadi, bu sezgir va tanlab atrof-muhit monitoringi uchun muhim ehtiyojni hal qiladi. Usul geksametilendiamin bilan o'zgartirilgan poliakrilonitril tolali tayanch (PPD-1) ustida immobilizatsiya qilingan diazo bo'yoq Amido Black (AB) dan foydalanadi.

Xalilova M.L, Smanova Z.A,Axmadjonov ,U.,G'.Alieva.,T.,I[12] tomonidan Maqolada nikel ionlarini yangi azoreagent 2-(5-metilpiridilazo-2'-gidrokso-5'-metoksibenzol yordamida sorbsion-fotometrik aniqlash usuli keltirilgan. Taklif etilayotgan usul metrologik baholangan bo'lib, aniqlangan nikel tarkibining quyi chegarasi 0,014 nisbiy standart cheklanish bilan topildi va nikel ionlarini aniqlash uchun sorbsion-fotometrik usul taklif etilgan. Ushbu tahlil usuli texnologik suvlar, po'latlar, bronzalardagi nikel ionlarini aniqlashda qo'llanildi va xalaqit beruvchi ionlarning ta'siri o'rganildi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqotda atrof-muhit na'munalarida tahlil o'tqazildi. Tahlil metall ionlarini aniqlashda organik tolaga immobilangan reagentlardan foydalanishni o'z ichiga oladi. Sanoat oqava suvlari va tabiiy suv manbalaridan namunalar olindi. Tadqiqot rivojlanishi o'rganilgan va bu borada o'zbek olimlarining faoliyati va ular tavsiya etgan usullarning afzalligi va bu boradagi usullarni baholash tahlili o'tqazildi. 2020-2025 yillar oralig'ida og'ir metallarni atrof -muhit ob'ektlari tarkibidagi eng ko'p keltirilgan tadqiqotlar ko'rib chiqildi

Tahlil va natijalar.

2020-2025 yillar oralig'ida turli jurnallarda chop etilgan maqolalar ko'rib chiqildi.

Jadval-1

“Atrof-muhit ob’ektlari tarkibidagi og‘ir metallar” mavzusidagi chop etilgan maqolalar keltirilgan.

№	Mualliflar	Maqola nomi	Nashr yili	Nashr manbasi	Tadqiq qilingan metall
	Ro'zmetov U U	сорбционно-атомно-абсорбционное определение железа в водах – т. 89. – №. 12. – с. 22-30.	2023	Заводская лаборатория. Диагностика материалов.	Fe ³⁺
	Madatov U.	green, highly effective procedure for manganese determination using alizarin-3-methylamino-n, n-diacetic acid immobilised on a polymer matrix – т. 104. – №. 18. – с. 6864-6885.	2024	International Journal of Environmental Analytical Chemistry.	Xrom (Cr ³⁺)
	Madatov U.	immobilized reagent disodium salt of 1, 8-dioxynaphthalene-3, 6-disulfonic acids for the determination of chromium ions – т. 2432. – №. 1. – с. 050022	2022	American Institute of Physics Conference Series.	Cr ³⁺
	Smanova Z. A., Gafurova D. A., Savchkov A. V.	disodium 1-(2-pyridylazo)-2-oxynaphthalene-3, 6-disulfonate: an immobilized reagent for iron (iii) determination – т. 81. – с. 739-7	2011	Russian Journal of General chemistry.	Fe ³⁺
	Davronova N	tarkibida azot va kislorod bo'lgan immobilizatsiyalangan organik reagentlar yordamida temir (iii) ionlarini aniqlash usuli taklif qilingan	2024	Talanta	Fe (Fe ³⁺)
	Smanova.Z.A	determination of zinc complexation with an immobilized reagent for the analysis of environmental objects	2025	Talanta	Zn(2+)
	Ro'zmetov.U.U	spectrophotometric analysis of the waters of the surkhandarya river of the republic of uzbekistan for determination of heavy toxic metals.	2021	TheoreticalApplied science	Heavy metals
	Bobojonov H	galiy va alyumini ionlarini lyuminescent usulda tekshirishda organik reagentlarni immobilash	22024	International scientific-online conference	Ga va Al
	Davronova N.F	the determination of iron and cobalt ions using organic reagents immobilized on ppa-1 fibrous sorbent	2024	Next Scientists Conferences.	Co(cobalt)
	Allanazarovich T. A	the role of the republics of uzbekistan and kazakhstan in the transition of international events	2025	Международный научный журнал	International events
	Turayeva M.	spectrophotometric determination of cadmium ion with cation irea reagent	2025	Education and research in the era of digital transformation	Cd
	Mehridinovna X. L.	nikel (ii) ionini immobillangan nitrazoniy sariq tuzi yordamida sorbtion-spektroskopik aniqlash usulini ishlab chiqish	2024	Journal of international scientific research.	Ni ²⁺ (nikel)

Xulosa va takliflar. Quyidagi tahlillarda og‘ir va zaharli metallar ionini aniqlash uchun qo‘llaniladigan spektrofotometrik usullar an‘anaviy yondashuvlarga nisbatan sezuvchanlik va selektivlikning sezilarli yaxshilanishini ko‘rsatadi. Bu usul juda past konsentratsiyadagi metallarni aniqlash imkoniga ega bu atrof muhit uchun juda muhimdir. Na‘munalar tayyorlashda tez amalga oshiriladi bu vaqtni tejaydi grafik yoki raqamli shaklda taqdim etilgani uchun tushunish osonligini yuqoridagi maqolalarni tahlil qilgan holda tushunish mumkin.

Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqotda ishlab chiqilgan spektrofotometrik usullar og‘ir va zaharli metall ionlarini aniqlash uchun mustahkam usullarni ta‘minlaydi. Ularning atrof muhit monitoringida qo‘llanilishi katta istiqbollarni ko‘rsatadi. Ushbu sohadagi davomli tadqiqotlar og‘ir metallar ifloslanishini kuzatish va kamaytirish bo‘yicha global say-harakatlarga sezilarli hissa qo‘shadigan yanada samarali usullarni ishlab chiqishga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. Ro'zmetov U U Сорбционно-атомно-абсорбционное определение железа в водах //Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2023. – Т. 89. – №. 12. – С. 22-30.
2. Madatov U. A new, green, highly effective procedure for manganese determination using alizarin-3-methylamino-N, N-diacetic acid immobilised on a polymer matrix //International Journal of Environmental Analytical Chemistry. – 2024. – Т. 104. – №. 18. – С. 6864-6885.
3. Madatov U. Immobilized reagent disodium salt of 1, 8-dioxynaphthalene-3, 6-disulfonic acids for the determination of chromium ions //American Institute of Physics Conference Series. – 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 050022
4. Smanova Z. A., Gafurova D. A., Savchkov A. V. Disodium 1-(2-pyridylazo)-2-oxynaphthalene-3, 6-disulfonate: An immobilized reagent for iron (III) determination //Russian Journal of General chemistry. – 2011. – Т. 81. – С. 739-7
5. Davronova N.F Smanova Z.A. Tarkibida azot va kislorod bo'lgan immobilizatsiyalangan organik reagentlar yordamida temir (III) ionlarini aniqlash usuli taklif qilingan. Problem solution //Periódico Tchê Química. – 2020. – Т. 17. – №. 36. – С. 735-749.
6. Madusmonova N Bobomurodova M. S., Smanova Z. A. Application of Immobilized Arsenazo III for Sorption-Spectroscopic Determination of Mercury. – 2021.
7. Ruzmetov U. U., Jumayeva E. S., Smanova Z. A. Sorption-atomic absorption determination of Cu (II) ions in technogenic waters //Zhurnal Analiticheskoi Khimii. – 2024. – Т. 79. – №. 5. – С. 506-514
8. Hikmat Bobojonov .Smanova Z.A Galiy va alyumini ionlarini lyuminescent usulda tekshirishda organik reagentlarni immobilash. Analitik kimyo jurnali. DOI:10.56292/SJFSU/vol30_iss4/a95 <https://doi.org/10.5281/zenodo.14586339>
9. Davronova N. F. The determination of iron and cobalt ions using organic reagents immobilized on ppa-1 fibrous sorbent //Next Scientists Conferences. – 2024. – С. 54-56..
10. Allanazarovich T. A. The role of the republics of uzbekistan and kazakhstan in the transition of international events //Международный научный журнал. – 2025. – Т. 2. – №. 1. – С. 59-62.
11. Turayeva M. J. spectrophotometric determination of cadmium ion with cation irea reagent //education and research in the era of digital transformation. – 2025. – т. 1. – №. 1. – С. 878-882.
12. Mehridinovna X. L. et al. Nikel (ii) ionini immobillangan nitrazoniy sariq tuzi yordamida sorbtion-spektroskopik aniqlash usulini ishlab chiqish //journal of international scientific research. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 126-145.