UDK-543.421.424:546.817.661.887

ORGANIK REAGENTLAR ASOSIDA QO‘RG‘OSHIN (II) VA VISMUT (III) IONLARI HOSIL QILGAN KOPLMLEKS BIRIKMALARINI IONITLAR YORDAMIDA ZARYADINI ANIQLASH.

Normatov Bektosh Ramazon o‘g‘li
Qarshi davlat universiteti k.f.f.d PhD
E-mail: normatovb@mail.ru
Tel:99899 830 71 44
ORCID ID: 0009-0000-2882-0463

Annotatsiya: Qo‘rg‘oshin (II) ioni organik ragent 2,2'-(1,8-digidroksi-3,6-disulfonaftilen-2,7-bisazo) bisbenzenarsen kislota, 2,7-Bis (2-arsenofenilazo) xromotrop kislota (arsenazo III) bilan hosil qilgan kompleks birikmasi zaryadi ionitlar yordamida aniqlandi. Vismut (III) ioni esa organik reagent 2,2′,2″,2‴-{(1,1-dioksido-3H-2,1-benzoksa tiol-3,3-diil) bis [(6-gidroksi-5-metil benzol-3,1-diil) metandil nitrilo]}tetra sirka kislota (ksilenol zarg‘aldog‘i) bilan hosil qilgan kompleks birikmasi zaryadi ionitlar yordamida aniqlandi. Kationitlarda faol kislota guruh (—SO_3H, — COOH va b.) bor, ular vodorod ionlarini (yoki musbat zaryadlangan boshqa ionlarni) metall ionlarga almashtira oladi. Anionitlarda asos xossalari bor. Aksariyati — tarkibida faol asos guruhi (—NH_2, —NH—, Ns) bo‘lgan yuqori molekulali polimer birikmalardir; ular gidroksil ionlarini (yoki manfiy zaryadlangan boshqa ionlarni) erigan tuz yoki kislota anionlariga almashtira olishi isbotlandi.

Kalit so‘zlar: Arsenazo III, kselinol zarg‘aldog‘i, ionitlar Kationit KU-28 Anionit AN-17, kompleks zaryadi, musbat, manfiy, neytral.

Аннотация: Заряд комплексного соединения иона свинца (II) с органическим реагентом 2,2′-(1,8-дигидрокси-3,6-дисульфонафтилен-2,7-бисазо) бисбензенарсеновой кислотой, 2,7-бис(2-арсенфенил-азо) хромотроповой кислотой (арсена́зо III) был определён с использованием ионитов. Заряд комплексного соединения иона висмута (III) с органическим реагентом 2,2′,2″,2‴-{(1,1-диоксидо-3H-2,1-бензоксатиол-3,3-диил) бис[(6-гидрокси-5-метилбензол-3,1-диил)метандиилиденнитрило]}тетрауксусной кислотой (ксилиноловый оранжевый) был определён с использованием ионитов. В катионитах содержатся активные кислотные группы (—SO_3H, —COOH и др.), которые способны замещать ионы водорода (или другие положительно заряженные ионы) на ионы металлов. Аниониты обладают основными свойствами. В большинстве своём это высокомолекулярные полимерные соединения, содержащие активные основные группы (—NH_2, —NH—, =N— и др.); они способны замещать гидроксид-ионы (или другие

ISSN 3030-3907

отрицательно заряженные ионы) на анионы растворённых солей или кислот, что было доказано.

Ключевые слова: Арсенáзо III, ксилиноловый оранжевый, иониты, катионит КУ-28, анионит АН-17, заряд комплекса, положительный, отрицательный, нейтральный.

Abstract: The charge of the complex formed by the lead (II) ion with the organic reagent 2,2'-(1,8-dihydroxy-3,6-disulfonaphthylene-2,7-bisazo) bisbenzenearsenic acid, 2,7-Bis (2-arsenophenylazo) chromotropic acid (arsenazo III), was determined using ion counters. The charge of the complex formed by the bismuth (III) ion with the organic reagent 2,2′,2″,2‴-{(1,1-dioxido-3H-2,1-benzoxathiol-3,3-diyl) bis [(6-hydroxy-5-methyl benzene-3,1-diyl) methandyl nitrilo]}tetraacetic acid (xelinol orange) was determined using ionites. Cation exchangers contain active acid groups (—SO_3H, —COOH, etc.) that can exchange hydrogen ions (or other positively charged ions) for metal ions. Anion exchangers have basic properties. Most are high-molecular-weight polymeric compounds containing an active basic group (—NH_2, —NH—, Ns); they have been shown to be able to exchange hydroxyl ions (or other negatively charged ions) for dissolved salt or acid anions.

Key words: Arsenazo III, xelinol orange, ionites Cationite KU-28 Anionite AN-17, complex charge, positive, negative, neutral.

Kirish

Hozirgi kunda sanoatning rivojlanishi hamda transport vositalarining ko‘payishi atrof muhitning og‘ir va zaharli metallar bilan ifloslanishiga sabab bo‘lmoqda. Bu esa inson va tirik organizmlarda turli xil og‘ir kassalliklar rivojlanishiga olib kelmoqda. Og‘ir metallar atrof-muhitni ifloslantiruvchi moddalardir. Og‘ir metallarning zaharliligi, atmosferada uzoq vaqt qolishi va bioakkumulyatsiya yo‘li bilan inson organizmida to‘planishi tufayli aholi salomatligiga salbiy ta‘sir qilib kelmoqda va bu atrof-muhit va insoniyat uchun jiddiy ekologik muammodir. Og‘ir metallar suv, tuproq va havo kabi atrof-muhitning turli elementlari bilan aralashganda juda zaharli bo‘lishi mumkin va odamlar va boshqa tirik organizmlar oziq-ovqat zanjiri orqali ularga ta’sir qilishi mumkin. Masalan, suvni og‘ir metallar bilan ifloslanishi ko‘plab antropogen sabablarga ega, jumladan qazib olinadigan yoqilg‘ilarning yonishi, transport vositalarining chiqindisi, tog‘-kon sanoati, qishloq xo‘jaligi, qattiq va suyuq chiqindilarni yoqishi kabilarni misol keltirishimiz mumkin. Shuning uchun tabiiy suvlarning ifloslanish darajasini kamaytirish uchun ushbu ifloslantiruvchi moddalarni yo‘q qilishning samarali usullarini topish muhimdir [1,2]. Bugungi kunga kelib D.I. Mendeleyev davriy sistemasidagi 40 dan ortiq elementlar og‘ir

ISSN 3030-3907

metallar qatoriga kiradi. Elementlar davriy jadvalida og‘ir metallar guruhiga zichligi 10 g/sm^3 dan yuqori bo‘lgan, atom massasi 50 dan oshgan, ya’ni vanadiydan boshlab atom massasi 238 bo‘lgan urangacha bo‘lgan elementlar bilan tugaydi. Ushbu qatorda atom massasi 138,9 bo‘lgan lantan va lyutetsiygacha bo‘lgan barcha lantonoidlar, barqaror izotoplari bo‘lmagan metallar chiqarib tashlanganda hammasi bo‘lib og‘ir metallar guruhiga 58 ta element kiradi [3,4]. Qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan noorganik va organik o‘g‘itlar, go‘ng, ohak, pestitsidlar va boshqalarda o‘zgaruvchan miqdorda Cr, Cd, Ni, Zn, Pb va boshqa og‘ir metallar mavjud bo‘lib, o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishida salbiy ta’sir kursatadi. Bu metallarning ichida zaharliligi nisbatan yuqori bo‘lgan qo‘rg‘oshin Pb. Uning parchalanishi qiyin va suvda ham, tuproqda ham o‘ta barqaror bo‘lishi bilan ajralib turadi. Qo‘rg‘oshin o‘simlikning poya va ildizining o’sishi va barglarning kengayishiga to‘sqinlik qiladi [5]. Vismut yer qobig‘i va suvda mavjudligi taxminan 8,0 mkg/kg $^{-1}$ va 0,2 mkg/l $^{-1}$ ni tashkil qiladi. Vismut antatsidlar, antiseptiklar, antibakteriallar, yaraga qarshi, virusga qarshi, radioterapiya va yarani davolash kabi farmatsevtik sohalarda keng qo‘llaniladi [6]. Bi(III) birikmalari asosida farmatsevtika mahsulotlari yaratilgan. Oshqozon yarasi va oshqozon-ichak trakti va boshqa yallig‘lanish kasalliklarini davolash uchun dori vositalari sifatida ishlatiladi [7]. Metall ionlari bilan komplekslar hosil qiluvchi organik reagentlar analitik kimyoning turli sohalarida ko‘plab muammolarni yechishda qo‘llanilishi mumkin. Organik reagentlar tahlilning kimyoviy,fizikaviy va fizik-kimyoviy usullarida keng ko‘lamda qo‘llanilmoqda, spektrofotometriya va kolorimetrik analiz, polyarografiya va xromatografiyada va boshqa tahlil usullarida keng qo‘llaniladi. Turli xil analitik usullarni taqqoslash aniq ko‘rsatadiki, tahlilda ishlatiladigan deyarli har bir reagent boshqa usulda niqoblovchi reagent bo‘lishi mumkin. Metallarning organik reagentlar bilan komplekslari ko‘pincha rangli bo‘lishi aniqlangan. Agar rangli kompleks eriydigan bo‘lsa va eritmaning yorug‘lik yutilishi Ber qonuniga bo‘ysunsa, rang spektrofotometrik yoki kontsentratsiyani kolorimetrik aniqlash uchun ishlatilishi mumkin [8]. Funksional analitik guruhlar tushunchasi barcha azo birikmalarni funksional guruhlarning tabiati (tabiati) bo‘yicha aniq tasniflash imkonini bergan. Quyidagilar ko‘pincha reaktivlarni tasniflash uchun asos bo‘lgan guruhlardir: -OH, -COOH, -SO_3H,-AsO_3H_2, -PO_3H_2, -$CH_2N(CH_2COOH)_2$,-$CH_2N(CH_2COOH)$ CH_2 $CH_2N(CH_2$ $COOH)_2$,-OR va boshqalar Metallarni aniqlashda ishlatiladi [9,10].

Tadqiqot metodologiyasi. Qo‘rg‘oshin (II) ionining standart eritmasini tayyorlash. 0,001 M li qo‘rg‘oshin (II) ionining standart eritmasini tayyorlash uchun $Pb(NO_3)_2$ dan 0,3312 gramm analitik tarozida tortib olinib, 1000 ml o‘lchov kolbasiga solinib eritildi va o‘lchov kolbaning belgisigacha bidistillangan

ISSN 3030-3907

suv bilan suyultirildi. Keyingi ishlarda shu eritmani suyultirib foydalanildi. Vismut (III) ionining standart eritmasini tayyorlash. 0,001 M li vismut (III) ionining standart eritmasini tayyorlash uchun $Bi(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ dan 0,4850 gramm analitik tarozida tortib olinib, konsentrlangan nitrat kislotada eritildi va 1000 ml o‘lchov kolbasiga solinib, kolba belgisigacha bidistillangan suv bilan suyultirildi.

0,001M li 2,2'-(1,8-digidroksi-3,6-disulfonaftilen-2,7-bisazo) bisbenzenarsen kislota, 2,7-Bis (2-arsenofenilazo) xromotrop kislota (arsenazo III) *($C_{22}H_{16}As_2N_4Na_2O_{14}S_2$)* ni ishchi eritmasini tayyorlash uchun 0,0776 gramm arsenazo III dan analitik tarozida tortib olib, 100 ml o‘lchov kolbasiga solib, kolbaning belgisigacha bidistillangan suv bilan keltirildi. Tayyor bo‘lgan eritmani suyultirib keyingi ishlarda foydalanildi.

0,001 M li 2,2′,2″,2‴-{(1,1-dioksido-3H-2,1-benzoksa tiol-3,3-diil) bis [(6-gidroksi-5-metil benzol-3,1-diil) metandil nitrilo]}tetra sirka kislota (ksilenol zarg‘aldog‘i) ($C_{31}H_{32}N_2O_{13}S$) ni ishchi eritmasini tayyorlash uchun ksilenol zarg‘aldog‘idan 0,0672 gramm analitik tarozida tortib olib, 100 ml o‘lchov kolbasiga solib, kolbaning belgisigacha bidistillangan suv bilan to‘ldirildi. Tayyor bo‘lgan eritmani suyultirib keyingi ishlarda foydalanildi.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi: Almashinuvchi ionlar zaryadining ishorasiga qarab, kationitlar va anionitlarga bo‘linadi. Kationitlarda faol kislota guruh (—SO_3H, — COOH va b.) bor, ular vodorod ionlarini (yoki musbat zaryadlangan boshqa ionlarni) metall ionlarga almashtira oladi. Anionitlarda asos xossalari bor. Aksariyati — tarkibida faol asos guruhi (—NH_2, —NH—, Ns) bo‘lgan yuqori molekulali polimer birikmalardir; ular gidroksil ionlarini (yoki manfiy zaryadlangan boshqa ionlarni) erigan tuz yoki kislota anionlariga almashtira oladi [11]. Ionitlar sifatida (Kationit KU-28 Anionit AN-17) lardan foydalanildi. Buning uchun avval organik reagentlar arsenazo III va ksilenol zarg‘aldog‘ini ionitlardan o‘tkazildi, so‘ng arsenazo III ni Pb^{2+} ioni bilan kompleksi va ksilenol zarg‘aldog‘ining Bi^{3+} ioni bilan kompleks birikmasi ionitlardan o‘tkazildi. Ishni bajarishda Organik reagentlarni $1{,}0 \cdot 10^{-3}$ M li eritmalarini 20 mldan olib, 50 ml o‘lchovli byuretkalarga solingan ionitlardan o‘tkazildi. Bunda organik reagentlarning ionitlardan o‘tganda rang o‘zgarishi kuzatildi. Kompleks birikmalar ham shu tartibda ionitlardan o‘tkazildi. Olingan natijalar 1-2 jadvallarda keltirilgan.

ISSN 3030-3907

1–jadval

Organik reagentlar arsenazo III va ksilenol zarg‘aldog‘iga ionitlarning ta’siri.

Ionitlar	Organik reagent	Kuzatilgan tashqi effekt	Organiknig reagent zaryadi
Kationit KU-28	Arsenazo III	O‘z rangini o‘zgartirmadi	Neytral
Anionit AN-17	Arsenazo-III	Reagent to‘q qizil rangdan ko‘k siyoh rangga o‘tdi	Manfiy
Kationit KU-28	Ksilenol zarg’aldogi	Reagent to‘q qizil rangdan sariq rangga o‘tdi	Musbat
Anionit AN-17	Ksilenol zarg‘aldog‘i	O‘z rangini o‘zgartirmadi	Neytral

2–jadval

Kompleks birikmalarga ionitlarning ta’siri.

Ionitlar	Kompleks	Kuzatilgan tashqi effekt	Kompleksning zaryadi
Kationit KU-28	Arsenazo III ni qo‘rg‘oshin (II) ioni bilan kompleksi	Kompleksni binafsha rangi yuqoldi (ransizlandi)	Musbat
Anionit AN-17	Arsenazo III ni qurg’oshin (II) ioni bilan kompleksi	Kompleks o‘z rangini o‘zgartirmadi	Neytral
Kationit KU-28	Ksilinol zarg’aldogini vismut III ioni bilan kompleksi	Kompleks o‘z rangini o‘zgartirmadi	Neytral
Anionit AN-17	Ksilinol zarg’aldogini vismut III ioni bilan kompleksi	Kompleksni qizil rangi yuqoldi (ransizlandi)	Manfiy

Olingan natijalardan ma’lum bo‘lmoqdaki Pb (II) ioni bilan arsenazo III ning kompleks zaryadi musbat, Bi (III) ioni bilan ksilenol zarg‘aldog‘i hosil qilgan kompleks esa manfiy zaryadga ega ekan.

ISSN 3030-3907

Xulosa. Hosil bo‘lgan kompleks birikmalarning Pb (II) ioni bilan arsenazo III ning kompleks zaryadi musbat, Bi (III) ioni bilan ksilenol zarg‘aldog‘i hosil qilgan kompleks esa manfiy zaryadga ega ekanligi isbotlandi.

Organik reagentlar arsenazo III va ksilenol zarg‘aldog‘i Pb (II) ioni, Bi (III) ionini aniqlashda analitik reagent sifatida tavsiya qilish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mitra S. et al. Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity //Journal of King Saud University-Science. – 2022. – T. 34. – №. 3. – C. 101865.
2. Sall M. L. et al. Toxic heavy metals: impact on the environment and human health, and treatment with conducting organic polymers, a review //Environmental Science and Pollution Research. – 2020. – T. 27. – C. 29927-29942.
3. Водяницкий Ю. Н. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах. – 2008. –С. 4-10.
4. Полонейчик Н.М., Гарабурда Д.В., Метелица К.И. Technological processes used for production of dental prostheses of metal alloys. // –Минск: БГМУ, 2018. – С. 40.
5. Goyal D. et al. Effect of heavy metals on plant growth: an overview //Contaminants in agriculture: sources, impacts and management. – 2020. – С. 79-101.
6. Thanoon E. S., Omer K. M. Spectrophotometric determination of bismuth (III) via pyrocatecol violet dye as chromogenic reagent //J. Univ. Anbar Pure Sci. – 2019. – Т. 13. – №. 1. – С. 16-23.
7. Chebotarev A. N., Snigur D. V., Dubovyiy V. P. Особенности комплексообразования ксиленолового оранжевого с Bi (III) и его спектрофотометрическое определение в фармацевтических препаратах //Аналитика и контроль. – 2016. – Т. 20. – №. 3. – С. 218-224.
8. Бургер.К. Органические реагенты в неорганическом анализе // Мир. Масква, 1975. – С. 14-272.
9. Саввин С.Б. Органические реагенты группы Арсеназо III// Масква Атомиздат, 1971. – С. 5-105.
10. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.:Химия. 1989.
10. С. 446-445.
11. Маковская О. Ю., Петькин И. А. Выбор ионита для сорбции кобальта из растворов выщелачивания окисленных никелевых руд //Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья. – 2021. – С. 239-241.

ISSN 3030-3907