

SIMOB (II)NI 1 – (2-ARSONFENILAZO) -2-GIDROKSI -3-KARBOKSI- NAFTALIN YORDAMIDA FOTOMETRIK ANIQLASH

Norboyeva Ra'no Ne'matovna
QMII assistenti

ANNOTATSIYA

Maqolada simob(II)ni yangi azoreagent bilan hosil qilgan kompleks birikmasini fotometrik aniqlashning optimal sharoitlari o'rganilgan, olingan natijalar asosida kompleks birikmaning taxminiy struktura formulasi keltirilgan.

***Kalit so'zlar:** simob, bufer eritma, optik zichlik, reagent, sun'iy aralashma, analiz, spektrofotometriya, fotometriya, reaktiv, kompleks birikma, miqdoriy analiz.*

ABSTRACT

In the article, the optimal conditions for photometric determination of the complex compound formed by mercury(II) with a new azo reagent were studied, based on the obtained results, the approximate structural formula of the complex compound was given.

***Keywords:** mercury, buffer solution, optical density, reagent, artificial mixture, analysis, spectrophotometry, photometry, reagent, complex compound, quantitative analysis.*

KIRISH

Hozirgi vaqtda kimyoning turli sohalarida sifat va miqdoriy analizlarni o'tkazishda optik analiz usullarining ahamiyati ortib bormoqda. Chunki bu usullar o'zining umumiyliigi, sezgirligi, ayrim moddalarning to'g'ridan-to'g'ri aniqlash imkoniyati, ekspresligi (tahlil o'tkazish vaqtining qisqaligi), avtomatlashtirilganligi bilan ajralib turadi.

Optik analiz metodlari fizik–kimyoviy usullarning bir qismi bo'lib, nur energiyasining analiz qilinadigan modda bilan o'zaro ta'sirini o'rganishga asoslangan.

Optik analiz usullari quyidagi qismlarga bo'linadi:

1. Nurni yutilishiga asoslangan usullar(fotometrik, kinetik, emission spektral analiz, atom-absorbsion, aktivatsion, mass-spektral analiz usullari,)
2. Nurning chiqarilishiga asoslangan usullar(fluorimetrik, rentgeno–fluouessent, emission-spektral analiz metodlari).

Optik analiz usullari kimyoviy tadqiqotlarda keng tarqalgan va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega[1].

Simob va uning birikmalari sanoat va texnologiyaning barcha sohalarida juda keng darajada ishlatilmoqda. Natijada atrof muhit ob'yektlarida simobning miqdori ruxsat etilgan miqdoridan oshib bir qancha dolzarb muammolarni keltirib chiqarmoqda. Simob yer qobig'ida kam miqdorda $4 \cdot 10^{-6} \%$ bo'ladi. Simob ko'proq tabiatda metal va kinovar (sulfid) holida uchraydi. Uning organik birikmalari anorganik birikmalaridan ko'proq va zaxarlilik darajasi yuqoriroq. Undan zaxarlanish merkuralizm deyiladi. Xona temperaturasida suyuq bo'lgan simob oson uchuvchan va bug'i ham zaharli, inson organizmida minimata kasalligini keltirib chiqaradi. Tabiatda simobning noorganik birikmalari ikki valentli tuzlar holida, organik birikmalari R-Hg-X tuzilishida bo'ladi[2].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Noorganik simobni organik metilsimob holatiga biologik transformatsiya jarayoni organik moddalar quyqalarida va chiqindi suvlarda anaerob sharoitda kechadi: $Hg^{2+} \rightarrow CH_3Hg^+$. Simobning biologik metilizatsiya jarayoni simobni ishlab chiqarishda hosil bo'lgan dastlabki shaklidan singuvchan boshqa shaklga o'tadi va suv, baliq, planktonlarga singib ketadi. UB nurlar ta'sirida parchalanadi va atmosferaga chiqariladi.

Tabiiy simob birikmalari odam organizmida ma'lum miqdordan ortgandan so'ng kasallik keltirib chiqarishi aniqlangan. Masalan, bu miqdor tog' jinslari uchun 0,08 mg/kg, dengiz suvida 0,00003, quruq o'simlik massasida 0,02-0,03, hayvonlarda(quruq massasi) 0,05-1 mg/kg ga teng[3,4].

Simobdan zaxarlanishda oshqozon ichak tizimini, buyrak, jigar, miya ishini, markaziy nerv sistemasini faoliyatini izdan chiqaradi. Ko'rish, eshitish, vestibulyar analizator ishiga salbiy ta'sir qiladi. Simob va uning birikmalari birinchi darajali toksik moddalar safiga kiradi. Quyida simob va uning birikmalarining har xil atrof muhit obyektlaridagi ruxsat etilgan chegaraviy miqdori keltirilgan(R.E.CH.M) [5].

1-jadval

Simobning chegaraviy ruxsat etilgan konsentratsiyalari R.E.CH.M

Simob birikmalari	Ruxsat etilgan chegaraviy miqdori				
	Atmosferada mg/m ³	Ishchi zonadagi havoda		Xo'jalik ichimlik va madaniy maishiy xizmat suv obyektlarida	Tuproqda mg/kg
		Maksimal	Minimal		
Simob oksid	0,01/0,0003	0,01	0,05/0,017	0,005	2,1
Simob(II) xlorid	0,05/0,0003	-	-	-	0,005

Simobni dietilefiri Hg(C ₂ H ₅)	0,0003	0,1	-	0,0001	-
--	--------	-----	---	--------	---

Hozirga qadar simobni miqdoriy aniqlashning bir qancha usullari ishlab chiqilgan. Jumladan, HJ₂ standart eritmasidan rangiga qarab solishtirib kolorimetrik aniqlash, simobning kristall binafshasi bilan rangli kompleks hosil qilishi va optik zichliklarini o'rganishga asoslangan fotometrik usul, 1,0*10⁻⁹g/l gacha simobni grafitli elektrod asosida o'rganadigan inversion voltamperometriya, tabiiy suvlar tarkibidagi oltin, kumush, simobning nanogrammlarini birgalikda aniqlay oladigan polyarografiya metodi, 0,1 g/l, ya'ni yuqori darajada kata konsentratsiyadagi simobni grafit elektrodi yordamida aniqlaydigan inversion-xronopotensimetriya metodi va atom – adsorbsion metodlar keng qo'llaniladi. Lekin har bir usul ma'lum kamchiliklarga ega. Simobning miqdorini aniqlash va R.E.CH.M ga yetmasdan ajratish juda muhim. Ayniqsa, arzon, selektiv, oddiy usulini ishlab chiqish hozirgacha asosiy yechilmagan muammolardandir[6].

O'zMU kimyo fakultetida og'ir va zaxarli metallarni aniqlash borasida amaliy ishlar olib borilmoqda. Simobni aniqlashda 1-(5-metil-2-piridilazo)-5-dietilaminofenol (PADEF) reagentini nitron tolasiga modifikatsiyalangan gidroksilamin (SMA-2), geksametilendiamin (SMA-1) va etilendiamin (SMA-3)lar (sorbentlar O'zMU kimyo fakulteti polimerlar kimyosi kafedrasida sintez qilingan) immobillovchi sifatida foydalanildi[7,8]. Sorbentlar orasidan SMA-1 sorbsialanishi, immobillanish xususiyatlarining yuqoriligi uchun tanlab olindi.

Shu boisdan, atrof-muhit ob'ektlarida og'ir metallarni analitik nazorat qilishning yanada mukammalroq metodlarini izlash ehtiyoji ortadi. Tarkibida simob bo'lgan birikmalarni aniqlash uchun yuqori sezgirlikka ega bo'lgan, hamda tanlab ta'sir etuvchan, arzon va ekspress usulini ishlab chiqish talab etiladi. Bunday masalalarda analizning optik metodlaridan, ayniqsa fotometrik va spektrofotometrik metodlaridan keng foydalaniladi. Bu metodlarda ishlatiladigan asboblardan va qo'llaniladigan reaktivlar arzonligi hamda, azoreagentlar metall ionlari bilan xarakterli barqaror xelat birikmalar hosil qilishi bilan ajralib turadi[9].

Ishda hozirgi zamon talablariga javob beradigan yangi fotometrik aniqlash usulini ishlab chiqish va atrof - muhit obyektlarida simob(II) ionini yangi organik reagent 1-(2-arsonfenilazo)-2-gidroksi-3-karboksi-naftalin yordamida fotometrik aniqlash hamda metrologik va analitik tavsiflarini yaxshilash, ishlab chiqilgan metodika asosida simobni sun'iy aralashmalardan aniqlash amalga oshirildi[10].

Reaksiyaning amaliy jihatdan oxirigacha borishi eritmaning pHga bog'liqligini e'tiborga olib optik zichlikning muhit kislotaliligiga bog'liqligi o'rganildi. Maksimal optik zichlik $pH=5,9-6,9$ oralig'ida, aniqrog'i $pH=6,40$ da kuzatildi.

Ish davomida optik zichlikni bufer eritma tarkibiga bog'liqligi o'rganildi. $pH=6,40$ bo'lgan 3 xil universal, natriy fosfatli va natriy sitratli bufer eritmalaridagi kompleks optik zichliklari o'lchanganda natriy fosfatli buferda maksimal optik zichlikka erishildi.

Kompleks birikma optik zichligining vaqtga bog'liqligi o'rganildi va optik zichlik 55 min davomida o'zgarmasligi aniqlandi.

Komponentlarning quyilish tartibi o'rganilganda "metall – reagent – bufer - suv" quyilish tartibida maksimal optik zichlik namoyon bo'ldi.

Keyingi ishda kompleks optik zichligining reagent miqdoriga bog'liqligi o'rganildi. Olingan natijalarga ko'ra 0.05% li 1 –(2-arsonfenilazo) -2-gidroksi -3-karboksinaftalinning 2,0 millilitri 50 mkg simob(II)ionini to'la kompleks hosil qilishi uchun yetarli ekanligini ko'rsatdi.

Olingan optimal sharoitlar asosida simob(II)ni miqdoriy aniqlashga qo'llash maqsadida kompleksining Buger-Lambert-Ber qonuniga bo'ysunishi o'rganildi. Unga ko'ra simob(II)ning Buger-Lambert-Ber qonuniga bo'ysunishi soxasi 5,0-40,0 mkg/25ml oralig'ida kuzatildi.

Kompleksning tarkibiy mollar nisbati 2 xil Izomolyar seriyalar va Asmusning to'g'ri chiziqlar metodlari yordamida o'rganildi va Hg:R tarkibi 1:2 nisbatda ekanligi aniqlandi. Kompleks birikma zaryadini aniqlash uchun kationit va anionitlardan o'tkazildi. Bunda kompleks manfiy(-) zaryadga ega ekanligi aniqlandi. Bu esa metall va reagentning mollar nisbati Hg:R=1:2 ekanligini yana bir bor tasdiqladi.

Metodning molyar so'ndirish koeffitsenti ($\epsilon_{mol}=13500$), muvozanat konstantasi ($K_p= 2,445 \cdot 10^{-9}$) Tolmachyov metodi yordamida hisoblandi. Darajalangan grafikning parametrlari kichik kvadratlar usulida qayta xisoblandi ($Y_i=9.11 \cdot 10^{-3} + 8,58 \cdot 10^{-3} X_i$).

Tajriba natijalariga ko'ra metodning Sendel bo'yicha sezgirligi 0,0056mkg/sm² ga, quyi aniqlanish chegarasi esa 0,85 mkg ga teng bo'ldi.

XULOSA

O'rganilayotgan analitik reaksiyaga qator metall ionlarining va anionlarning ta'siri o'rganildi. Ishlab chiqilgan usulning to'g'riligi va qayta takrorlanuvchanligi "kiritildi-topildi" usulida aniqlandi. Bunda nisbiy standart chetlanish 0,0042dan oshmadi. Ishlab chiqilgan metodning tanlab ta'sir etuvchanligini o'rganishda begona ionlar ta'siri o'rganildi va sun'iy aralashmalar analizi yordamida tekshirib

ko'rildi. 20 mkg simob(II)ni aniqlashga $\text{Na}^+(1:1000)$, $\text{K}^+(1:500)$, CH_3COO^- , NO_3^- (1:200), Ca^{2+} Ba^{2+} Sr^{2+} (1:150), Cd^{2+} , Br^- , Cl^- (1:100), Co^{2+} , Ni^{2+} (1:15), Mn^{2+} Zn^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} (1:10), nisbatlarda halaqit bermaydi, Pb^{2+} , Cu^{2+} (1:5), Mg^{2+} , Ti^{4+} ionlari esa (1:2) nisbatlarda halaqit berishi aniqlandi. Reagent va kompleksning IQ spektrlari olindi, kvant-kimyoviy usullarda reagent molekulasidagi atomlarning minimal energiya miqdori hisoblab topildi, kompleks birikma zaryadi aniqlandi va olingan natijalar asosida kompleks birikmaning taxminiy struktura formulasi keltirildi. Olingan natijalar metrologik baholandi.

REFERENCES

1. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии./ М.; Высшая школа. 2002. -С. 158-183.
2. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экология человека. Москва "Мир" 2004 г. 248с.
3. Мясоедова Г.В., Швоева О.П.Большакова Л.И., Антокольская И.И., Щербинина Н.И., Саввин С.Б., Определение малых концентраций элементов. – М.:Наука, 1986.-С.78-81.
4. Кочигин О.В. Исследование полимерных хелатных сорбентов. Журн.аналитич.химии-2006-Т.61. №2 – С. 120-124
5. Сигор Г.А. Физико-химический анализ в экологии. "Севастополь" 2005 г. С.14.
6. Давыдова С.Л. О токсичности ионов металлов. Серия «Химия» №3, 1991 г, 243 с.
7. Мусаев У.Н., Мухаммедиев М.Г., Икрамова М.Э. Синтез модифицированных сорбентов на основе полиакрилонитрильных волокон. Научный вестник НамГУ. 2001. -№2. –С.117-119.
8. Гафурова Д.А. Химические превращения полиакрилонитрильных волокон с азотосодержащими основаниями. Автореф. На соиск. Ученой степ. к.х.н. по спец. хим. высокомолекулярных соединений. Ташкент. 2002. -22с.
9. Булатов М.И., Калинин И.П "Практическое руководство по фотометрическим и спектрофотометрическим методом анализа" М. Химия 1985 С. 424
10. Норбоева Р.Н. Некоторые аналитические характеристики реакции комплексообразования ионов ртути с новым оксиазореагентом. "Metallorganik yuqori molekulari birikmalar sohasidagi dolzarb muammolarning innovatsion yechimlari" Xalqaro ilmiy-amaliy onlayn konferensiya. Toshkent 28-may 2021yil – В. 171-173