



**PRAZEODIM (III) VA ITTRIY (III) IONLARINI SUN'YI
ARALASHMA TARKIBIDAN SPEKTROFOTOMETRIK USULDA
ANIQLASH**

Nurjanova Fazila Farxodovna

Urganch Davlat Pedagogika Instituti

Tabiiy fanlar kafedrası dotsenti

Annotatsiya. Maqolada suniy aralashmadagi prazeodim (III) va ittriy (III) ionlarini aniqlash usulida yangi sintez qilingan organik reagentlar ishlatilgan, metodning to'g'riligini va qayta tiklanuvchanligini tekshirish uchun "kiritildi-topildi" usuli qo'llanildi. Halaqit beruvchi ionlarni niqoblash uchun limon kislota eritmasidan foydaladalanildi. Olingan natijalardan ko'rinadiki, ishlab chiqilgan usul bilan prazeodim va ittriy ionlarini sun'iy aralashma tarkibidan xatolik 0,33 dan oshmaganligini aniqlash mumkin. Bu esa ishlab chiqilgan usulni tabiiy ob'yektlar tarkibini aniqlashga qo'llash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: prazeodim, ittriy, ekstraksiya, spektrofotometr, optik zichlik.

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi kunda jahonda texnologiyaning rivojlanishi bilan siyrak-yer metallari asosidagi sensorlar, diodlar, fotoelementlar, lazerlar ishlab chiqarishga bo'lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda. Siyrak - yer metallari qatoriga kiruvchi ittriy va prazeodim tabiatda juda kam miqdorda mavjud. Ushbu metallar, asosan oltin, kumush va mis ishlab chiqarish zavodlari texnologik suvlari tarkibida uchraydi. Siyrak yer metallarining ion radiuslari bir-biriga yaqin bo'lganligi sababli ularni sof holda ajratib olish bir qancha murakkab jarayonlarni o'z ichiga oladi. Shuning uchun aralashma tarkibidan siyrak yer metallarini aniqlash va ajratishning yangi tanlab ta'sir etuvchan usullarini ishlab chiqish muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda kimyo sanoatini rivojlantirishda texnologik ob'yektlar tarkibidan ittriy va prazeodim ionlarini aniqlashning sodda va arzon metodlarini



yaratishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Olib borilayotgan dasturiy chora-tadbirlar asosida mazkur yo'nalishda ma'lum yutuqlarga erishilgan, ayniqsa, texnologik suvlar, rudalar, chiqindi mahsulotlar tarkibida ittriy va prazeodimni sifat va miqdoriy aniqlash bo'yicha keng qamrovli ishlar olib borilmoqda. Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi bo'yicha «Milliy iqtisodiyotning mutanosibliigi va barqarorligini ta'minlashda sanoat, ilm fan, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik jihatdan yangilash, mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni jadal rivojlantirish» vazifalari belgilab berilgan. Respublikamizda kimyo sanoatida texnologik suvlar tarkibidagi ittriy va prazeodim ionlarini aniqlash uchun zamonaviy, yanada ishonchli, tezkor va arzon usullarni ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega

Adabiyotlar sharxi.

SYM televizor naychalari, binokulyar linzalari, nozik optik ko'zoynak, kino qabul qiluvchi qurilmalar linzalari, nur qaytaruvchi materiallar sifatida, shisha sanoatida - maxsus shisha ishlab chiqarish uchun, neftni qayta ishlash sanoati va plastmassa ishlab chiqarishda-uglevodorodlarning turli katalitik reaksiyalarini amalga oshirish uchun ishlatiladi. [1-2].

Prazeodim bo'yoqlar, katalitik materiallar, shisha, emal, pigmentlarga rang berishda, katalizda, neft krekingida avtomobil katalizatorlari, pigmentlar, akkumulyatorlar ishlab chiqarishda, shisha, keramika sohasida, telekommunikatsiya tizimlarida, jumladan, shisha tolali qo'shimchalar sifatida, tibbiyotda skanerlovchi sintilatsion hisoblagich sifatida keng qo'llaniladi. Asosan, qotishma yoki supero'tkazuvchilar uchun turli xil birikmalar va qotishmalarda qo'shimcha element sifatida ishlatiladi. [3]

Prazeodim payvandchilar uchun sariq linzali maxsus ko'zoynak ishlab chiqarishda hamda kino sanoati va yoritgichlarda ishlatiladigan yuqori zichlikli uglerod kvarts lampalarining yadrosida qo'llaniladi. Boshqa SYMdanda prazeodim o'zining chidamliligi bilan ajralib turadi, uning 3d oraliq metallari va lantandan



samariygacha bo'lgan metallar bilan qotishmalari motorlar, printerlar, soatlar, minigarnaturalar, karnaylar kabi kichik uskunalarda juda barqaror magnitlarni hosil qiluvchi asboblarni olishda keng qo'llaniladi. [4]

Ittriy (Y) va skandiy (Sc) bilan birga lantanoidlarning 15 ta elementini (La-Lu) o'z ichiga olgan SYM, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan biridir [5].

Tadqiqot metodlari.

Pr (III) bilan 2,7-dinitrozo-1,8-digidroksinaftalin-3,6-disulfokislota va Y (III) bilan 2,4-dinitrozo-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentlari hosil qilgan komplekslarining mol nisbatlari Ostromislenskiy – Job va Bent-French usullarida 1:1 ekanligi aniqlandi, Tolmachyov usulida haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsientlari prazeodim kompleksi uchun $\epsilon_{\text{haq}} = 20449$ ittriy kompleksi uchun $\epsilon_{\text{haq}} = 11550$, muvozanat konstantalari $K_{\text{MPr}} = 1,04 \cdot 10^5$; $K_{\text{MY}} = 2,28 \cdot 10^5$ ga tengligi topildi va muvozanat konstantasining oshib borishi metall ionlarining ion radiuslari $1,013 > 0,88$ kamayishi bilan bog' mustahkamligi oshishi qonuniyatiga mos kelishi izohlandi.

Pr(III) va Y(III) ionlarining quyi aniqlash chegarasini topish uchun spektrofotometrik usul ishlab chiqilgan va Pr^{3+} ioni uchun 0,21 mkg/ml, Y^{3+} ioni uchun 0,25 mkg/ml tashkil qildi, olingan natijalarning aniqligi 1 ga yaqin korrelyatsiya koeffitsienti bilan izohlanadi.

Pr (III) va Y (III) ionlarini 2,7-dinitrozo-1,8-digidroksinaftalin-3,6-disulfokislota va 2,4-dinitrozo-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota organik reagentlar yordamida spektrofotometrik aniqlash usuli model, binar, uchlamchi va murakkab aralashmalar analiziga qo'llanildi hamda xalaqit beruvchi kationlarni bartaraf etishda TBF:xloroform:kerosin (1:1:1) 2 M HNO_3 va TBF:geksan (1:1) 2 M HNO_3 lar bilan ekstraksiya qilishni tavsiya etildi. Ishlab chiqilgan usul DavST bilan raqobatbardoshligi solishtirildi hamda aniqligi rentgen-fluouessent va induktiv bog'langan mass-spektrometriya analiz usullari yordamida izohlandi.

Natijalar:



Aniqlash uslubi: 25,0 ml li o'lchov kolbalarining birinchisiga 1,0 ml 40 mkg/ml li prazeodim(III) eritmasi, 0,1% li 2,0 ml DNDGNDSK reagenti, pH=3,60 bo'lgan universal bufer eritmasidan 5,0 ml va 1,0 ml har xil miqdorlarda begona ionlar solindi hamda kolbalarining belgisigacha distillangan suv solindi.

Ikkinchi o'lchov kolbaga 1,0 ml 50 mkg/ml li ittriy(III) eritmasidan, 0,1% li 2,0 ml DNGANDSK reagenti, pH=4,4 bo'lgan universal bufer eritmasidan 5,0 ml va 1,0 ml har xil miqdorlarda begona ionlar solindi hamda kolbaning belgisigacha distillangan suv solindi. Hosil bo'lgan kompleks birikmalarning optik zichliklari (Y^{3+} uchun $\lambda_{max}=620$ nm, $l=1,0$ sm va Pr^{3+} uchun $\lambda_{max}=560$ nm, $l=1,0$ sm) solishtirma eritmaga nisbatan EMC-30PC-UV spektrofotometriدا o'lchandi.

Olingan natijalar 1-2-jadvallarda keltirildi. [6].

1-jadval

Sun'iy aralashma tarkibidan Pr(III) ionini aniqlash

Suniy aralashma tarkibi mkg/ml	Kiritilgan Pr^{3+} , mkg	A	Topilgan Pr^{3+} , mkg X_i	\bar{X}	$(X_i - \bar{X})^2 \cdot 10^{-4}$	S	S_r	ΔX
$Cd^{2+}(4,0)$								
$Gd^{3+}(2,0)$								
$Sc^{3+}(4,0)$								
$Sm^{3+}(1,0)$		0,234	40,05		0,00			
$Ce^{3+}(1,0)$								
$Yb^{3+}(2,0)$								
$Eu^{3+}(1,0)$	40,00	0,238	39,48	40,05	0,324	0,579	0,014	0,93
$Fe^{3+}(20)$								
$La^{3+}(2,0)$								
$Er^{3+}(1,0)$		0,242	40,64		0,348			
$Pb^{2+}(10)$								



Al ³⁺ (20)								
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

2-jadval

Sun'iy aralashma tarkibidan Y(III) ionini aniqlash

Pr(III) va Y(III) ionlarini sun'iy aralashma tarkibidan ekstraksion-

Suniy aralashma tarkibi	Kiritilgan Y ³⁺ , mkg	A	Topilgan Y ³⁺ , mkg X _i	\bar{X}	$(X_i - \bar{X})^2 \cdot 10^{-4}$	S	S _r	ΔX
Cd ²⁺ (5,0)								
Gd ³⁺ (2,5)								
Sc ³⁺ (5,0)								
Sm ³⁺ (5,0)			49,85		0,16			
Ce ⁴⁺ (2,5)		0,264						
Tb ³⁺ (2,5)								
Eu ³⁺ (2,5)			50,38	50,26	0,014	0,692	0,014	1,11
Al ³⁺ (30)								
Pb ²⁺ (2,5)	50,00	0,261						
Fe ³⁺ (20)								
La ³⁺ (2,5)			50,54		0,0784			
Mn ³⁺ (20)								
Ni ²⁺ (30)		0,258						

spektrofotometrik aniqlash

Prazeodim(III) ionni ekstraksiyasi. Adabiyotlardan ma'lumki, prazeodimni boshqa SYMlaridan ajratishda eng yaxshi ekstragent sifatida TBF xloroform-kerosin



eritmasi 1:1:1 2 M HNO₃ (95-100 %) eritmasi ishlatilgan. Prazeodimning taqsimlanish koeffitsienti 1 ga teng bo'lgan.

Namunadan 10,0 ml olinib, ustiga 10,0 ml vodorod peroksidning konsentrlangan eritmasidan qo'shib qizdirildi. Keyin eritmani 50,0 ml ajratish kolbasiga solinib, ustiga TBF xloroform-kerosin eritmasi 1:1:1 eritmasidan 10,0 ml, 2 M li HNO₃ 1,0 ml qo'shildi. 2 minut davomida aralashtirilib, tindirildi, organik qavat ajratilgandan keyin reekstraksiya qilish uchun 0,5 gram natriy ftorid tuzidan solindi va suv hammomida qaynatildi va prazeodim suvli fazaga o'tkazildi. Keyin tanlangan optimal sharoitlar uchun konsentrasiyasi aniqlandi. [7].

Metodning to'g'riligini va qayta tiklanuvchanligini tekshirish uchun "kiritildi-topildi" usuli qo'llanildi.

Aniqlash uslubi: 25,0 ml li o'lchov kolbalarining birinchisiga 1,0 ml reekstraksiya qilingan prazeodim(III) eritmasi, 0,1% li 2,0 ml DNDGNDSK reagenti, pH=3,60 bo'lgan universal bufer eritmasidan 5,0 ml va 1,0 ml har xil miqdorlarda begona ionlar solindi hamda kolbalarining belgisigacha distillangan suv solindi.

ikkinchi o'lchov kolbaga 1,0 ml reekstraksiya qilingan ittriy(III) eritmasidan, 0,1% li 2,0 ml DNGANDSK reagenti, pH=4,4 bo'lgan universal bufer eritmasidan 5,0 ml va 1,0 ml har xil miqdorlarda begona ionlar solindi hamda kolbaning belgisigacha distillangan suv solindi. Hosil bo'lgan kompleks birikmalarning optik zichliklari (Y³⁺ uchun λ_{max}=620 nm, l=1,0 sm va Pr³⁺ uchun λ_{max}=560 nm, l=1,0 sm) solishtirma eritmaga nisbatan EMC-30PC-UV spektrofotometrda o'lchandi. Olingan natijalar 3-4-jadvallarda keltirildi.

3-jadval

Sun'iy aralashma tarkibidan Pr(III) ionini aniqlash

Suniy aralashm	Kiritil	qo'shilgan	A	Topilgan Pr ³⁺ , mkg X _i	\bar{X}	$(X_i - \bar{X})^2 \cdot 10^{-4}$	S	S _r	ΔX



a tarkibi mkg/ml	gan Pr ³⁺ , mkg	ekstragen t							
Cd ²⁺ (4,0)									
Gd ³⁺ (2,0)		TBF:							
Sc ³⁺ (4,0)		xloroform							
Sm ³⁺ (1,0)		:	0,234	40,05		0,00			
Ce ³⁺ (1,0)		kerosin							
Nd ³⁺ (8,0)		1:1:1							
Tb ³⁺ (4,0)	40,00	2 M	0,238	39,48	40,05	0,324	0,579	0,014	0,93
Yb ³⁺ (2,0)		HNO ₃							
Eu ³⁺ (1,0)									
Fe ³⁺ (20)			0,242	40,64		0,348			
La ³⁺ (2,0)									
Er ³⁺ (1,0)									
Pb ²⁺ (10)									
Al ³⁺ (20)									

4-jadval

Sun'iy aralashma tarkibidan Y(III) ionini aniqlash

Suniy aralashma tarkibi	Kirit ilgan Y ³⁺ , mkg	Ekstrage nt	A	Topilga n Y ³⁺ , mkg X _i	\bar{X}	$(X_i - \bar{X})^2$ ·10 ⁻⁴	S	S _r	ΔX
Cd ²⁺ (5,0)		HNO ₃							
Gd ³⁺ (2,5)		TBF ning							
Sc ³⁺ (5,0)		geksandag							
Sm ³⁺ (5,0)		i (1:1)		49,85		0,16			
Ce ⁴⁺ (2,5)		eritmasi	0,264						



Nd ³⁺ (5,0)		2 M HNO ₃							
Tb ³⁺ (2,5)				50,38	50,26	0,014	0,692	0,014	1,11
Yb ³⁺ (5,0)									
Eu ³⁺ (2,5)	50,00		0,261						
Al ³⁺ (30)									
Er ³⁺ (5,0)				50,54		0,0784			
Pb ²⁺ (2,5)									
Fe ³⁺ (20)									
La ³⁺ (2,5)			0,258						
Mn ³⁺ (20)									
Ni ²⁺ (30)									

3-4-jadvallardan ko‘rinadiki, ittriy va prazeodim ionini aniqlashda halaqit beruvchi ionlarni bartaraf etishda ekstragentlarni qo‘llash orqali ularni aniqlashni amalga oshirish mumkin. Kiritilgan prazeodim va ittriy ionlari miqdori topilgan ionlar miqdoriga mos keladi. Bu esa ishlab chiqilgan usulni tabiiy ob‘yektlar tarkibini aniqlashga qo‘llash imkonini beradi.

Xulosalar

Prazeodim(III) ionini aniqlashda DNDGNDSK va ittriy(III) ionini aniqlash uchun DNGANDSK organik reagentlardan foydalanish imkoniyatlari o‘rganildi va optimal sharoitlari topildi.

Kompleks hosil bo‘lishida DNDGNDSK va DNGANDSK organik reagentlar bilan metallar orasidagi jarayoni to‘liq borishi kislotali muhitda sodir bo‘lishi aniqlandi.

Kompleks hosil bo‘lishi Pr(III) ion uchun kislotali muhitda (pH=3-4) da Y (III) ion uchun (pH=4-5) larda to‘liq kompleks hosil qiladi. DNDGNDSK va DNGANDSK organik reagentlarining metall ionlari bilan hosil qilgan komplekslarini Buger-Lambert-Beer qonuniga bo‘ysunishi Pr³⁺ va Y³⁺ ionlari uchun 2,5-80 mkg oralig‘ida ekanligi aniqlandi.



Komplekslarning hosil bo'lishini spektral tavsiflari molyar so'ndirish koeffitsientlari, kompleks birikmaning tarkibi Bent-French va Ostromislenskiy –Job usullarida topildi, muvozanat konstantalari Tolmachov usulida aniqlandi, IQ spektr tahlillari amalga oshirildi.

Tahlil qilingan usul bilan eritmada Pr(III) ni aniqlashning quyi chegarasi 0,21 mkg va Y(III) ioni uchun 0,25 mkg ni tashkil qiladi. Nisbiy standart chetlanishi $Sr > 0,33$ dan oshmaydi.

Prozeodim(III) va ittriy(III) ionlarini aniqlashga halaqit beruvchi begona ionlar ta'siri o'rganildi hamda sun'iy aralashmalar analiziga qo'llanildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия, книга 1. - М.: Химия. - 2001. - С.131 — 173.
2. Михайличенко А.И., Михлин Самсонов Н.Ю., Семягин И.Н. Обзор мирового и российского рынка редкоземельных металлов // ЭКО. - 2014. -№ 2. - С.45-54.
3. Milinovic J., Rodrigues F., Fernando J.A., Barriga S., Murton B. J. Ocean-floor sediments as a resource of rare earth elements: An overview of recently studied sites.// J. Minerals. -2021. - Vol.11(2). -P.142-148.
4. Cannas C., Musinu A., Enzo S. Advances in the structure and microstructure determination of yttrium silicates using the Rietveld method. // J. of Sol. St. Chem. -2005. -178(5). -P.1526-1532.
5. Pazos M., Elizabet M., Peña A., [...] Simeon M., Alfonso P. Determination of lanthanum, scandium, and yttrium in complex geological samples by inductively coupled plasma optical emission spectrometry. // J.[Spec. Let.](#) . -2021. -V.54. - P.122-132.
6. Нуржанова Ф.Ф., Кутлимуротова Н.Х. Спектрофотометрические методы определения празеодима с 2,4-динитрозо-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой.// II international scientific-partical online conference “modern



issues of drug development dedicated to the 80 th anniversary of professor V.V.Bolotov”. Харків. -2022. -С.147.

7. Нуржанова Ф. Ф., Кутлимуротова Н.Х., Таджимухамедов Х.С. Экстракционно-спектрофотометрическая методика определения празеодима с помощью 2,7-динитрозо-1,8-дигидрокси-нафталин-3,6-дисульфокислоты// Уп: Хим и био: эл.нау. журн. -2022.-3(93). - С.59-62.