ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 3

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

PRAZEODIM (III) NING DNDGNDSK REAGENTI BILAN HOSIL QILGAN KOMPLEKS BIRIKMASINING GRADUIROVKALI GRAFIK NATIJALARINI KICHIK KVADRATLAR USULI YORDAMIDA MATEMATIK QAYTA ISHLASH.

Nurjanova Fazila Farxodovna
Urganch davlat pedagogika instituti
Aniq va tabiiy fanlar fakulteti
Tabiiy fanlar kafedrasi dotsenti

Annotatsiya. Siyrak - yer metallari qatoriga kiruvchi prazeodim tabiatda juda kam miqdorda mavjud. Ularni sof holda ajratib olish bir qancha murakkab jarayonlarni o‘z ichiga oladi, chunki siyrak yer metallarining ion radiuslari bir-biriga yaqin bo‘ladi. Ushbu metallar, asosan oltin, kumush va mis ishlab chiqarish zavodlari texnologik suvlari tarkibida uchraydi. Pr(III) ionlarini aniqlashning kimyoviy va fizik-kimyoviy usullari o‘rganib chiqildi. Tadqiqotlarda olingan tahlil natijalarini aniq va samarali olib borish uchun, optik analiz usullarining barcha talablariga javob beradigan zamonaviy EMC-30PC-UV spektrofotometridan va boshqa qurilmalardan foydalanildi.

Kalit so‘zlar: 2,7-dinitrozo-1,8-digidroksinaftalin-3,6-disulfokislota, ion radius, prazeodim, spektrofotometr, induktiv bog‘langan mass-spektrometriya, SYM, sorbent.

Abstract. Praseodymium, which is a rare earth metal, is found in very small quantities in nature. Its extraction in pure form involves a number of complex processes, since the ionic radii of rare earth metals are close to each other. These metals are mainly found in the process waters of gold, silver and copper production plants. Chemical and physicochemical methods for the determination of Pr(III) ions were studied. In order to accurately and efficiently carry out the analysis results obtained in the studies, a modern EMC-30PC-UV spectrophotometer and other devices were used that meet all the requirements of optical analysis methods.

Keywords: 2,7-dinitroso-1,8-dihydroxynaphthalene-3,6-disulfonic acid, ionic radius, praseodymium, spectrophotometer, inductively coupled mass spectrometry, SYM, sorbent.

Аннотация. Празеодим, редкоземельный металл, встречается в природе в очень малых количествах. Его извлечение в чистом виде включает в себя ряд сложных процессов, поскольку ионные радиусы редкоземельных металлов близки друг к другу. Эти металлы в основном встречаются в технологических водах золотодобывающих, серебродобывающих и мededобывающих предприятий. Были изучены химические и физико-химические методы определения ионов Pr(III). Для точного и эффективного

ISSN 3030-3907

проведения анализа, полученного в ходе исследований, использовался современный спектрофотометр EMC-30PC-UV и другие приборы, отвечающие всем требованиям оптических методов анализа.

Ключевые слова: 2,7-динитрозо-1,8-дигидроксинафтален-3,6-дисульфоновая кислота, ионный радиус, празеодим, спектрофотометр, индуктивно связанная масс-спектрометрия, SYM, сорбент.

KIRISH.

Mavzuning dolzarbligi. Respublikamizning kimyo sanoatida texnologik suvlar, aralashmalar tarkibidagi siyrak yer metallarini aniqlash va ajratishning zamonaviy, yanada ishonchli, tezkor, arzon va yangi tanlab ta sir etuvchan usullarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

SYM larni spektrofotometrik aniqlashda qurilmalarga alohida e tibor qaratilgan, chunki ularni analizda ishlatilishi olib borilgan tadqiqotlarning oxirgi va yakunlovchi bosqichi hisoblanadi.

ADABIYOTLAR SHARXI.

Bir qator olimlar tomonidan Pr(III) ionini aniqlash uchun yangi selektiv PVX membranali indikator elektrod yaratilgan. Elektrod prazeodimning $1.0 \cdot 10^{-6}$ mol/1 dan $1.0 \cdot 10^{-2}$ mol/l miqdorini pH 2.3-7.9 oralig‘ida sezishga mo‘ljallangan, aniqlashning quyi chegarasi $8.5 \cdot 10^{-7}$ mol/l ga teng bo‘lgan. Mualliflar ushbu kationlarning Pr^{3+}-elektrod tomonidan tavsiya etilgan kichik ta’sirga ega ekanligini va shuning uchun tayyorlangan sensor prazeodim (III) ionlarining eritmasi potensiometrik titrlash uchun indikatorli elektrod sifatida muvaffaqiyatli ishlatilganligini ko‘rsatdi. Bundan tashqari, sensorning qo‘llanilishi Pr (III) va turli ionlarning aralashmalarida aniqlashlar olib borilgan [1].

Rudalarni qayta ishlash zavodlarida hosil bo‘lgan chiqindi suvlarini noto‘g‘ri tashlab yuborilishi SYMning yo‘qolishiga olib keladi va ekotizimga jiddiy ta’sir qiladi. Monasit minerali chiqindi suvlaridan SYMni ajratib olish uchun Amberlite IR120 Na kationli sorbent qo‘llanilgan. Sorbsiyalanish optimal sharoitlari: pH 1,3, sorbsiya vaqti 10 min, sorbent g‘ovaklilarining soni o‘rganilgan va 92,63% La, 92,79% Ce, 91,45% Nd, 90,95% Pr va 95,09% Sm sorbsiyalanishi o‘rganilgan. SYM ni qayta ishlash va atrof-muhit ifloslanishini kamaytirish uchun foydali ekanligi aniqlanilgan [2].

Suv namunalarida seriy, lantan va prazeodim ionlarini adsorbsion differensial impulsni ajratuvchi voltampermetriya va induktiv bog‘langan plazma-optik emissiyon spektrometriyasi (IBP-OES) usullari yordamida aniqlangan. Ushbu ikkita tahliliy tajribaning natijalarini taqqoslash amalga oshirilgan. Ce (III) uchun aniqlash chegarasi 0,10 mkg/l, La(III) va Pr(III) uchun 2 -10 mkg/l ga tengligi aniqlangan. Olingan IBP-OESni aniqlash chegarasi

ISSN 3030-3907

Ce(III), La(III) va Pr(III) uchun mos ravishda 2,45; 3,12 va 3,90 mkg/l ga teng bo‘lgan [3].

Mineral suvdagi lantan, seriy, prazeodim, neodim va samariy ionlarini rentgen-flyurosensiya usulida 10^{-2} dan 101 mkg/l gacha oralig‘ida aniqlash usuli tavsiya etilgan. SYM lari ionlarini 1-(2-piridilazo)-2-naftol bilan kompleks hosil qilib, organik erituvchi xloroform bilan dispersiv suyuqlik-suyuqlik mikroekstraksiyasi qo‘llanilgan. Olingan natijalar induktiv bog‘langan plazma-mass spektrometriyasi yordamida taqqoslangan [4].

TADQIQOT METODLARI.

Pr (III) bilan 2,7-dinitrozo-1,8-digidroksinaftalin-3,6-disulfokislota reagenti hosil qilgan komplekslarining mol nisbatlari Ostromislenskiy – Job va Bent-French usullarida 1:1 ekanligi aniqlandi, Tolmachyov usulida haqiqiy molyar so‘ndirish koeffitsienti prazeodim kompleksi uchun ε_{haq}= 20449, muvozanat konstantasi K_{MPr} =1,04·10^5 ga tengligi topildi [5].

Pr(III) ionining quyi aniqlash chegarasini topish uchun spektrofotometrik usul ishlab chiqilgan va 0,21 mkg/ml ni tashkil qildi, olingan natijalarning aniqligi 1 ga yaqin korrelyatsiya koeffitsienti bilan izohlandi [6].

Pr (III) ionini 2,7-dinitrozo-1,8-digidroksinaftalin-3,6-disulfokislota organik reagenti 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 bilan ekstraksiya qilishni tavsiya etildi. Ishlab chiqilgan usul DavST bilan raqobatbardoshligi solishtirildi hamda aniqligi induktiv bog‘langan mass-spektrometriya analiz usuli yordamida izohlandi. [7].

NATIJALAR:

Aniqlash uslubi: 25,0 ml o‘lchov kolbalariga o‘zgaruvchan miqdorda Pr(III) eritmasidan 1,0 ml, 0,1 % li 2,0 ml DNGANDSK reagenti eritmasidan, 5,0 ml dan pH=3,6 bo‘lgan bufer eritmadan alohida solib, kolbaning belgisigacha distillangan suv solindi. Hosil qilingan eritmaning optik zichligi (Pr^{3+} uchun λ_{max}=560 nm, l=1,0 sm) solishtirma eritmaga nisbatan o‘lchandi. Olingan natijalar va matematik usulda qayta hisoblashlar 1-jadvalda va 1-rasmda keltirildi.

1-jadval.

Prazeodim(III) bilan DNDGNDSK reagentini hosil qilgan kompleks birikmasini graduirovkali grafik natijalarini kichik kvadratlar usuli yordamida matematik qayta ishlash natijalari

№	Topilgan Pr^{3+} x_i	Olingan	x_i^2	$x_i \cdot y_i$	Hisoblangan optik zichlik y_{ih}	$y_i - y_{ih.}$	$(y_i - y_{ih.})^2 \cdot 10^{-3}$

ISSN 3030-3907

	mkg/ml	Optik zichlik y_i f					
1	10,0	0,06	100	0,6	0,056	0,004	0,016
2	20,0	0,118	400	2,36	0,106	0,01	0,1
3	30,0	0,178	900	5,34	0,156	0,02	0,4
4	40,0	0,235	1600	9,4	0,206	0,03	0,9
5	50,0	0,292	2500	14,6	0,256	0,04	1,6
6	60,0	0,346	3600	20,76	0,306	0,04	1,6
7	70,0	0,402	4900	28,14	0,356	0,05	2,5
8	80,0	0,455	6400	36,4	0,406	0,05	2,5
∑	**360,0**	**2,086**	**20400**	**117,6**	**1,848**	**0,244**	**9,6**

1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib a va b parametrlar va ularning dispersiyasi S_a va S_b quyidagi formulalar bilan hisoblandi:

1) a parametr va uning dispersiyasini hisoblash:

$$a = \frac{\sum xi^2 \cdot \sum yi - \sum xi \cdot \sum xi \cdot yi}{n \cdot \sum xi^2 - (\sum xi)^2} = \frac{20400 \cdot 2{,}086 - 360 \cdot 117{,}6}{8 \cdot 20400 - (360)^2} = 0{,}0065$$

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum (Yi - Yi_p)^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{(9{,}6 \cdot 10^{-3})^2}{8-2}} = 3{,}91 \cdot 10^{-3}$$

$$Sa = Sy \cdot \sqrt{\frac{\sum xi^2}{n \cdot \sum xi^2 - (\sum xi)^2}} = 3{,}91 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\frac{20400}{8 \cdot 20400 - (360)^2}} = 12{,}68 \cdot 10^{-3}$$

$$tg\alpha = \frac{a}{S_a} = \frac{0{,}0065}{0{,}001268} = 5{,}126$$

2) b parametr va uning dispersiyasini hisoblash:

$$b = \frac{n \cdot \sum xi \cdot yi - \sum xi \sum yi}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2} = \frac{8 \cdot 117{,}6 - 360 \cdot 2{,}086}{8 \cdot 20400 - (360)^2} = 0{,}00565$$

$$Syi^2 = \frac{\sum (Yi - Yi_p)^2}{n-1} = \frac{(9{,}6 \cdot 10^{-3})^2}{8-1} = 1{,}316 \cdot 10^{-4}$$

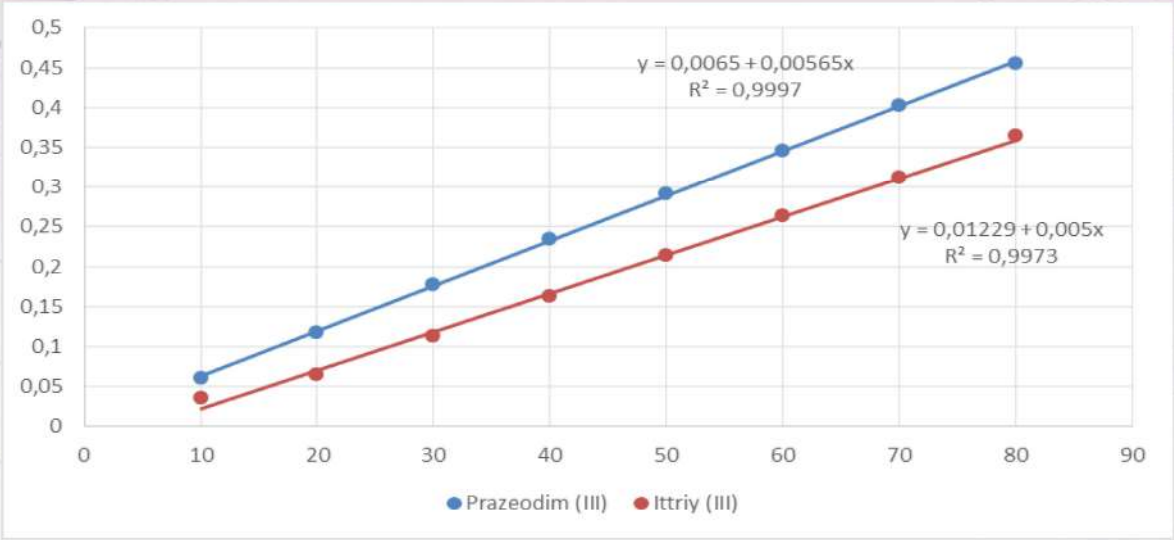
$$Sb = \sqrt{\frac{Sy^2}{\sum xi^2}} = \sqrt{\frac{0{,}1316 \cdot 10^{-4}}{20400}} = 2{,}539 \cdot 10^{-3}$$

$\Delta Xb = tg\alpha \cdot Sb = 5{,}126 \cdot 2{,}539 \cdot 10^{-3} = 1{,}30 \cdot 10^{-5}$

Shu natijalarga ko'ra graduirovkali grafik (darajalangan grafik) tenglamasi Yi=a+bXi ya'ni

Yi=a+bXi=0,0065+0,00565 Xi ko'rinishga ega bo'ldi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Prazeodim(III) ning DNDGNDSK reagenti va ittriy(III) ning DNGANDSK reagenti bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash grafigi.

XULOSA.

Prazeodim(III) ionini aniqlashda DNDGNDSK organik reagentdan foydalanish imkoniyatlari o‘rganildi va optimal sharoitlari topildi.

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

Eritmada organik reagentlarning va hosil bo‘lgan kompleks birikmalarning optimal to‘lqin uzunliklari, bufer eritmalarning ta’siri, quyilish tartibi, optimal vaqt, optimal pH, konsentratsiyalarning ta’siri o‘rganildi.

Kompleks hosil bo‘lishi Pr(III) ioni uchun kislotali muhitda (pH=3-4) da to‘liq kompleks hosil qiladi. DNDGNDSK organik reagentining metall ionlari bilan hosil qilgan kompleksini Buger-Lambert-Beer qonuniga bo‘ysunishi Pr^{3+} ioni uchun 2,5-80 mkg oralig‘ida ekanligi aniqlandi.

Kompleks birikmaning hosil bo‘lishini spektral tavsifi molyar so‘ndirish koeffitsienti, 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 ni tashkil qiladi. Nisbiy standart chetlanishi Sr > 0,33 dan oshmaydi.

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

Olingan tajriba natijalarini matematik qayta ishlashda jahon adabiyotlarida keltirilgan asosiy usullardan foydalanilgan, sym ni namunalardagi miqdorini quyi chegarasini aniqlash usullari va ularning sifatini baholovchi formulalar qo‘llanildi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Джаханиан Л., Замани Х.А., Ярмохаммади Ф.Дж., Бехмади Х., Абеди М.Р. Новый сенсор с мембраной на основе ПВХ-матрицы для определения иона празеодимия(III), основанный на бис-(салицилальдегид) тиокарбогидразоне в качестве переносчика иона. // Журн.Электр. -2017. -Т.53. -№ 5. - С.497-504.
2. Kumari A., Singh S., Parmar K., Pathak D.D., Jhaa M.K. Treatment of monazite processed effluent to recover rare earth metals (REM) // J.of Ind. and Eng.Chem. -2020. -V.83. -P.421-429.
3. M.Makombe, Ch.V. Horst, B. Silwana, E. Iwuoha, V.Somerset. Voltammetric and spectroscopic determination of rare earth elements in fresh and surface water samples. // J. Envir - MDPI . -2018. -V.5(10). -P. 112-118.
4. Oskolok K.V., Monogarova O.V., Alov N.V. Total Reflection X-Ray Fluorescence Determination of Rare Earth Elements in Mineral Water Using a Combined Preconcentration Technique. // J.Anal.Let. -2017. -V.50. -Is.18 -P.2900-2907.
5. Nurjanova F.F. Prazeodim ionini aniqlashning ishlab chiqilgan spektrofotometrik usulini induktiv bog‘langan mass-spektrofotometriya usuli bilan solishtirish natijalari. // J.Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. – 2026. 2-son. A seriya. 648-649-B.
6. Нуржанова Ф.Ф., Кутлимуротова Н.Х., Таджимухамедов Х.С. Экстракционно-спектрофотометрическая методика определения празеодима с помощью 2,7-динитрозо-1,8-дигидроксинафталин-3,6-дисульфокислоты// Un: Хим и био: эл.нау. журн. -2022.-3(93). - С.59-62.
7. Нуржанова Ф.Ф., Кутлимуротова Н.Х., Сманова З.А., Юлдашева М.Р. Прикладные аспекты амперометрии при определении празеодима раствором β-гидроксиэтилмалеинлимида // Журн. “Хим. и химичес. техн.” Т -2019. -№2. -С.78-84.

ISSN 3030-3907