ЗАҲИРИДДИН МУҲАММАД БОБУР НОМИДАГИ АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ANDIJAN STATE UNIVERSITY NAMED AFTER ZAKHIRIDDIN MUKHAMMAD BABUR

ИЛМИЙ ХАБАРНОМА

Серия: Кимё тадқиқотлари

SCIENTIFIC BULLETIN

Series: Chemical Research

2020 / №7(51)

Андижон
2020 йил

Муассис:

Zahiriddin Muhammad
Bobur nomidagi
Andijon davlat universiteti

ИЛМИЙ ХАБАРНОМА.
Серия: КИМЁ ТАДҚИҚОТЛАРИ

Журнал бир йилда 8 марта
(серия 2 марта) чоп этилади

Ўзбекистон Республикаси
Президенти Администрацияси
ҳузуридаги Ахборот ва Оммавий
коммуникациялар агентлиги
томонидан 2020 йил 17 августда
1097 рақами билан
рўйхатга олинган

Нашр индекси: 344

Нашр учун масъул:
Д.Неъматова

Журнал фалсафа, тарих,
филология, педагогика, кимё
ва биология фанлари бўйича
Олий Аттестация комиссиясининг
диссертациялар натижалари юзасидан
илмий мақолалар эълон қилиниши лозим
бўлган нашрлар рўйхатига киритилган.

Босишга рухсат
этилди: 15.12.2020.
Қоғоз бичими: 60x84 $^{1}/_{8}$.
Босма табоғи: 13,5.
Офсет босма. Офсет қоғози.
Адади: 110 дона.
Баҳоси келишилган нархда.
Буюртма №:

«Муҳаррир» нашриёти матбаа
бўлимида чоп этилди.
Тошкент шаҳри,

Сўгалли ота кўчаси 7-уй.

Таҳрир ҳайъати раиси:

Асқаров Иброҳим Раҳмонович – кимё фанлари доктори,
профессор, Ўзбекистон Табобат академияси раиси
(Тошкент, Ўзбекистон)

Ҳайъат раиси ўринбосари:

Абдуллоев Шахобидин Хасанбоевич – кимё фанлари
номзоди, профессор (Андижон, Ўзбекистон)

Ҳайъат аъзолари:

Мухаммадиев Нурали Қадриддинович –
кимё фанлари доктори, профессор
(Самарқанд, Ўзбекистон)

Нуриддинов Рустам – кимё фанлари доктори,
профессор (Тошкент, Ўзбекистон)

Мадихонов Нематхон – кимё фанлари доктори,
профессор (Андижон, Ўзбекистон)

Қирғизов Шаҳобиддин Мирзараимович –
кимё фанлари номзоди, профессор
(Андижон, Ўзбекистон)

Краюшкин Михаил Михайлович – кимё фанлари
доктори, профессор (Москва, Россия)

Исобаев Музафар Джумаевич – кимё фанлари доктори,
профессор (Душанбе, Тожикистон)

Зайцев Сергей Юрьевич – кимё фанлари доктори,
профессор (Москва, Россия)

Ботиров Эркин Хожиакбарович – кимё фанлари
доктори, профессор (Сургут, Россия)

Ташбаев Гуламжан Аскарович – кимё фанлари доктори,
профессор (Душанбе, Тожикистон)

Муҳаррир:

Д.Ҳ.Қуронов
филология фанлари доктори, профессор

Таҳририят манзили:
170100, Андижон шаҳри, Университет кўчаси, 129. Телефон: +998911602043. Факс: (374) 223-88-30
E-mail: adu_xabarnoma@mail.ru Расмий сайт: www.ilmiyxabarnoma.uz

МУНДАРИЖА

ОРГАНИК КИМЁ

Ж.Ш.МАМАЖОНОВ, И.А.АБДУҒАФУРОВ, И.С.ОРТИҚОВ, Н.МАДИХОНОВ
1-(4-нитрофенил)-4(5)-(4-хлорфеноксиметил)-1н-1,2,3-триазол
изомерларининг хроматографик тадқиқи ва ИҚ-спектрлар таҳлили натижалари 5

Х.К.ТУРАЕВА, М.Р.ЮЛДАШЕВА
Этилолмалеинимиднинг мураккаб эфирлари синтези 16

L.N.NIYAZOV, A.K.BREL, H.Q.BAHROMOV
Salitsil kislota hosilasi, uning natriyli va kaliyli tuzlari sintezi hamda xossalari 28

АНАЛИТИК КИМЁ

М.Ж.ЖАЛИЛОВ, З.А.СМАНОВА, Н.Х.КУТЛИМУРАТОВА
м-Крезол и фенол рост спроса в мире и их аналитический контроль как экотоксиканты 39

Ф.Ф.НУРЖОНОВА, Н.Х.КУТЛИМУРОТОВА, Х.С.ТОДЖИМУХАММЕДОВ
Спектрофотометрическая методика определения празеодима с помощью
2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой 51

КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАР КИМЁСИ

Н.А.МАТКАРИМОВА, Н.А.ПАРПИЕВ, Ш.А.КОДИРОВА, Ш.Б.ХАСАНОВ
Синтез и спектроскопическое исследование координационных
соединений никеля (II) с производными тиазола 60

ТОВАРЛАР КИМЁСИ

М.М.ХОЖИМАТОВ
п-Ферроценилбензой кислотасининг амигдалин билан ҳосиласи синтези 70

М.М.МЎМИНЖОНОВ
Окси- ва карбоксифенил ўринбосарлари тутган
ферроцен ҳосилалари синтези ва таҳлили 80

A.UMAROV
Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta’minlashning dolzarbligi va geni
modifikatsiyalangan organizm (GMO) mahsulotlarini cheklashning ahamiyati 90

НАНОТЕХНОЛОГИЯ

А.М.ХАМИДОВ, Ф.Х.ҲОШИМОВ, С.Э.НУРМАНОВ
Анодли оксидланиш усулида алюминийнинг тўсиқ қатламини
бевосита совутиш орқали нанотрубкалар олиш 99

CONTENTS

ORGANIC CHEMISTRY

J.Sh.MAMAJONOV, I.A.ABDUGAFUROV, I.S.ORTIKOV, N.MADIXONOV
1- (4-Nitrophenyl) -4 (5) - (4-chlorphenoxymetyl) -1h-1,2,3-chromatographic study of triazole isomers and results of IR-spectrum analysis 5

Kh.K.TURAEVA, M.R.YULDASHEVA
Synthesis of ethylolmaleimide ethers 16

L.N.NIYAZOV, A.K.BREL, H.Q.BAHROMOV
Derivatives of salicylic acid, its synthesis and properties of sodium and potassium salts.....28

ANALYTICAL CHEMISTRY

M.J.JALILOV, Z.A.SUMANOVA, N.Kh.KUTLIMURATOVA
m-Cresol and phenol, world demand growth and their analytical control as ecotoxicants 39

F.F.NURJONOVA, N.Kh.QUTLIMUROTOVA, Kh.S.TADJIMUKHAMEDOV
Spectrophotometric method for determining praseodymium using 2,4-dinitroso-1-hydroxy-9-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid.....51

CHEMISTRY OF COORDINATION ASSOCIATIONS

N.A.MATKARIMOVA, N.A.PARPIEV, SH.A.KODIROVA, SH.B.HASANOV
Synthesis and spectroscopic study of nickel (II) coordination compounds with thiazol derivatives 60

CHEMISTRY OF GOODS

M.M.KHOZHIMATOV
Synthesis of a derivative of p-ferrocenophanes acid with amygdalin 70

M.M.MUMINJANOV
Synthesis and analysis of ferrocene products contained by oxy- and carboxyphenyle substitutes.....80

A.R.UMAROV
The necessity of food safety and the importance of limiting gmo-made bodies (GMOS).....90

NANOTECHNOLOGY

A.M.KHAMIDOV, F.KH.HOSHIMOV, S.E.NURMANOV
Obtaining nanotubes by direct cooling of the barrier layer of aluminum by the anodic oxidation method 99

УДК 543.25:542.92:541.13:541.8

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРАЗЕОДИМА С ПОМОЩЬЮ 2,4-ДИНИТРОЗО-1-ГИДРОКСИ-9-АМИНОНАФТАЛИН-6,8-ДИСУЛЬФОКИСЛОТОЙ

Ф.Ф.Нуржонова, Н.Х.Кутлимуротова, Х.С.Тоджимухаммедов

Pr(III)ни 2-,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6-,8-дисульфо-кислота ёрдамида спектрофотометрик аниқлашнинг оптимал шароитлари топилган. Празеодим миқдорининг Ламберг-Бугер-Беер қонунинига бўйсуниши 25,0 мл эритмада 0,1-85,0 мкг га теңглиги аниқланган. Олинган натижалар квант-кимёвий ва математик статистика усулларида қайта ишланган. Ишлаб чиқилган усул модел аралашмалар таҳлилида қўлланганда нисбий стандарт четланиш (Sr) 0,056 дан ошмаган.

Калит сўзлар: *празеодим, спектрофотометрия, 2-, 4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6-, 8-дисульфокислота.*

Найдены оптимальные условия для спектрофотометрического определения Pr (III) с использованием 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты. Подчинение закону Ламберга-Бугера-Бера при определении празеодима составило 0,1-85,0 мкг в 25,0 мл раствора. Полученные результаты обработаны методами квантовой химии и математической статистики. При применении разработанной методики для анализа модельных смесей относительное стандартное отклонение (Sr) не превышало 0,056.

Ключевые слова: *празеодим, спектрофотометрия, 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислота.*

Спрос на редкоземельные элементы (РЗЭ) значительно возрос в связи с их незаменимым использованием в интегральных схемах современной техники. Однако в связи с широким использованием высокотехнологичных приложений в нашей повседневной жизни и истощением их первичных руд, восстановление РЗЭ из вторичных источников сегодня необходимо. В настоящее время РЗЭ привлекают внимание политиков и ученых к разработке новых технологий рекуперации для обеспечения устойчивости поставок материалов. Для извлечения РЗМ использовали прокаливание при соответствующих температурах (600–800 ° C), большая часть нерастворимых легких РЗЭ (LREE) перешла в растворимые формы, скорость выщелачивания зависит от температуры прокаливания. С РЗМом вместе извлекается Co, Mn и Li [1. С. 36052 – 36074; 2. С. 355 – 359; 3. С. 124 – 140].

Неправильное удаление сточных вод, образующихся в районах добычи редкоземельных элементов и на предприятиях по переработке руды, приводит к потере РЗМ и серьезно влияет на экосистему. Таким образом, требуется их соответствующая обработка, которая может быть достигнута с помощью экологически приемлемых процессов. В связи с этим были проведены систематические научные исследования адсорбции для отделения РЗМ с использованием катионной смолы Amberlite IR120 Na из стоков, образующихся при переработке монацита для извлечения РЗМ [4. С. 421 – 429]. С использованием РЗМ (La, Ce, Pr, Sm, Eu, Tb, Er, Tm и Yb) получили электрокатализаторы для определения концентрации кислорода [5. С. 487 – 594]. Определение микроколичеств РЗМ является актуальной проблемой аналитической химии.

Как известно, с помощью спектрофотометрических методов выполняется значительная часть исследований по определению микроколичества металлов, причем, большая часть основана на применении органических соединений, используемых в качестве специфичных реагентов [6. С. 298].

Известно [7. С. 26 – 30], что нитрозосоединения играют важную роль в аналитической химии из-за их способности образовывать устойчивые комплексные соединения с многими ионами металлов для высокочувствительных реакций [8. С. 158 – 162].

Экспериментальная часть

Растворы, реагенты, использованные приборы. Раствор 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты (0,1%) готовили растворением его 0,100 г. в дистиллированной воде в мерной колбе емкостью 100 мл. Стандартный раствор празеодима (III) (1,00мг/мл) готовили из точных навесок $Pr(NO_3)_3 \square 6H_2O$ (ч.д.а.) в дистиллированной воде. Универсальный буферный раствор готовили перемешиванием H_3BO_3, CH_3COOH и H_3PO_4 по 0,04М каждого и добавлением 0,2М NaOH для получения соответствующего значения pH. Буферный раствор (универсальный буфер) готовили по методике [9. С. 169].

Ценным свойством реагента 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-амино-нафталин-6,8-дисульфокислоты является устойчивость его водных растворов. 2,4-динитрозо-1-гидрокси- 9-амино-нафталин-6,8-дисульфокислота темно-желтого цвета и плавится при 186^0C, а при 230^0C и выше полностью разлагается. Хорошо растворяется в водах и спиртах [10. С. 254]. Индивидуальность вещества была доказана методом тонкослойной хроматографии на пластинке *silufol* (вода: ацетон 2:1) R_f = 0,75.

Спектрофотометрические измерения проводили на спектрофотометрах EMC-30PC-UV. Величину pH растворов измеряли на pH метре pH/mV/TEMP Meter P25 EcoMet (Корея).

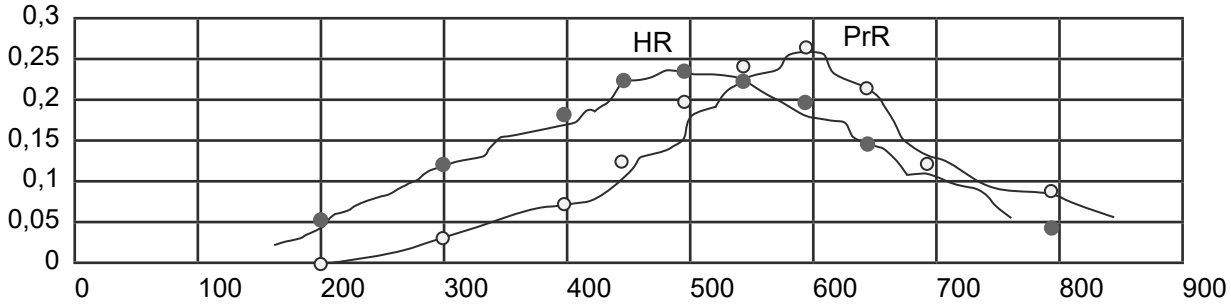
Методика определения: В мерные колбы ёмкостью 25 мл приливали 1,0 мл (40 мкг/мл) раствора празеодим, 2 мл 0,001 М ного раствора реагента, 5 мл, добавили 5,0 мл универсального буфера Бриттона-Робинсона (pH 4 -5) и доводили до объёма колбы дистиллированной водой. Сняты спектры на спектрофотометре EMC-30PC-UV, *l*=1,0 см, максимальное светопоглощение раствора.

Результаты и их обсуждение

Спектры поглощения реагента и его комплекса с **Pr(III).** Сняты спектры светопоглощения реагента 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты и его комплекса с Pr(III). Результаты представлены на рис. 1. Из кривых рис.1 можно выбрать одну рабочую длину волны 600 нм для комплекса 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты при pH 3,60, которая показала высокую чувствительность и контрастность (∆λ=100нм).

Рис. 1.

Спектры поглощения реагента и его комплекса с Pr (III)



Влияние pH. Полученные результаты при варьировании pH раствора представлены на рис.2., из которого видно, что pH играет ключевую роль при комплексообразовании. Найдено, что светопоглощение достигает максимума и становится постоянным в интервале pH 3,0-4,0 для комплекса Pr(III). В данной работе для комплекса Pr(III) значение pH 3,60 селективна как

рабочая кислотность для чувствительного определения Pr(III) в воде и других объектах окружающей среды.

Для установления зависимости оптического плотности растворов буферных смесей готовили ряд растворов с одинаковыми значениями pH=3,6, для комплекса 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой с Pr(III), но различными буферными растворами фосфатный, ацетатный, универсальный.

Методика определения: Брали колбы на 25 мл наливали 1 мл Pr(III) (40мкг/мл), 2,0 мл 0,001 М раствора 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты, 5 мл в каждую колбу различными буферными растворами с pH=3,6. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние природы буферных растворов при определении Pr(III) (40мкг/мл) раствором 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой

Буфер	Ph	A1	A2	A3	À
Фосфатный	3,42	0,14	0,13	0,13	0,13
Универсальный	3,60	0,19	0,19	0,19	0,19
Ацетатный	3,24	0,14	0,14	0,12	0,13

Из данных таблицы видно, что максимальный выход комплекса наблюдается при использовании универсального буферного раствора (pH=3,60), который использовали для дальнейших исследований.

Для определения устойчивости окраски комплекса празеодима во времени измеряли оптическую плотность раствора через определённые промежутки времени.

Методика: в мерные колбы ёмкостью 25 мл приливали 1,0 мл (T=40 мкг/мл) раствора празеодима(III), 2 мл 0,1%-ного раствора реагента, 10 мл универсального буферного раствора для 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой и объем доводили до метки дистиллированной водой. Измеряли оптическую плотность комплексных растворов относительно раствора холостого опыта на спектрофотометре UV-1800.

Таблица 2

Зависимость оптической плотности комплекса празеодима с 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой (λ=600нм) от времени

t мин.	5	10	15	20	25	30	40	60
2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320

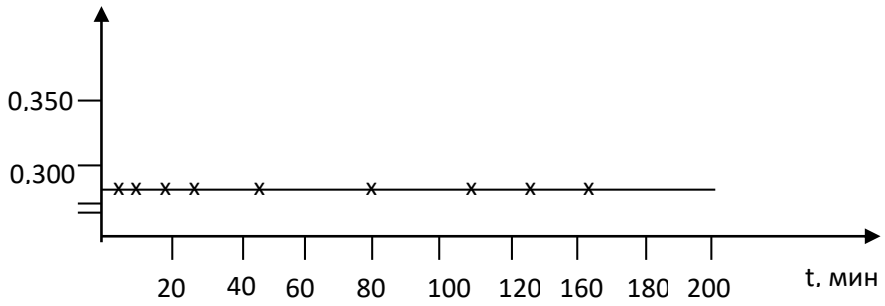


Рис. 2. *Устойчивость комплекса празеодима с 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой во времени.*

Порядок сливания компонентов

Для определения порядка сливания растворов готовили растворы в следующей последовательности:

1. В мерную колбу на 25 мл. приливали 1 мл. раствора Pr(III) (40мкг/мл), 5 мл. универсальный буфер с pH=3,6 и 2 мл 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислота с концентрацией 0,001 М.

2. В мерную колбу на 25 мл. приливали 1 мл раствора Pr(III), 2 мл 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой и 5 мл универсального буфера.

3. В мерную колбу на 25 мл добавляем 2 мл 0,001 М раствора 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой, 1 мл Pr(III), и 5 мл универсального буфера. Полученные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Порядок сливания компонентов для 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой с Pr(III) (λ=600 pH=3,6 универсальный буфер (VR= 2,0 мл)

№	Порядок сливания	A_1	A_2	A_3	À
1	Pr(III)- универсальный буфер- 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой	0,33	0,34	0,34	0,33
2	Pr(III)- 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой - универсальный буфер	0,42	0,41	0,42	0,42
3	2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой -Pr(III)- универсальный буфер	0,27	0,26	0,26	0,26

Из полученных экспериментальных данных (табл.3) видно, что максимальная оптическая плотность наблюдается во втором порядке сливания компонентов, поэтому для удобства проведения эксперимента выбран именно второй порядок сливания компонентов (Pr(III)- 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой - универсальный буфер). В дальнейших исследованиях в качестве оптимального использовали этот порядок сливания компонентов.

Влияние концентрации реагента. Для нахождения минимально необходимого количества 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин- 6,8-дисульфокислоты к определенному количеству раствора Pr(III) прибавляли 5 мл универсального буферного раствора, постепенно увеличивающееся количество $1 \cdot 10^{-4}$ М раствора 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислот и раствор доводили дистиллированной водой до 25 мл. Сняли спектры от холостого опыта на спектрофотометрах EMC-30PC-UV. Полученные результаты приведены на рис.4., из которых видно, что полное постоянство ОП наступает при 2,0 мл 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты. Этого количества реагента достаточно, чтобы связать в комплекс весь добавленный металл. Молярный избыток реагента в спектрофотометрируемых растворах при использовании 2,0 мл 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты моль(HR)/моль Me = $1{,}0 \cdot 10^{-4}/2{,}0 \cdot 10^{-4}$.

Подчинение закону Бугера-Ламберта-Бера. Изучение подчинения растворов комплекса Pr (III) с 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты закону Бугера-Ламберта-Бера проводили в найденных оптимальных условиях. Для этого приготовили растворы в мерных колбах на 25 мл, к переменным концентрациям раствора Pr(III) добавляли 10 мл универсального буферного раствора со значением pH=3,60, по 2,0 мл реагента (0,1%) и объем доводили до метки дистиллированной водой. Растворы перемешивали и измеряли их оптические плотности на спектрофотометрах EMC-30PC-UV относительно раствора холостого опыта. Результаты измерений приведены на рис. 3.

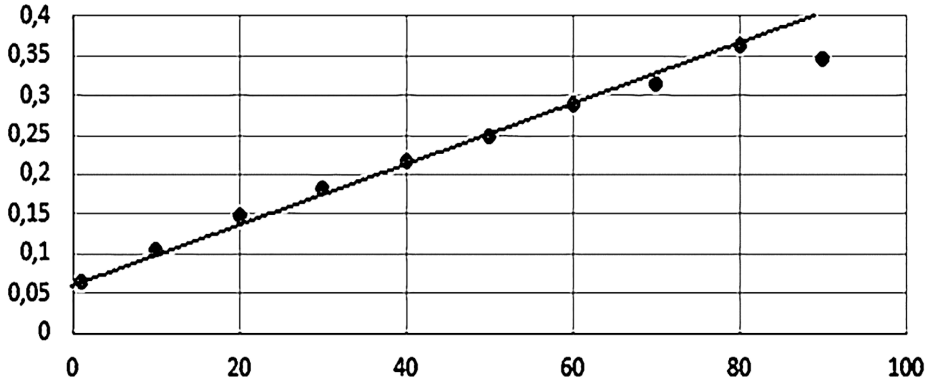


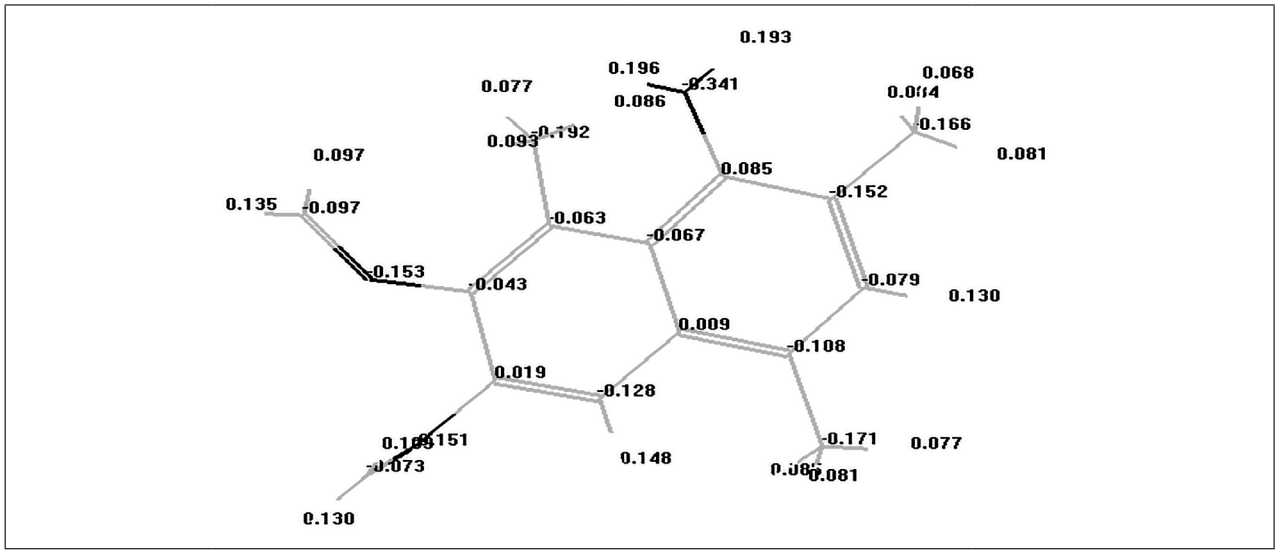
Рис. 2. *Подчинение закону Бугера-Ламберта-Бера празеодима с 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой*

Как видно из рис.3, комплекс празеодима с реагентом 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты подчиняется закону Бера в пределах от 0,1-85,0 мкг в 25,0 мл объема раствора, который даёт возможность количественно определять празеодим (III).

С помощью компьютерной программы ***HyperChem*** можно выполнять расчеты энергии систем и их равновесные геометрии методом молекулярной механики с использованием четырех модельных потенциалов (**MM+**, **AMBER, BIO+** и **OPLC**), девятью полуэмпирическими квантово-химическими методами (расширенный метод Хюккеля, **CNDO, INDO, MNDO3, MNDO, AM1, PM3, ZINDO/1** и **ZINDO/S**) [11. С. 138-162]. Для решения поставленной задачи был избран полуэмпирический квантово-химический метод **MNDO**, который является модифицированным вариантом метода **INDO** с параметризованными одноцентровыми кулонометрическими интегралами]. Этот метод позволяет рассчитать электронные плотности молекулярных орбиталей и общую энергию молекулы, а также провести геометрическую оптимизацию изучаемой молекулы [12.С.94]. На табл. представлено оптимизированное геометрическое строение и плоскостное распределение электронной плоскости верхних занятых молекулярных орбиталей молекулы 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты.

Таблица 4

2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислота



	AM1	PM3	**MNDO**
δ C(1)	-0.333873	-0.333429	-0.333429
δ C(4)	-1.11535	-1.11789	-1.11789
δ N(5)	-2.61696	-2.6452	-2.6452
δ O(7)	-1.09069	-1.0904	-1.0904
δ N(8)	-1.1248	-1.125	-1.125
δO(10)	-0.506411	-0.505411	-0.505411
E	-3754,0274 (kcal/mol)	-3718,0429 (kcal/mol)	-3764,0338 (kcal/mol)

При комплексообразовании Pr(III) с 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой избирательность объясняется наличием в его молекуле -SO_3H групп, которые повышают кислотные свойства гидроксила, благодаря чему – ОН реагирует при низких значениях pH (3,60), что является важным фактором избирательного действия реагентов.

По данным результатов изучения мольных отношений металл : реагент (1:1) окрашенного комплексного соединения празеодима с реагентом 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой.

Определение празеодима с помощью 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой **в присутствии посторонних ионов.** Разработанные нами методики анализа проверены на модельных смесях, содержащих различные концентрации празеодима и др. посторонних катионов. Некоторые из полученных нами данных приведены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты спектрофотометрического определения празеодима раствором 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой в модельных бинарных, тройных и более сложных смесях

Модельные смеси, мкг	**Маскирующий агент**	**Оптическая плотность**	**Найдено празеодима, мкг**	**S**	**S_r**
Pr(1,41) + Sc (1,5);	ТБФ	0,075	1,42± 0,22	0,08	0,056
Pr (2,82) + Sc (2,5) + Mo (10,0);		0,142	2,89± 0,25	0,09	0,031
Pr (6,12) + Cd(10,0) + Ti(4,0) + +Nd(1,13);		0,278	6,15± 0,50	0,18	0,029
Pr(8,45) + Cr(5,0) + Al(5,0) + +Se(8,0);		0,449	11,9± 0,61	0,22	0,018
Pr(13,8) + Mo(10,0) + La(5,0)+ +Bi(4,0) + Zn(5,0);		0,624	14,0± 0,66	0,24	0,011

Из данных таблицы видно, что разработанные нами спектрофотометрические методики определения празеодима раствором ЭДТА вполне возможно применить к анализу реальных природных объектов и промышленных материалов, поскольку во всех случаях получаются правильные и воспроизводимые результаты анализа с относительным стандартным отклонением, не превышающим 0,056.

На основе данных, полученных при анализе искусственных смесей можно заключить, что разработанные нами методики вполне возможно применить к анализу реальных празеодимсодержащих природных объектов и промышленных материалов.

Литература:

1. *Teclit G.A., Mentore V., Francine D.C., Shiv P. & Sami R.* New technologies for extracting rare earth elements (REE) from end-of-life e-waste: an overview of progress, challenges and prospects // Journal of Environmental Science and Pollution Research, 2020. – Vol. 27. – Pp. 36052 – 36074.

2. *Wencai Z., Rick H.* Characterization and extraction of rare earth elements and other critical metals (Co, Cr, Li, Mn, Sr and V) from the products of calcining a sample of coal waste // Fuel journal, 2020. – Vol. 267. – Pp. 355 – 359.

3. *Wencai Z., Rick H.* Development of a technological process for extracting rare earth elements and critical metals from acid mine filtrate // Mineral Development, 2020. – Vol. 153. – Pp. 124 – 140.

4. *Archana K., Sunidhi S., Kavita P., Devendra D.P., Manis K.J*. Novel approach to recover rare earth metals (REMs) from Indian coal bottom ash // Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 2020. – Vol. 83. – Pp. 421– 429.

5. *Dewei L., Liyuan S., Jichao Z., Lifang H., Dongcai G.* // Increased efficiency of the oxygen reduction reaction ReOx / NC (Re = La, Ce, Pr, Sm, Eu, Tb, Er, Tm and Yb) - especially Pr_6O_{11} / NC due to the placement of oxygen vacancies and its application for the Zn-air battery // Applied Surface Science, 2020. – Vol. 535. – Pp. 487 – 594.

6. *Золотов Ю.А., Шеховцова Т.Н., Осколка К.В.* Основы аналитической химии. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 413 с.

7. *Мадусманова Н.К., Сманова З.А. Жураев И.И.* Свойства нового аналитического реагента 2-гидрокси-3-нитрозонафтальдегида // Журнал аналитической химии, 2020. – №1. – С. 26 – 30.

8. *Kutlimurotova N., Mahmadoliev S., Smanova Z., Yahshieva Z., Tursunkulov Zh.* Amperometric determination of cerium (III) using 2,7-dinitrozo-1,8-dihydroxynaphthalene-3,6-disulfonic acid solution // Periodico tche quimica, 2020. – №10. – Pp. 158 – 162.

9. *Лурье Ю.Ю.* Справочник по аналитической химии. – Москва: Химия. 1989. – 448 с.

10. *Коростылев П.П.* Приготовление растворов для химико-аналитических работ. –Москва: Издательство Академии наук СССР, 1962. – 311 с.

11. *Войтюк А.А.* Применение метода MNDO для исследования свойств и реакционной способности молекул //Журнал структурной химии, 1988. – Т.29. – №1. – С.138 – 162.

12. *Кларк Т.* Компьютерная химия. – Москва: Мир, 1990. – 383 с.

SPECTROPHOTOMETRIC METHOD FOR DETERMINING PRASEODYMIUM USING 2,4-DINITROSO-1-HYDROXY-9-AMINONAPHTHALENE-6,8-DISULFONIC ACID

F.F.Nurjonova[1], N.Kh.Qutlimurotova[2], Kh.S.Tadjimukhamedov[2]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Kimyo tadqiqotlari – Scientific Bulletin. Chemical Research. 2020. 7(51). 51 – 59.

[1]Academy of Mamun, Horezm, Khiva, 220900, str. Khiva Markaz-1 (Uzbekistan).
E-mail: info@mamun.uz
[2]National University of Uzbekistan, Tashkent, 100174, str. University, 4 (Uzbekistan).
E-mail: devonxona@nuu.uz.

Keywords: praseodymium, spectrophotometry, 2,4-dinitroso-1-hydroxy-9-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid.

The determination and separation of praseodymium is an urgent problem of modern analytical chemistry, since praseodymium occurs together with rare earth metals, and the extraction of praseodymium requires complex chemical processes. Therefore, it is very important to find a new sensitive reagent and develop a new highly sensitive and selective method of determination. The spectrophotometric method is distinguished by the simplicity of the instrumental and methodological design, the speed of analysis.

The paper presents the results of spectrophotometric determination of praseodymium by 2,4-dinitroso-1-hydroxy-9-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid, and a method for the determination of yttrium is developed.

Development of spectrophotometric methods for the determination of praseodymium ions by 2,4-dinitroso-1-hydroxy-9-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid.

The process of complexation of praseodymium ions with a solution of 2,4-dinitroso-1-hydroxy-9-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid was investigated and the optimal conditions for complexation were found.

The results of studies on the study of the mechanism of complexation of 2,4-dinitroso -1-hydroxy-9-aminonaphthalene -6,8-disulfonic acid with praseodymium ions are presented: the dependence on the pH of the solution, on the composition of the buffer mixture, the stability of the complex in time, the dependence of the analytical signal of the complex on concentration of the organic reagent, the spectral characteristics of complexes of praseodymium with 2,4-dinitroso-1-hydroxy-9-aminonaphthalene -6,8-disulfonic acid were determined. The spectra of the reagents and complexes were studied, and the structure of the resulting complexes was proved.

Obedience to Beer's law was studied, the optimized geometric structure and planar distribution of the electronic plane of the upper occupied molecular orbitals of the 2,4-dinitroso-1-hydroxy-9-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid molecule were calculated.

The developed technique is applied in the analysis of model mixtures. Based on the data obtained in the analysis of artificial mixtures, it can be concluded that the methods developed by us are quite possible to apply to the analysis of real praseodymium-containing natural objects and industrial materials.

References:

1. Teclit, G.A., Mentore, V., Francine, D.C., Shiv, P. & Sami, R.(2020) New technologies for extracting rare earth elements (REE) from end-of-life e-waste: an overview of progress, challenges and prospects. *Journal of Environmental Science and Pollution Research.* Vol. 27. Pp. 36052-36074.

2. Wencai, Z., Rick, H. (2020) Characterization and extraction of rare earth elements and other critical metals (Co, Cr, Li, Mn, Sr and V) from the products of calcining a sample of coal waste. *Fuel journal.* Vol. 267. Pp. 355-359.

3. Wencai, Z., Rick, H. (2020). Development of a technological process for extracting rare earth elements and critical metals from acid mine filtrate. *Mineral Development.* Vol. 153. Pp. 124-140.

4. Archana, K., Sunidhi, S., Kavita, P., Devendra, D.P., Manis, K.J. (2020) Novel approach to recover rare earth metals (REMs) from Indian coal bottom ash. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. Vol. 83. Pp. 421-429.

5. Dewei, L., Liyuan, S., Jichao, Z., Lifang, H., Dongcai, G. (2021) Increased efficiency of the oxygen reduction reaction ReOx / NC (Re = La, Ce, Pr, Sm, Eu, Tb, Er, Tm and Yb) - especially Pr_6O_{11} / NC due to the placement of oxygen vacancies and its application for the Zn-air battery. *Applied Surface Science*. Vol. 535. Pp. 487-594.

6. Zolotov, Yu.A. Shekhovcova, T.N., Oskolka, K.V.(2020) *Osnovy analiticheskoj himii* [Fundamentals of Analytical Chemistry]. Moscow: Laboratoriya znanij.

7. Madusmanova, N.K., Smanova, Z.A., Zhuraev, I.I. (2020) Svojstva novogo analiticheskogo

reagenta 2-gidroksi-3-nitrozonaftal'degida [Properties of a new analytical reagent 2-hydroxy-3-nitrosoneaphthaldehyde]. *Jurnal analiticheskoj himii.* No 1. Pp. 26-30.

8. Kutlimurotova, N., Mahmadoliev, S., Smanova, Z., Yahshieva, Z., Tursunkulov, Zh. (2020) Amperometric determination of cerium (III) using 2,7-dinitrozo-1,8-dihydroxynaphthalene-3,6-disulfonic acid solution. *Periodico tche quimica.* No 10. Pp. 158-162.

9. Lur`e,Yu.Yu.(1989) *Spravochnik po analiticheskoj himii* [Analytical Chemistry Handbook]. Moscow: Himiya.

10. Korostylev, P.P. (1962) *Prigotovlenie rastvorov dlya himiko-analiticheskih rabot* [Preparation of solutions for chemical analytical work. Moscow: Izdatel`stvo Akademii nauk SSSR.

11. Vojtyuk, A.A. (1988) Primenenie metoda MNDO dlya issledovaniya svojstv i reakcionnoj sposobnosti molekul [Application of the MNDO method to study the properties and reactivity of molecules]. *Jhurnal strukturnoj himii*. Vol. 29. No 1. Pp. 138-162.

12. Klark, T. (1990) *Komp'yuternaya himiya* [Computer chemistry]. Moscow: Mir.

Муаллифлар ҳақида маълумот:

НУРЖОНОВА Фазила Фархадовна – Хоразм Маъмун академияси таянч докторанти. Fazila1490@mail.ru.

ҚУТЛИМУРОТОВА Нигора Ҳакимовна – кимё фанлари доктори, Ўзбекистон Миллий университети аналитик кимё кафедраси доценти. Nigora.qutlimurotova@mail.ru

ТОДЖИМУХАМЕДОВ Ҳабибулла Сайфуллаевич – кимё фанлари номзоди, Ўзбекистон Миллий университети органик кимё кафедраси доценти. kh.tadjimukhamedov@nuu.uz