

**Salohiddin MAHMADOLYEV,**

*O'zMU kimyo fakulteti analitik kimyo kafedrasida tayanch doktoranti  
smahmadoliyev@mail.ru*

**Nigora QUTLIMUROTOVA,**

*O'zMU kimyo fakulteti analitik kimyo kafedrasida k.f.d., professor v.b.si*

**Habibulla TODJIMUHAMEDOV,**

*O'zMU kimyo fakulteti organik kimyo kafedrasida prof.v.b.si*

*todjimuhamedovhs@mail.ru*

**Ruhiya QUTLIMUROTOVA,**

*Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining Toshkent filiali o'qituvchisi*

**Aziza ABDIRAHMONOVA,**

*O'zMU kimyo fakulteti II kurs talabasi*

*O'zMU kimyo fakulteti organik kimyo kafedrasida prof.v.b.si M.R. Yuldasheva taqrizi asosida*

## **TORIY (IV) IONING 2,4-DINITROZA-1-GIDROKSI-5-AMINONAFTALIN-6,8-DISULFOKISLOTA REAGENTI BILAN KOMPLEKS HOSIL QILISHNING ELEKTROKIMYOVIY O'ZGARISHLARI**

Аннотация

Ushbu maqolada 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentining elektrokimyoviy xususiyatlari siklik voltamperometriya, xronoamperometriya usullari yordamida o'rganilgan va toriy (IV) ionini aniqlashning elektrokimyoviy usuli ishlab chiqilgan. Toriy (IV) ionini aniqlashga har xil fon elektrolitlarning va kuchlanishning ta'siri o'rganildi va universal bufer pH=2.82 hamda 1,0 v kuchlanishda optimal sharoit ekanligi aniqlandi. Siklik voltamperometriya usulida 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentining toriy (IV) ionini bilan hosil qilgan kompleksining yarim to'lqin potentsiali 0,42 volt ekanligi; xronoamperometriya usulida kompleks hosil qilish uchun 7 sekundda davom etishi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** siklik voltamperometriya, xronoamperometriya, toriy (IV) ionini, 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagenti.

## **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА 2,4-ДИНИТРОЗА-1-ГИДРОКСИ-5-АМИНОНАФТАЛИН-6,8-ДИСУЛЬФОКИСЛОТЫ И ЕЁ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ С ИОНАМИ ТОРИЯ (IV)**

Аннотация

В данной статье методами циклической вольтамперометрии, хроноамперометрии изучены электрохимические свойства реагента 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты, а также разработан электрохимический метод определения ионов тория (IV). Изучено влияние различных фоновых электролитов и напряжения на определение ионов тория (IV) оптимальным оказался универсальный буфер с pH 2,82 и напряжение 1,0 В. Методом циклической вольтамперометрии определен потенциал полуволны комплексного соединения ионов тория (IV) с 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты, равный 0,42 В.

**Ключевые слова:** циклическая вольтамперометрия, хроноамперометрия, ионы тория (IV), 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислота.

## **ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF 2,4-DINITROSO-1-HYDROXY-5-AMINONAPHTHALENE-6,8-DISULFONIC ACID AND ITS COMPLEXATION WITH THORIUM (IV) IONS**

Annotation

In this article, the electrochemical properties of the reagent 2,4-dinitroso-1-hydroxy-5-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid were studied by cyclic voltammetry and chronoamperometry, and an electrochemical method for the determination of thorium (IV) ions was developed. The influence of various background electrolytes and voltage on the determination of thorium (IV) ions was studied. The optimal universal buffer with a pH of 2.82 and a voltage of 1.0 V. The half-wave potential of a complex compound of thorium (IV) ions with 2,4-dinitroso-1-hydroxy-5-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid, equal to 0.42 V., was determined by cyclic voltammetry.

**Keywords:** cyclic voltammetry, chronoamperometry, thorium (IV) ions, 2,4-dinitroso-1-hydroxy-5-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid.

**Kirish.** Toriy va uning birikmalari atom energetika sohasida juda keng miqyosda qo'llanilib, toriyning karbidi, ftoridi va oksidlaridan keng foydalaniladi. Yer sharida radioaktiv elementlar ichida toriy zahiralari eng ko'p bo'lib, toriy urandan ham 3-4 marta ko'proq bo'lgani uchun, atom energetikasi istiqbollari uchun aynan toriy eng asosiy element sifatida qaraladi. Kimyo sanoatida toriy katalizator, o'ta yuqori sifatli ilmiy asboblari va kosmik teleskoplarning obyektivlarini tayyorlashda foydalaniladi. Shuning uchun toriyni siyrak yer metallaridan ajratib olish usullarini ishlab chiqish va takomillashtirish dolzar muammolardan biri hisoblanadi. Toriy(IV) ionini aniqlash va ajratish bo'yicha bir qancha ishlar bajarilgan, jumladan siyrak - yer metallarini induktiv bog'langan plazmali atom-emission spektrometriya usulida oktadesil-silikagel reagenti bilan 1,2,5,8-tetragidroksiantrapentanon bilan modifikatsiyalab, atrof-muhitdagi suv namunalardagi suv nazmunalarida qattiq fazada aniqlash usuli taklif qilingan [1]. Aniqlanish quyi chegarasi 0,0004-0,01 ng/ml ga teng bo'lgan. CuO ga siyrak yer metallari qo'shilgan nanokompozit elektrodlar sintez qilingan va sulfametoksazolni aniqlashga qo'llanilgan [2,3]. Sulfit ionlarini voltamperometrik aniqlash uchun siyrak yer metallari qo'shilgan CuO nanokompozitli elektrod sintez qilingan [3,4]. Adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, Th(IV) ionini aniqlashda nitrozo, gidroksi va sulfo kabi faol funksional guruhlarga ega bo'lgan organik reagentlarni qo'llash ishlab chiqiladigan usulning sezgirligini oshiradi. Ushbu maqolada, biz Th (IV) ionini elektrokimyoviy tadqiqotlarini 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagenti asosida olib borildi. Bunda iqtisodiy jihatdan qulay, samarali va aniqligi yuqori bo'lgan usullardan siklik voltammetriya va xronoamperometriya usullari qo'llanildi.

**Materiallar va usullar.** Toriy (IV) ionining standart 1mg/ml li eritmasini tayyorlash uchun toriy nitrat tuzidan kerakli miqdorda analitik tarozida tartib olib, 100 ml li kolbaga solindi va belgisigacha distillangan suv bilan keltirildi. Keyingi ishlarda shu eritmalardan foydalanildi.

2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentidan 0.1 gramm tortib olib 100 ml kolbaga solindi va belgisigacha distillangan suv bilan keltirildi.

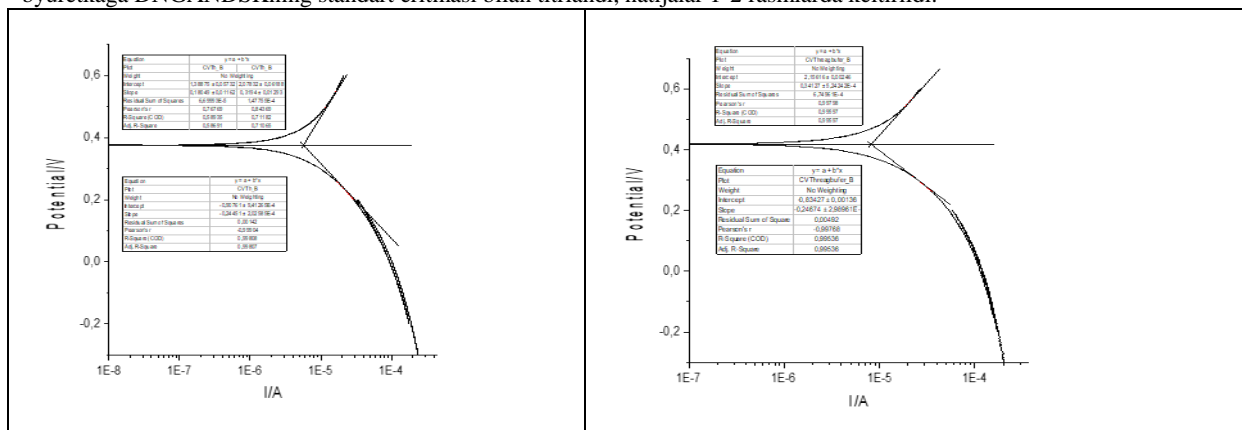
Buf eritmalarning har xil pH (1-12) li universal bufer aralashmasiga ( $H_3BO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $CH_3COOH$ ) 0.2 M li NaOH eritmasidan qo'shib keltirildi [5].

Eritmalarning pH larini o'lash uchun universal ionomer EV-130 va koreada ishlab chiqarilgan pH-metr lardan foydalanildi.

Th (IV) ionini aniqlash usuli: 10 ml yacheykaga 1,0 ml 1,0 mkg/ml Th (IV) eritmasidan pH 2,82 universal bufer eritmasidan 2,0 ml solindi va belgisigacha bidistillangan suv bilan keltirilib, ikkita platina elektrod tushirilib, elektrodga har xil kuchlanish berilib, mikroshritsli byuretkaga DNGANDSKning standart eritmasi bilan titrlandi. So'ngra CORTEST potentsiostatida xronoamperometrik va siklik voltamperometrik tekshirish natijalari olindi.

**Natijalar va ularning muhokamasi.** Reagentning elektrooksidlanishi: 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentiga har xil fon elektrolitlar ta'sirida elektrooksidlanishi siklik voltamperometriya usulda o'rganildi. So'ngra 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagent bilan toriy (IV) eritmasining o'zaro ta'siri o'ganildi.

Aniqlash uslubi: elektrokimyoviy yacheykaga 10 ml yacheykaga 1,0 ml 1,0 mkg/ml  $Th^{4+}$  eritmasidan solib, fon elektroliti va pH=2.82 ga teng bo'lgan universal bufer eritmasidan 2,0 ml solindi va belgisigacha bidistillangan suv bilan keltirilib, ikkita platina elektrod tushirilib, ularga o'zgaruvchan kuchlanish berilganda kompleks hosil qilish imkoni o'rganildi. Bunda mikroshritsli byuretkaga DNGANDSKning standart eritmasi bilan titrlandi, natijalar 1-2 rasmlarda keltirildi.



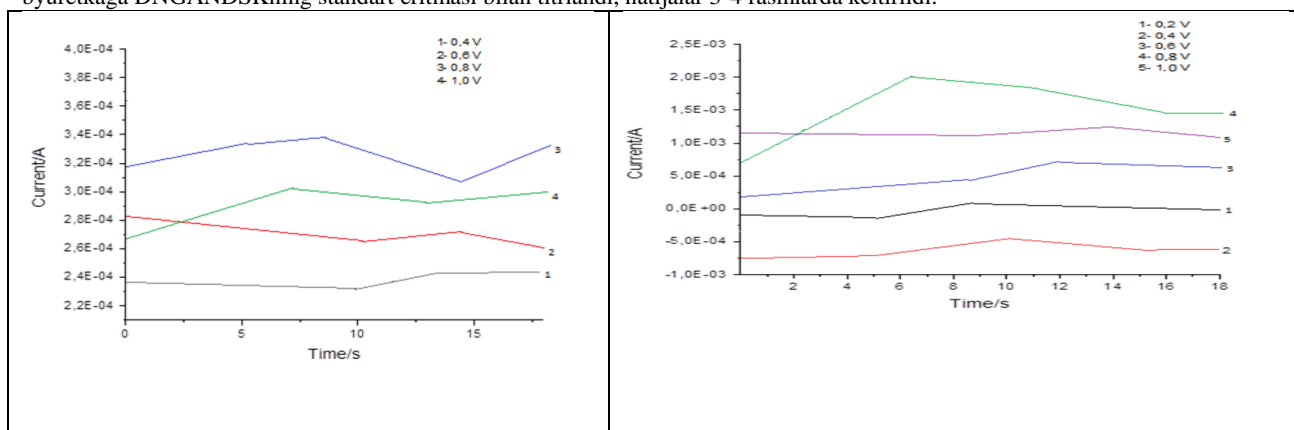
1 rasm. 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentini har xil kuchlanishlarda siklik voltamperometrik usulda elektrooksidlanishi

2 rasm. Toriy (IV) ionini 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentini har xil kuchlanishlarda siklik voltamperometrik usulda elektrokimyoviy o'zgarishi

Rasmlardan ko'rinadiki, 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentining yarim to'liq potentsiali 0,38 volt, pH=2.82 universal bufer eritmasi bilan toriy (IV) ioni eritmasi qo'shilgandan so'ng 0,42 volt yarim to'liq potentsialini namoyon qilgan. Bu esa katod toklarining manfiy sohaga qarab siljishi kompleks hosil bo'lishini isbotlaydi.

**Xronoamperometrik kuchlanishning ta'siri.** Reagentning elektrooksidlanishi: 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentiga har xil fon elektrolitlar ta'sirida turli xil kuchlanishlarda elektrooksidlanishi xronoamperometrik usulda o'rganildi. So'ngra 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagent bilan toriy (IV) eritmasining o'zaro ta'siri o'ganildi.

Aniqlash uslubi: elektrokimyoviy yacheykaga 10 ml yacheykaga 1,0 ml 1,0 mkg/ml  $Th^{4+}$  eritmasidan solib, fon elektroliti va pH=2.82 ga teng bo'lgan universal bufer eritmasidan 2,0 ml solindi va belgisigacha bidistillangan suv bilan keltirilib, ikkita platina elektrod tushirilib, ularga o'zgaruvchan kuchlanish berilganda kompleks hosil qilish imkoni o'rganildi. Bunda mikroshritsli byuretkaga DNGANDSKning standart eritmasi bilan titrlandi, natijalar 3-4 rasmlarda keltirildi.



3 rasm. 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentini har xil kuchlanishlarda integral pulsi amperometrik usulda elektrokimyoviy o'zgarishi

4 rasm. Toriy (IV) ionini 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagentini har xil kuchlanishlarda integral pulsi amperometrik usulda elektrokimyoviy o'zgarishi

3 va 4-rasmlardan ko'rinadiki, DNGANDSK reagentini har xil kuchlanishlarda integral pulsi amperometrik usulda elektrokimyoviy o'zgarishlari 0,8 volda kuzatilgan va oksidlanish jarayoni 7,5 sekundni yashkil etdi, toriy bilan kompleks hosil qilish jarayonida esa 0,8 volda kompleks hosil qilish reaksiyasi 7 sekundni tashkil etgan va ekvivalent nuqtadan keyin tok kuchining kamayishi kuzatildi. 1,0 volta kuchlanish berilganda esa reagent to'liq oksidlanish reaksiyasiga uchrashi tufayli chiziqli boglanish kuzatildi.

Toriy (IV) ning 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagenti eritmasi bilan topilgan optimal sharoitlarda titrlashga halaqit beruvchi ionlar ta'siri o'rganildi [6,7]. Bunda har xil tabiatli metall ionlarining standart eritmalaridan solindi va analitik signal olindi. Natijalar 1-jadvalda keltirildi.

### 1-jadval

**23,2 mkg toriyni 2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota reagenti bilan amperometrik titrlashga xalaqit beruvchi va begona kationlarning ta'siri (n=5;P=0,95)**

Begona kationlar; [x]	Kiritildi [x], mkg	$\frac{[x]}{[Th]}$	Topildi Th(IV),mkg;	S	Sr
2,4-dinitroza-1-gidroksi-5-aminonaftalin-6,8-disulfokislota					
In(III)	18,0	0,77	23,17±0,12	0,11	0,004
Zn(II)	70,0	3,01	23,38±0,25	0,22	0,009
Bi(III)	34,0	1,46	22,99±0,28	0,25	0,010
Zr(IV)	52,0	2,24	23,63±0,44	0,39	0,016
Ni(II)	68,0	2,93	23,47±0,37	0,33	0,014
Sn(IV)	60,0	2,58	23,12±0,17	0,15	0,006
Y(III)	39,0	1,68	23,67±0,48	0,42	0,017
Fe(III)	92,0	3,96	23,26±0,10	0,09	0,003
Cr(III)	43,0	1,85	23,13±0,20	0,18	0,007
Eu(III)	45,0	1,93	23,35±0,19	0,17	0,007
Mn(II)	24,0	1,03	23,62±0,44	0,39	0,016
Cd(II)	30,0	1,29	23,33±0,26	0,23	0,009
Pr(III)	18,0	0,77	23,07±0,21	0,19	0,008
Ce(III)	72,0	3,10	23,33±0,27	0,24	0,010
Er(III)	26,0	1,12	23,38±0,49	0,43	0,018
Gd(III)	96,0	4,13	23,69±0,63	0,55	0,023
Hg(II)	83,0	3,57	23,16±0,09	0,08	0,003
Tl(III)	89,0	3,83	23,25±0,07	0,06	0,002

23,2 mkg toriy (IV) ionini aniqlashda Ce(III) 18,2 mkg, Fe(III) 56 mkg, Zr(IV) 18 mkg, Tl(III) 10 mkg, Sm(III) 0,4 mkg, Nd(III) 2,5 mkg, Gd(III) 3,8 mkg, Ce(III) 2,3 mkg, In(III) 18 mkg, Sc(III) 4,5 mkg miqdorda halaqit bermaydi.

### ADABIYOTLAR

- Hassan Jalal, Zari Naeemeh, Tabar-Heydar Kourosh. Determination of rare earth elements in environmental samples by solid phase extraction ICP-OES. Журн. аналит. химии. -2016. Т.71. №4. -с.383-389.
- Hamid Akbari Javar, Ahmad Rajabizadeh, Gholamreza Dehghannoudeh, Hadi Mahmoudi-Moghaddam. Electrochemical determination of sulfamethoxazole in biological and drug samples using Ce (III)-doped CuO modified electrode. Measurement. -Volume 203, - 2022, -p. 111936
- Mohammad Malakootian, Sanaz Hamzeh, Hadi Mahmoudi-Moghaddam. An efficient electrochemical sensor for determination of sulfite in water and soft drinks based on Ce<sup>3+</sup>-doped CuO nanocomposite. Journal of Food Composition and Analysis. - Volume 113, - 2022, -p.104716
- Pavithra Ravi V., Daniel Thangadurai T., Kasi Nehru, Yong Ill Lee, Devaraj Nataraj, Sabu Thomas, Nandakumar Kalarikkal and Jiya Josee. Surface and morphology analyses, and voltammetry studies for electrochemical determination of cerium(III) using a graphene nanobud-modified-carbon felt electrode in acidic buffer solution (pH 4.0 ± 0.05). The Royal Society of Chemistry, -2020, -Issue 61, -p. 37120
- Christy Kunjachan, Manju Kurian. Cerium oxide-based nanostructures as efficient catalysts for transesterification of methylacetate with n-butanol. Cleaner Engineering and Technology. Volume 4, -2021, -p. 100232
- Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.:Химия. 1989.С. 267-275.
- Налимов В.В. Применение математической статистики при анализе вещества. М.: Физматгиз. 1980. 430 с.