SPEKTROFOTOMETRIK USULDA NIKEL(II)NI ANIQLASHNING OPTIMAL SHAROITLARINI VA BUGER-LAMBERT-BER QONUNIGA BO‘YSINISHINI ANIQLASH

Turabov Nurmuxammat Turabovich
O‘zbekiston Milliy universiteti k.f.n., professor
Xusanov Baxrom Mengdovulovich
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti k.f.f.d., PhD
Xolnazarova Zaynab Nurillayevna
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi
Abdurahimova Shahzoda Abdishukurovna
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi
Meligaliyeva Zulxumor Ibragimovna
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi

Annotatsiya. Ni(II) ionining 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalin-sulfonat tuzi bilan rangli kompleksining hosil bo‘lish reaksiyalari o‘tkazildi va kompleks birikmasi optik zichligining qo‘shilayotgan reagent miqdoriga hamda element miqdoriga bog‘liqligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: nikel(II), 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat, optik zichlik.

Аннотация. Изучены реакции комплексообразования Ni(II) с 4-гидрокси-3-(4-сульфонато-1-нафтилазо)-1-нафталинсульфонатом и определены зависимость оптической плотности комплекса от количества прибавляемого реагента и элемента.

Ключевые слова: никель(II), 4-гидрокси-3-(4-сульфонато-1-нафтилазо)-1-нафталинсульфонат, оптическая плотность.**Abstract:** The reactions of Ni(II) complex formation with 4-hydroxy-3-(4-sulfonato-1-naphthylazo)-1-naphthalenesulfonate were studied and the dependence of the optical density of the complex on the amount of added reagent and element was determined.

Key words: nickel(II), 4-hydroxy-3-(4-sulfonato-1-naphthylazo)-1-naphth alenesulfonate, optical density.

KIRISH. Dunyoda ilm-fan, texnika, tibbiyot, atrof-muhit, oziq-ovqat va ishlab chiqarish mahsulotlarining turli xil sanoat chiqindilari hamda og‘ir va zaharli metall ionlari bilan ifloslanishi ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan kuchli ekologik muammolarni keltirib chiqarayotganligi sababli, ularni kelib chiqishini oldini olish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Sanoatda og‘ir va zaharli metall ionlaridan oqilona foydalanish hamda ularning mikromiqdorini aniqlashda ekspress, arzon va selektiv bo‘lgan yangi uslublarni ishlab chiqish hamda nazorat qilish bo‘yicha keng qamrovli ishlar olib borilmoqda.

ISSN 3030-3907

ADABIYOTLAR TAHLILI: Atrof-muhitning og‘ir va zaharli metall ionlari bilan ifloslanishi muammosi birinchi navbatda, inson organizmiga ta’siri bilan izohlanadi. Og‘ir va zaharli metall ionlari organizmning deyarli barcha a’zolariga ta’sir qiladi, toksik, allergik, kanserogen, gonadotrop kabi ta’sir ko‘rsatish xususiyatlariga ega [1]. Dunyo bo‘ylab og‘ir va zaharli metall ionlarining salbiy ta’sirlari tufayli atrof-muhitning ifloslanishi tobora ko‘proq muammoga aylanib bormoqda [2] va katta tashvish tug‘dirmoqda.

Ma’lumki, hozirgi kunda og‘ir va zaharli metallarining mikromiqdorlarini optik analiz usullari yordamida organik reagentlar bilan aniqlash muhim ahamiyatga ega. Organik reagentlar molekulasi tarkibida funksional faol va analitik faol guruhlarning mavjudligi, ularning ahamiyatini yanada orttiradi[3].

Nikel(II) ioni - og‘ir va zaharli metall ionlari qatoriga kiruvchi ionlardan hisoblanib, uning asosiy manbalari, inson organizmida, shuningdek, sanoat korxonalari chiqindilari va gazlari, transport vositalarining chiqindilari hamda maishiy kimyo sanoatida (shu jumladan, kosmetika va gigiyena vositalarida) shuningdek, o‘simliklarni himoya qilishda muhim ahamiyat kasb etadi [4].

TADQIQOT METODOLOGIYASI: Sezgir va tanlab ta’sir etuvchan aniqlash uslubini ishlab chiqish asosida 4-gidroksi-3-(4-sulfonato- 1-naftilazo)-1-naftalinsulfonatning dinatriyli tuzi (Azorubin, YE-122) bilan eritmada metall ionlarini kompleks hosil qilish reaksiyalarining optimal sharoitlarini aniqlash, aniqligi, sezgirligi hamda tanlab ta’sir etuvchanligi yuqori bo‘lgan analitik aniqlash uslubini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu ilmiy ishda hozirgi davr talablariga javob beradigan yangi analitik reagentlardan biri Azorubin azobuyog‘ining turli fizik-kimyoviy tavsiflarini hamda ba’zi og‘ir va zaharli metallar bilan kompleks hosil qilish jarayonlarini o‘rganish va ular asosida ba’zi metallarning mikromiqdorlarini aniqlash uslublarini ishlab chiqish, fizik – kimyoviy tavsiflarini aniqlash, sanoat qotishmalarining standart namunalari va tabiiy obyektlar tarkibidan aniqlash, nazariy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

Aniqlash jarayonida Ni(II) ni 1,0 mg/ml standart eritmasi, 0,05% 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1- naftalinsulfonat reagenti va bufer eritmalardan foydalanildi. 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat (Azorubin) reagenti eritmasini tayyorlash. Ushbu ilmiy ishda yangi 0,05% Azorubin reagentidan 0,0500 gr tortib olib, 100 ml li o‘lchov kolbasiga solindi va belgisigacha distillangan suvda eritildi.

Metall ionlarini standart erimasini tayyorlash. Buning uchun $NiCl_2 \cdot 2H_2O$ (ch.d.a.) markali tuzidan foydalanildi. Tuzning hisoblangan miqdorini (0,4050 gr) analitik tarozida tortib 100 ml li o‘lchov kolbasiga solindi. Uni distillangan suvda eritib 1 mg/ml li eritmasi tayyorlandi. Ishchi eritmalar esa har bir ish oldidan 1

ISSN 3030-3907

mg/ml standart eritmasidan alikvot qism olib distillangan suv bilan suyultirib tayyorlandi.

Turli pH dagi bufer eritmalarni tayyorlash uchun “Analitik kimyo ma’lumotnomasi” [5] dan foydalanildi.

Tajriba natijalari konsenratsion fotokolorimetr (KFK-3) va pH metrlarda (pH/ISE Metter, Model 730P) o‘lchandi.

Nikel(II)ni 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalin-sulfonat reagenti bilan kompleksning birikma uchun optik zichlikning qo‘shilayotgan reagent miqdoriga bog‘liqligi. Ma’lumki, metall ionlari, tabiatiga ko‘ra ma’lum hajmdagi reagent bilan bog‘lanib yuqori optik zichlikka ega kompleks brikma hosil qiladi, shuni e’tiborga olgan holda Ni(II) ni 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat bilan kompleksining eng yuqori nur yutish sohasi qo‘shilayotgan reagent miqdoriga bog‘liqligi quyidagi uslub bilan aniqlandi [6,7].

MUHOKAMA VA NATIJALAR: 25,0 sm^3 li o‘lchov kolbalariga 50,0 mkg/sm^3 li Ni(II) eritmasidan 1,0 sm^3, pH=8,40 bo‘lgan universal bufer eritmadan 5,0 sm^3 va o‘zgaruvchan miqdordagi 0,1-2,20 sm^3 0,05% li 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat tuzining suvli eritmasi solinib, kolbaning belgisigacha distillangan suv bilan keltirildi. Kompleks birikma optik zichligi KFK-3 da, ℓ=3 sm, λ_{max}=600 nm, n=3 da solishtirma eritmaga nisbatan o‘lchandi. Olingan natijalar 1-jadval va 1-rasmda keltirildi.

1-jadval

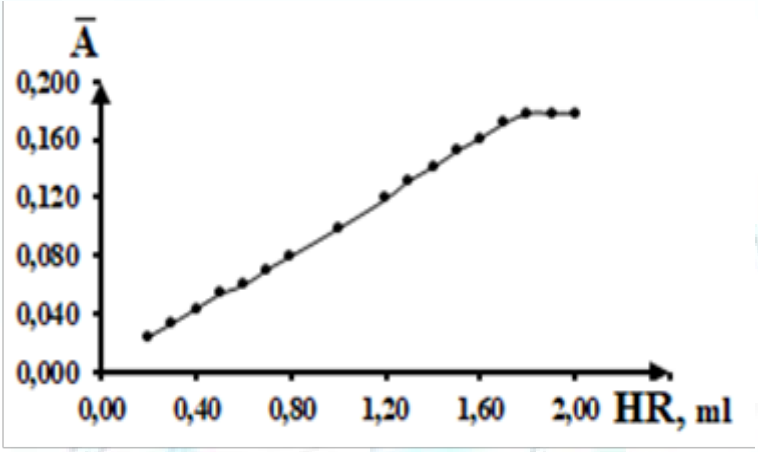
Kompleks birikma optik zichligining qo‘shilgan reagent miqdoriga bog‘liqligi (C_{Ni}^{2+}=50 mkg/sm^3, pH=8,40, KFK-3, ℓ=3 sm, λ_{max}=600 nm, n=3)

V_R, ml	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1,0	1,20
Ā	0,025	0,034	0,044	0,054	0,060	0,071	0,080	0,099	0,119
V_R, ml	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,0	2,20
Ā	0,132	0,141	0,152	0,161	0,171	0,178	0,178	0,178	0,178

Olingan natijalardan ko‘rinib turibdiki, 50,0 mkg/sm3 Ni(II) ni kompleks bilan to‘la bog‘lash uchun 1,8 sm3 0,05 % li 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat tuzi eritmasiyetarli hisoblanadi.

Reaksiyaning unumi komponentlar quyulish tartibiga ham bog‘liqligini e’tiborga olgan holda eritmalarni yuqorida ko‘rsatilgan usul bilan tayyorlandi va komponentlarning quyulish tartibini o‘zgartirib, tajribalar o‘tkazildi. O‘lchash natijalari 2-jadvalda keltirildi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Ni(II) ning 4-GOKSNN yordamida hosil qilgan kompleks birikmasi optik zichligining qo‘shilgan reagent miqdoriga bog‘liqligi grafigi.

2-jadval

Nikel(II) va mis(II) ni 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat tuzi bilan kompleks hosil qilishinig komponentlarning quyulish tartibiga bog‘liqligini aniqlash (C_M=50,0 mkg/sm^3, pH_{Ni}=8,40, ℓ=3 sm, λ_{Ni}=600 nm, n=3)

№	Quyilish tartibi	A_{Cu}	A_{Ni}
1	Bufer-reagent-metall-dist.suv	0,267	0,167
2	Reagent–bufer-mis-dist.suv	0,284	0,171
3	Metall -bufer-reagent-dist.suv	**0,303**	**0,178**
4	Bufer- metall -reagent-dist.suv	0,293	0,169
5	Reagent- metall -bufer-dist.suv	0,257	0,167
6	Metall -reagent-bufer-dist.suv	0,258	0,168
7	Metall -dist.suv-bufer-reagent	0,253	0,163
8	Dist.suv-reagent metall –bufer	0,159	0,159
9	Dist.suv- metall -bufer-reagent	0,265	0,165

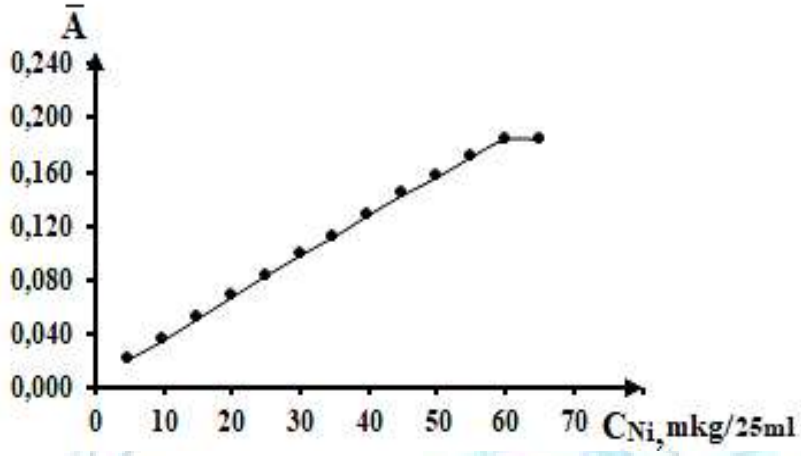
Olingan natijalardan komponentlarning quyilish tartibi ahamiyatga ega ekan. Keyingi tadqiqot ishlarida Ni(II) uchun 2-jadvalda keltirilgan **3-quyilish** tartibi; **metall-*bufer-reagent-dist.suv*** tartibi tanlandi. Ushbu tartibda reaksiya olib borilishi kompleksning maksimal OZ namayon qilishini ta’minlaydi.

Nikel(II) ionining 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat tuzi bilan kompleksining element miqdoriga bog‘liqligi Buger-Lambert-Ber qonuniga bo‘ysunishi tanlangan optimal sharoitlarda o‘rganildi.

Aniqlash uslubi: 25,0 sm^3 o‘lchov kolbalariga (turli hajmda) Ni(II) ning 50 mkg/sm^3 li eritmasidan o‘zgaruvchan miqdorlarda solinib, ustidan 5,0 sm^3 pH=8,40 bo‘lgan universal bufer eritma, 0,05% li 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat tuzi eritmasidan 1,8 sm^3 olib, kolbaning belgisigacha bidistillangan suv solib suyultirildi. Eritmalarni aralashtirib OZ KFK-3 da λ_{max}=600 nm, ℓ=3,0

ISSN 3030-3907

smda solishtirma eritmaga nisbatan o‘lchandi. Olingan natijalar 3-jadval va 2-rasmda keltirildi.



2-rasm. Optik zichlikning qo‘shilayotgan Ni^{2+} miqdoriga bog‘liqligi.

3-jadval

4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat tuzi bilan kompleksi optik zichligining qo‘shilgan metall miqdoriga bog‘liqligi (Buger-Lamber–Ber qonuni) (C_{Me}=50 mkg/sm^3, C_{HR}=0,05%, pH_{Ni}=8,40,ℓ=3,0 sm, λ_{Ni}=600 nm, n=3)

T/r	Alikvot qism, sm^3	Alikvotdagi Cu(II) va Ni(II) ning miqdori, mkg	Ā Ni
1	0,5	5,0	0,021
2	1,0	10,0	0,035
3	1,5	15,0	0,051
4	2,0	20,0	0,067
5	2,5	25,0	0,085
6	3,0	30,0	0,098
7	3,5	35,0	0,112
8	4,0	40,0	0,128
9	4,5	45,0	0,143
10	5,0	50,0	0,159
11	5,5	55,0	0,171
12	6,0	60,0	0,184
13	6,5	65,0	0,184

Olingan natijalardan ko‘rinib turubdiki, Buger-Lamber-Ber qonuniga bo‘ysinish sohasi 25,0 sm^3 eritmada Ni(II) uchun 5,0÷60 mkg gacha bo‘lgan oraliqda kuzatildi. Undan yuqori konsentratsiyada esa to‘g‘ri chiziqli bog‘lanishdan chetlanish kuzatildi.

XULOSA. Olingan natijalardan shuni xulosa qilish mumkinki Ni(II) ni kompleks bilan to‘la bog‘lash uchun 1,8 sm^3 0,05 % li 4-gidroksi-3-(4-sulfonato-1-naftilazo)-1-naftalinsulfonat tuzi eritmasiyetarli hisoblandi. Ni(II) uchun 2-jadvalda

ISSN 3030-3907

keltirilgan **3-quyilish** tartibi; **metall-*bufer-reagent-dist.suv*** tartibi tanlandi. Ushbu tartibda reaksiya olib borilishi kompleksning maksimal OZ namayon qilishini ta'minlaydi. Ni(II) uchun 5,0÷60 mkg gacha bo'lgan oraliqda kuzatildi. Undan yuqori konsentratsiyada esa to'g'ri chiziqli bog'lanishdan chetlanish kuzatildi.

ADABIYOTLAR

1.Karimov A.A. Inson organizmining og'ir metallar bilan zararlanish yo'llari // Academic Research in Educational Sciences. – 2022. –V. 3. – №4. –56-61 b.

2.Jessica B., Emmanuel S., Renald B. Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans // Science Direct Heliyon journal.–2020. –V. 6. -№9. –P.1-26.

3. Turabov N.T., Xusanov B.M., Todjiyev J.N. Nikel ionlarini azorubin bilan kompleks hosil qilish reaksiyasining optimal sharoitlarini aniqlash. // "O'zbekiston Milliy Universiteti xabarlari" jurnali. Toshkent-2023 3/1 tabiiy fanlar turkumi. 432-435 b.

4. Турабов Н., Эшмурзаев Й., Тоджиев Ж. Фотометрические методы определения некоторых металлов: Разработка новых методов с азореагентами на основе пиридина // LAP Lambert Academic Publishing (Монография). – 2022, – 221 с.

5. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. 6-е изд., –М.: Химия. – 1989. –448 с.

6. Калинкин И.П., Булатов М.И Практическое руководство по фотометрическим методам анализа //М.: –2013.–432 с.

7. Тоджиев Ж.Н. Разработка спектрофотометрических методов определения ионов меди(II), цинка(II) и ртути(II) новым азореагентом на основе пиридина// Дисс на соискание ученой степени доктора философии (PhD) хим. наук. – Ташкент. –2019. –120 с.

ISSN 3030-3907