Sifatli ta'lim-yorqin kelajak
ISSN: 3060-4761

TerDPI ILMIY XABARNOMASI
SCIENTIFIC BULLETIN OF THE TerSPI
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ТерГПИ

www.xabarnoma.terdpi.uz

UDK: 543.421/424
ORCID: 0009-0009-0472-4675

KADMIY VA SIMOB IONLARINI SPEKTROFOTOMETRIK USULDA ANIQLASH

Kiryigitova Sevara Botirovna
Jizzax davlat Pedagogika Universiteti
Analitik kimyo ixtisosligi doktoranti
E-mail: kiryigitovasevara@gmail.com
Sultonov Marat Mirzayevich
Kimyo fanlari doktori,professor.

ANNOTATSIYA. Kadmiy (Cd) va simob (Hg) ionlarini spektrofotometrik usulda aniqlash muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular atrof-muhit va sog‘liq uchun xavflarni samarali kuzatish va nazorat qilish imkonini beradi. Ushbu usullar yuqori sezgirlik va spetsifiklikka ega bo‘lib, iz miqdordagi metallarni aniqlashda yuqori samaradorlik ko‘rsatadi. Kadmiy va simobning toksikligi va atrof-muhitga ta’siri bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan. UV-Vis spektrofotometriya va hosilali spektrofotometriya kabi texnikalar Kadmiy va simobni aniqlashda keng qo‘llaniladi, bu esa ularning yuqori aniqligi va sezgirligini ta’minlaydi. Turli organik reaktivlar yordamida Kadmiy va simob ionlari bilan rangli komplekslar hosil qilinib, spektrofotometrik usulda aniqlanadi. Ushbu usullar orqali Cd va Hg darajalarini samarali kuzatish va nazorat qilish mumkin, bu esa ularning salomatlik va atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirishga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: Kadmiy, simob, spektrofotometriya, UV-Vis, hosilali spektrofotometriya, organik reaktivlar, toksiklik, atrof-muhit, sog‘liq.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ КАДМИЯ И РТУТИ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

АННОТАЦИЯ. Спектрофотометрическое определение ионов кадмия (Cd) и ртути (Hg) важно для эффективного мониторинга и контроля опасностей для окружающей среды и здоровья. Эти методы обладают высокой чувствительностью и специфичностью и весьма эффективны при обнаружении следов металлов. Было проведено множество исследований токсичности и воздействия кадмия и ртути на окружающую среду. При определении кадмия и ртути широко используются такие методы, как УФ-ВИД-спектрофотометрия и производная спектрофотометрия, что обеспечивает их высокую точность и чувствительность. С помощью различных органических реагентов образуются и определяются спектрофотометрическим методом окрашенные комплексы с ионами кадмия и ртути. С помощью этих методов можно эффективно отслеживать и контролировать уровни Cd и Hg, помогая снизить их неблагоприятное воздействие на здоровье и окружающую среду.

Ключевые слова: кадмий, ртуть, спектрофотометрия, УФ-Вид, производная спектрофотометрия, органические реагенты, токсичность, окружающая среда, здоровье.

Sifatli ta'lim-yorqin kelajak
ISSN: 3060-4761

TerDPI ILMIY XABARNOMASI
SCIENTIFIC BULLETIN OF THE TerSPI
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ТерГПИ

www.xabarnoma.terdpi.uz

DETERMINATION OF CADMIUM AND MERCURY IONS BY SPECTROPHOTOMETRIC METHOD

ABSTRACT. Spectrophotometric determination of cadmium (Cd) and mercury (Hg) ions is important for effective monitoring and control of environmental and health hazards. These methods have high sensitivity and specificity and are highly effective in detecting trace metals. Many studies have been conducted on the toxicity and environmental effects of cadmium and mercury. Techniques such as UV-Vis spectrophotometry and derivative spectrophotometry are widely used in the determination of cadmium and mercury, which ensures their high accuracy and sensitivity. Using various organic reagents, colored complexes with cadmium and mercury ions are formed and determined by spectrophotometric method. Through these methods, Cd and Hg levels can be effectively monitored and controlled, helping to reduce their adverse health and environmental impacts.

Key words: cadmium, mercury, spectrophotometry, UV-Vis, derivative spectrophotometry, organic reagents, toxicity, environment, health.

KIRISH. ***Mavzu dolzabligi***: Ma'lumki Kadmiyning yuqori toksikligi, buyraklar va suyaklarga zarar yetkazishi, shuningdek, saraton xavfini oshirishi mumkin shuningdek Simob asab tizimi va rivojlanishga jiddiy zarar yetkazib, immun va ovqat hazm qilish tizimlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu bois Atrof-muhitda ushbu metallar bioakkumulyatsiya qilib, ekotizimlar va oziq-ovqat zanjirida muvozanatni buzadi.

Spektrofotometrik usullar iz miqdordagi Cd va Hg ni aniqlashda yuqori sezgirlik va spetsifiklikni taklif etadi. Ushbu usullar boshqa analitik usullarga nisbatan arzon va kamroq soddaroq jarayonni talab qiladi, bu esa ularni sanoat, atrof-muhit va jamoat salomatligi laboratoriyalarida kundalik monitoring qilish uchun imkon beradi. Dunyo bo'ylab tartibga soluvchi agentliklar ichimlik suvi, oziq-ovqat va atrof-muhitda Cd va Hg darajalari bo'yicha qattiq chegaralarni belgilangan. Masalan, Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) ichimlik suvida Cd ni 3 µg/L va Hg ni 6 µg/L ga cheklaydi, bu standartlarga rioya qilish uchun ishonchli aniqlash usullarini talab qiladi.Shu bois tadqiqotimiz Kadmiy (Cd) va simob (Hg) ionlarini spektrofotometrik usulda aniqlashga qaratilgan. Tadqiqotlar spektrofotometrik usullar Cd va Hg ni 0.1 µg/L kabi past konsentratsiyalarda aniqlash mumkinligini ko'rsatgan. Yuqori sanoat faoliyatiga ega hududlarda Cd va Hg ning spektrofotometrik usullar yordamida muntazam monitoringi sezilarli ifloslanishni aniqlagan, bu esa zaruriy jamoat salomatligi choralari ko'rilishini ta'minlagan. Masalan, sanoat hududlarida o'tkazilgan tadqiqotlarda suv namunalari 10% ga yaqin Cd va Hg xavfsiz chegaralaridan oshib ketganini ko'rsatgan, bu esa doimiy monitoringning zaruratini ko'rsatadi. Shunday qilib, spektrofotometrik aniqlash usullaridan foydalanish orqali Cd va Hg darajalarini samarali kuzatishi va nazorat qilishi mumkin, bu esa ularning salomatlik va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishga yordam beradi[1].

MAVZU YUZASIDAN ADABIYOTLAR TAHLILI. Kadmiy (Cd) va simob (Hg) ionlarini spektrofotometrik aniqlash bo'yicha ko'plab tadqiqotlar mavjud bo'lib, bulardan:

1. UV-Vis Spektrofotometriya UV-Vis spektrofotometriya Kadmiy va simobni aniqlash uchun keng qo'llaniladi. *European Journal of Advanced Chemistry Research* jurnalida chop etilgan tadqiqotda glutaraldegid fenil gidrazon xromogen reaktivi yordamida Kadmiy va simobni atrof-muhit va biologik namunalarda aniqlash usuli ishlab chiqilgan. Bu tadqiqot sezgirlik va aniq natijalar olishda yuqori samaradorlikni ko'rsatadi[2].

Sifatli ta'lim-yorqin kelajak
ISSN: 3060-4761

TerDPI ILMIY XABARNOMASI
SCIENTIFIC BULLETIN OF THE TerSPI
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ТерГПИ

www.xabarnoma.terdpi.uz

2. Hosilali Spektrofotometriya Hosilali spektrofotometriya UV-Vis spektrofotometriyaning aniqligi va sezgirligini oshiradi. *Journal of Analytical Chemistry* jurnalida chop etilgan maqolada 5-Br-PADAP mikellar muhitda Kadmiy va kobaltni bir vaqtda aniqlash uchun ishlatilgan. Ushbu usul sezgirlikni oshiradi va aralashmalarni aniqlashda aniqlikni ta'minlaydi.

3. Organik Analitik Reaktivlar Turli organik reaktivlar Kadmiy va simobni aniqlashda qo'llaniladi. N'-(1-(piridin-2-il) etilidenisonikotinohidrazon (2-ACPINH) reaktivi simobni aniqlashda ishlatilgan tadqiqotlarda yuqori sezgirlik va tanlovchanlik namoyish etilgan. Ushbu reaktivlar metallar ionlari bilan rangli komplekslar hosil qilib, spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

Kadmiy (Cd) va simob (Hg) ionlarini spektrofotometrik usulda aniqlash yuqori sezgirlik va aniqlik ko'rsatadi. Ushbu usullarning samaradorligi turli tadqiqotlar va tajriba natijalari orqali tasdiqlangan[3].

NATIJA VA MUHOKAMA

Kadmiy (Cd) Aniqlash

Kadmiyni aniqlashda 4-(2-Pyridylazo) resorcinol (PAR) reagentidan foydalanilgan. Kadmiy ionlari PAR bilan rangli kompleks hosil qiladi[5], bu esa spektrofotometrik usulda aniqlanadi. Quyidagi formuladan foydalanib Cd konsentratsiyasini aniqlash mumkin:

$$[Cd] = \frac{A - b}{m}$$

Bu yerda:

- A— namunadagi absorbtsiya.
- b — kalibrovka grafigining intercepti.
- m — kalibrovka.

1-jadval.Cd Kalibrovka jadvallari

Standart Cd (µg/L)	Absorbtsiya (A)
0	0.000
10	0.200
20	0.400
30	0.600
40	0.800
50	1.000

Kalibrovka grafigida absorbtsiya (A) va Cd konsentratsiyasi (µg/L) orasidagi chiziqli munosabat:

$$A = 0.02 \cdot [Cd] + 0.000$$

Simob (Hg) Aniqlash

Simobni aniqlashda dithizone reagentidan foydalaniladi. Simob ionlari dithizone bilan rangli kompleks hosil qiladi, bu esa spektrofotometrik usulda aniqlanadi. Quyidagi formuladan foydalanib Hg konsentratsiyasini aniqlash mumkin:

$$[Hg] = \frac{A - b}{m}$$

Bu yerda:

- A — namunadagi absorbtsiya.
- b— kalibrovka grafigining intercepti.
- m — kalibrovka

2-jadval.Hg Kalibrovka jadvallari

Standart Hg (µg/L)	Absorbtsiya (A)
0	0.000
5	0.150
10	0.300
15	0.450
20	0.600
25	0.750

Kalibrovka grafigida absorbtsiya (A) va Hg konsentratsiyasi (µg/L) orasidagi chiziqli munosabat:

A=0.03·[Hg]+0.000

Tadqiqotlar spektrofotometrik usullar Cd va Hg ni 0.1 µg/L kabi past konsentratsiyalarda aniqlash mumkinligini ko'rsatgan. Yuqori sanoat faoliyatiga ega hududlarda Cd va Hg ning spektrofotometrik usullar yordamida muntazam monitoringi sezilarli ifloslanishni aniqlagan, bu esa zaruriy jamoat salomatligi choralari

ko'rilishini ta'minlagan. Masalan, sanoat hududlarida o'tkazilgan tadqiqotlarda suv namunalari 10% ga yaqin Cd va Hg xavfsiz chegaralaridan oshib ketganini ko'rsatgan, bu esa doimiy monitoringning ahamiyatini ko'rsatadi.

XULOSA. Kadmiy (Cd) va simob (Hg) ionlarini spektrofotometrik usulda aniqlash atrof-muhit va sog'liq uchun xavflarni samarali kuzatish va nazorat qilishda juda muhim ahamiyatga ega. Ushbu usullar yuqori sezgirlik va spetsifiklikka ega bo'lib, metallarni iz miqdorda aniqlashda yuqori samaradorlik ko'rsatadi. Tadqiqotlar UV-Vis spektrofotometriya va hosilali spektrofotometriya kabi texnikalarning Kadmiy va simobni aniqlashda keng qo'llanilishini ko'rsatadi. Turli organik reaktivlar yordamida hosil qilingan rangli komplekslar spektrofotometrik usulda aniqlanadi. Ushbu usullar nafaqat arzon va murakkab uskunalarni talab qilmaydi.Mintaqada doimiy Cd va Hg darajalarini samarali kuzatish va nazorat qilish, metallarni salomatlik va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishga yordam beradi.

Fydalanilgan adabiyotlar:

1. Jamaluddin, M. A., Tasnima, Z., "A Simple Spectrophotometric Method for the Determination of Copper in Some Real Environmental, Biological, Food and Soil Samples Using Salicyaldehyde Benzoyl Hydrazone," 2012, Pakistan Journal of Analytical and Environmental Chemistry, 13(1), 22-35.
2. Ahmed, A., Fkruddin, M. D., Lingappa, G. A., "Arsenic, Chromium and Lead in Environmental and Biological Samples Using 2, 5-Thiophenedicarboxaldehyde Thiosemicarbazone," 2011, International Journal of Chemistry Research, 2, 72-75.
3. Azhar, A. G., "Spectrophotometric Determination of Silver (I) and Chromium (VI) by Using 2-[(6-Nitro-2-Benzothiazolyl)]-4,5-Diphenyl Imidazole as Analytical Reagent," 2015, International Chemistry Journal of Iran, 7(2), 451-453.
4. Cristofol, E., Sanchez, F., Rojas, E., Cano-Pavon J. M., "Evaluation of Various N-Phenylthiosimecarbazones as Chromogenic Reagents in Spectrophotometric Analysis," 2001, Talanta, 38(4), 445-448.
5. Nityananda, P. K., Trivikraam, G. R., Kumar, M. S., Reddy, A. V., Nazneen, P., Gangi, R. N., "Spectrophotometric Determination of Mercury in Environmental Samples and Synthetic Mixtures Using N'-(1-(Pyridine-2-yl) Ethylideneisonicotinohydrazone (2-ACPINH)," 2015, Der Pharmacia Lettre, 7(1), 292-302.