

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В РЕАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТАХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ

**Яхшиева З.З.**

**Джиззакский государственный педагогический институт,**

**Сманова З.А.**

**Национальный университет Узбекистана,**

**Бакахонов А.А.**

**Джиззакский государственный педагогический институт,**

**Калонов Р.М.**

**Джиззакский государственный педагогический институт,**

**Аннотация.** Разработаны методики амперометрического определения благородных металлов в промышленных материалах раствором тиосоединений. Предложенные методики применены к анализу бинарных, тройных и более сложных модельных смесей, имитирующих промышленные материалы и природные объекты.

**Ключевые слова:** амперометрия, промышленные материалы, органические реагенты, тиолы, тиосоединения.

Основные задачи по охране природы и объектов окружающей среды базируются на динамическом равновесии естественных природных процессов, сохранении биологического разнообразия растений, животных, микроорганизмов, обеспечивающих благоприятные условия для жизни настоящих и последующих поколений людей, развития производства, науки и культуры всех народов, населяющих нашу планету. Прогрессивное и устойчивое развитие нашего общества невозможно без рационального природопользования, обусловленного совокупностью всех форм эксплуатации природных ресурсов и действенных мер по их сохранению, восстановлению и развитию.

Необходимость изучения и распространения платиновых металлов и золота в природе для решения важных геохимических проблем, и установления форм их нахождения в основных промышленных источниках требуют разработки новых методов определения этих элементов в большом числе разнообразных природных объектов: метеоритах, горных породах и рудах силикатной природы, сульфидных медно-никелевых рудах, минералах, связанных с ультраосновными и важными для народного хозяйства породами.

Аналізу платинових металлів і золота піддаються численні продукти і напівпродукти переробки мідного сиров'язу: мідні і мідно-нікелеві шлами; продукти аффінажу; чисті метали і сплави благородних металлів, застосовувані в різних галузях техніки, ювелірній, зубопротезній і зуболікарській справі; предмети для покриття платиновими металами, каталізатори, стічні води і інші.

Дослідження перерахованих об'єктів показують, що хімікам, працюючим в області аналізу благородних металлів, доводиться мати справу з широким діапазоном концентрацій платинових металлів і золота в матеріалах з різними співвідношеннями компонентів в них.

Аналіз різних природних об'єктів і промислових матеріалів на визначення благородних металлів належить до складніших розділів аналітичної і фізичної хімії, електрохімії і до останнього часу він залишався обособленою галуззю, в якій головну роль грали емпіричні прийоми і ювелірна робота спеціалістів хіміків-аналітиків, володіючих мистецтвом нетрадиційного визначення цих елементів в складних за природою об'єктах і матеріалах.

При електрохімічному аналізі розкладання і переведення проб в розчин визначаємих компонентів є одним з найбільш важких і відповідальних етапів хімічного аналізу. Правильно вибрані умови пробовідбору і пробопідготовки, а також розкладання забезпечують успішний аналіз і дозволяють не тільки перевести визначаєму елемент в розчин, але також і прискорити його відділення від сторонніх супутніх елементів матриці і полегшити його подальше визначення.

На основі проведених експериментів по оптимізації умов титрування Pt(IV), Pd(II) і Au(III) в їх індивідуальному стані, а також для отримання оптимальних оцінок селективного титрування в бінарних, трійних і більш складних сумісях були розроблені методики їх АТ розчином ТАА в різних промислових матеріалах і природних об'єктах. Головною задачею аналізу неорганічних матеріалів з використанням розроблених амперометричних методик є покращення їх метрологічних характеристик; правильності, селективності і відтворюваності.

Визначення Pt, Pd і Au в збагачених шламах, сплавах, хвостах, спецсплавах, стандартних зразках, виробах радіо- і електронної техніки, пігментах і др. матеріалах було реалізовано наступним чином: необхідну навеску аналізованого матеріалу (0,5 г) розчиняють в суміші хлорної і азотної кислот (3:2). Для видалення оксидів азота аналізовану розчин тричі упарюють до вологих солей, додаючи HCl, потім

растворяют в горячей уксусной кислоте, охлаждают и доводят объем пробы до 100 мл хлороформом. После этого берут аликвоту анализируемого раствора, (2,0 мл) содержащего благородные металлы и титруют стандартным раствором ТАА.

Возможен и другой способ пробоподготовки: точную навеску анализируемой пробы, отобранную в фарфоровую чашку, растворяют 5,0 мл «царской водки» (в тех случаях, когда имело место образование оксидов металлов то сначала обрабатывают анализируемую пробу смесью HCl и HNO<sub>3</sub> (3:1), затем по каплям добавляют насыщенный раствор NaNO<sub>2</sub> до прекращения выделения газа, упаривают до влажных солей, постепенно добавляя HCl до полного удаления оксидов азота, затем переводят ее в мерную колбу на 50 или 100 мл, после чего набирают аликвоту анализируемого раствора (2,0 мл) универсального буфера (2,0 мл) с соответствующим рН и приступают к реализации амперометрического титрования.

Статистическая обработка полученных результатов проведена в соответствии с известными в литературе приемами и процедурами, а данные в таблице, из которых следует, что между аттестованными и найденными содержаниями платины, палладия и золота разработанными амперометрическими методиками при проверке по  $t_{0,95}$  статистикам значимых систематических расхождений не обнаружено, что свидетельствует о правильности и воспроизводимости разработанных методик и полученных данных.

Результаты, полученные при анализе реальных природных объектов и промышленных материалов, содержащих платину, палладий и золото, приведены в таблице.

**Результаты амперометрического титрования платины(IV), палладия(II) и золота(III) раствором тиоацетамида в реальных объектах**

$$(P=0,95; \bar{x} \pm \Delta X)$$

Анализируемый материал	Содержание металлов по паспорту, масс. %	Найдено Me, масс. %	n	S	S <sub>r</sub>
Обогащенный шлам ПЗ-1	Pt(1,12)	1,10±0,10	4	0,06	0,054
	Pd(2,27)	2,29±0,12	5	0,10	0,042
	Au(1,81)	1,79±0,10	4	0,06	0,034
Концентрат никелевый КН-1	Pt(8,6)	8,55±0,14	4	0,09	0,011
	Pd(30,0)	31,09±0,30	4	0,19	0,006
	Au(0,84)		3	0,08	0,093

		0,86±0,19			
Жильная сульфидная медно- никелевая руда Ж-3	Pt(1,16)	1,13±0,14	4	0,09	0,079
	Pd(5,64)	5,82±0,13	5	0,12	0,021
	Au(0,12)	0,14±0,31	4	0,03	0,214
Ювелирное изделие ЮСК- 30-95	Pt(0,17)	0,15±0,11	4	0,01	0,071
	Pd(0,78)	0,75±0,03	5	0,02	0,028
	Au(0,71)	0,69±0,95	4	0,06	0,087
Сплав ПСП-1- 82	Pt(0,37)	0,35±0,02	5	0,02	0,069
	Pd(0,26)	0,23±0,02	4	0,02	0,078
	Au(0,83)	0,84±0,05	5	0,04	0,046
Файнштейн ФШТ-30	Pt(19,0)	17,7±1,9	3	0,76	0,439
	Pd(101,01)	104±3,0	3	1,21	0,012
	Au(2,80)	2,72±0,75	4	0,47	0,170

Из данных таблицы видно, что Pt(IV), Pd(II) и Au(III) вполне можно оттитровать раствором ТАА при анализе руд, сплавов, хвостов, шламов, припоев и других материалов, что позволяет судить о применимости разработанных амперометрических методик определения исследованных благородных металлов раствором ТАА к анализу промышленных материалов и природных объектов.

Таким образом, применение метода АТ Pt(IV), Pd(II) и Au(III) раствором ТАА позволяет достаточно быстро и весьма точно решать задачу их определения в самых разнообразных и сложных по составу материалах металлургического производства, хвостах, стандартных образцах, ювелирных изделиях, продуктах радио- и электронной техники и объектах органического происхождения, содержащих исследованные благородные металлы. При содержаниях Pt(IV), Pd(II) и Au(III) в микро- и следовых количествах АТ можно считать одним из перспективных и современных методов их определения раствором ТАА в неорганических и органических материалах, особенно, когда нормируется содержание титруемых металлов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коростелев П.П Приготовление растворов для химико-аналитических работ. 1962. С.213-214.
2. Лурье Ю.Ю.. Справочник по аналитической химии.-М.:Химия.1979 С.230
3. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Электрохимические методы анализа. - М.: Колос. 2005.С. 232.

4. Яхшиева З.З., Бакахонов А.А., Калонов Р.М. Амперометрическое титрование ионов W (VI), Sn (IV) и Sb (V) в неводных и смешанных средах// *Universum: Химия и биология*. Москва.2020. №4. С.-33-37.
5. Yaxshiyeva Z.Z., Vakaxonov A.A., Kalonov R.M. Hybrid Extrction-Amperometric Determination Of W(VI) and Sb(III) // *Journal of critical reviews* ISSN-2394-5125 VOL7, Issue 13, 2020
6. А.М.Геворгян, З.З.Яхшиева, Л.К.Жураева, Г.У.Рахимбердиева. Определение числа электронов, отдаваемых при электроокислении одной молекулы тиомочевины. // Республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Зеленая химия» - в интересах устойчивого развития. Самарканд. -2012.
7. Yakhshieva Z The conditions for amperometric titration of the Ag (I) ion with sulfur-containing reagents. // *Universia Chemistry and Biology. Electronic scientific journal*. - 2016. №4 (22).
8. Yakhshieva Z. Amperometric determination of some metals sulfur-containing organic reagents in non-aqueous, and mixed aqueous media. // *Austrian Journal of Technical and Natural Science. Austria*. -2015. -№ 5-6. -P. 151-154.
9. Геворгян А.М., Яхшиева З.З. Использование тиоацетамида в его различных таутомерных формах при комплексообразовании с Pt (IV), Pd (II) и Au (III). // *Хим. и химич. технология*. - Ташкент. - 2012. №1. - С. 48-49.
10. Yaxshiyeva Z.Z Vakaxonov A Muyassarova K.I Amperometric determination of tungsten and antimony with a solution of naphthol derivatives *Epra International Journal of Research Development* 5-5 son May 2020 (B-478-480)
11. Yaxshiyeva Z.Z, Kalonov R.M., Muyassarova K. Электрохимические методы определения олова (II) в олова (IV) "SCIENCE AND EDUCATION" SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME #1 ISSUE #1 ISSN 2181-0842 april-2020 B-111-117
12. Яхшиева З.З., Калонов Р.М. Амперометрическое титрование Bi (III) растворам диэтилтиокарбомата в смешанной среде.// *Ilmiy axborotnoma Samarqand-2020* №1 (119). B-36-41.
13. Yaxshiyeva Z.Z., Kalonov R.M., Muyassarova K.I. Xudoyberdiyeva U.E Aspects of applicability of diethyldithiocarbamate salts in antimony titration // *Austrian jurnal of technical and natural Sciences* 2020 3-4 son (B-55-58)

14. Yaxshiyeva Z.Z., Kalonov R.M., Abdurahmonov B. Application Of Oxyuazo Compouds In The Definition Of The Ion Bi (V) // Evropean Journal Of Molecular \* Clinical medicine 2020
15. Яхшиева З.З., Бакахонов А.А, Калонов Р.М. Диазосоединения как реагенты для отделения и определения молибдена и висмута// International Journal of Research 2020.May № 7. С.24-27.
16. Smanova Z., Yahshiyeva Z., Juraev I., Mirzahmedov R. Using azoreagenta in determing the platinum ions / European research: Innovation in science, education and technology XIX international scientific and practical conference. London. № 8 (19). 2016. P.26.
17. Ахмаджонова Ё.Т., Яхшиева З.З. Воздействия тяжелых токсичных металлов на качество вод// Science and Edication №7 2020. P. 8-11.
18. Akhmadjonova, U. T., Akhmadjonova, Y. T., & Yakhshieva, Z. Z. (2021). Technogenic Transformations of the Aidar-Arnasay Lake System and their Geological Consequences. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 2912-2916.
19. Яхшиева М.Ш., Яхшиева З.З., Давронова Ф. Экологический мониторинг загрязнения. // Молодой ученый. Россия. №6 (86). Часть III. 2015. С.336-338.

