

Сорбционно-Фотометрическое Определение Иона Рения С Иммобилизованным Органическим Реагентом

Мирзахмедов Рустамжон Мирхамидович

ассистент кафедры математики и естественные науки факультета энергетики и
машиностроения Алмалыкского филиала Ташкентского политехнического университета,
соискатель НУУз, Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: rustam.mirzaxmedov23@mail.ru

Мадусманова Назира Кучкарбаевна

преподаватель кафедры химической технологии факультета энергетики и машиностроения
Алмалыкского филиала Ташкентского политехнического университета, соискатель НУУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: nazira.imomova@mail.ru

Сманова Зулайхо Асаналиевна

профессор кафедры аналитической химии химического факультета Национального
университета Узбекистана, Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: smanova.chem@mail.ru

Received 28th February 2021, Accepted 17th March 2021, Online 31 th March 2021

Abstract- Висмутол II используется в качестве аналитического реагента на ионы рения. Показана возможность их использования для иммобилизации на волокнистых носителях и применение в качестве специфического аналитического реагента для определения ионов металлов, в частности для определения ионов рения. Предложена простая, экспрессная методика определения иона рения с помощью висмутол II. Реагенты взаимодействуют с рением в соотношении 1:6. Найдены оптимальные условия иммобилизации и комплексообразования. Найдены физико-химические свойства, результаты обработаны методом математической статистики и приведены данные по применению в анализе.

Key words: Ионы рения, висмутол II, аналитический реагент, иммобилизация, сорбционно-фотометрическое определение, буферный реагент.

Рений очень редко встречается в минералах, потому что он разбросан в природе. Один из распространенных минералов, пользующихся большой популярностью, - это жезказганит - CuReS_4 . Чаще встречается в составе медно-молибденовых рудах. А также встречается в рудах Алмалыка в виде этого минерала. Рений содержится в основном в минералах сульфида меди и молибденита в рассыпном состоянии. Он также содержится в минералах халькопирит, борнит, жезказганит. Поэтому в технологии производства меди и молибдена рений выделяют в качестве спутника [1-2].

Основными источниками рения являются медь-молибден, жаропрочный, нерастворимый сплав с танталом. Жаропрочные, трудно плавящиеся сплавы рения с вольфрамом, молибденом, танталом используются при изготовлении деталей самолетов и ракет, летящих быстрее звука. Покрывания из рения служат для защиты других металлов от коррозии и износа. Рений и его соединения используются в качестве катализаторов. Широкое использование рениевых катализаторов вместо платиновых в химической и нефтяной промышленности, в частности, приводит не только к увеличению количества бензина, получаемого при переработке нефти крекинг, но и к повышению его октанового числа. Широкое использование рения в этой промышленности привело к производству бензина с более высокой чистотой в 5-6 раз. Твердость и свойства рения очень важны, сплавы рения используются в производстве балансировочных крючков для малых весов, рентгеновских трубок и геодезических инструментов, а также многих тугоплавких и жаропрочных, сверхтвердых деталей [3].

Возможность избирательного извлечения ионов, высокий коэффициент распределения при сорбции, хорошие кинетические характеристики сорбентов дают возможность успешно применять комплексообразующие сорбенты для концентрирования ионов отдельных элементов из растворов сложного состава, в том числе для извлечения из большого объема. Это позволяет снизить предел обнаружения, устранить влияние матрицы, упростить градуировку, сделать методики анализов более простыми и быстрыми

В настоящее время чаще стали использовать сорбенты с иммобилизованными на них различными органическими реагентами [3 - 4]. Целью данной работы является исследование новых органических реагентов улучшение с их помощью метрологических характеристик оптических методик определения рения, иммобилизацией на волокнистых носителях и разработка на основе этих методик определения рения в различных природных объектах. Методика проведения иммобилизации на полимерные волокнистые сорбенты, модифицированные гексаметилендиамином, обладающих хорошими кинетическими и ионообменными характеристиками описана в [5;6].

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Для приготовления рабочего раствора 0,01% реактива висмута II отвешивают 0,01 г реактива висмута II на аналитических весах, переносят в мерную колбу на 100 мл и доливают водой до метки. Приготовленный раствор разводят и применяют для дальнейшей работы. Для приготовления стандартного раствора иона Re^{7+} с концентрацией 1 мг / мл отвешивали 0,732 г

соли перрената аммония, помещали в колбу на 100 мл и доводили до метки дистиллированной водой. Этот раствор был использован в последующих исследованиях.

2. При приготовлении $1,0 \cdot 10^{-1}$ М раствор соляной кислоты готовили разбавлением концентрированной соляной кислоты.

3. 0,04 М (H_3BO_3 , H_3PO_4 , CH_3COOH) 0,2 М раствор NaOH добавляли к универсальной буферной смеси с разным pH (1-12) буферных растворов. Остальные буферы были приготовлены, как описано в литературе[7].

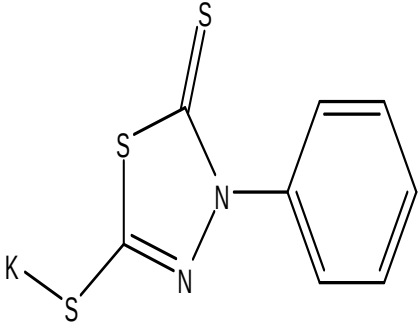
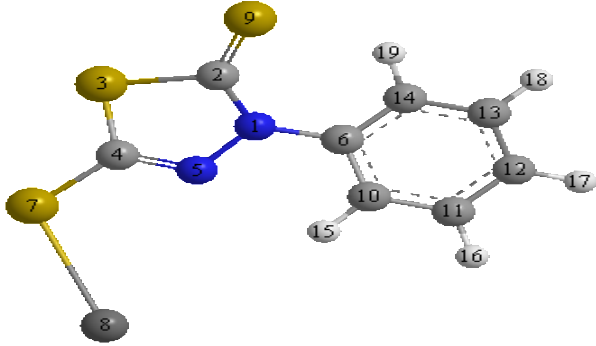
4. Для приготовления волокон было извлечено 0,2 г волокон, синтезированных на кафедре химии полимеров. Волокна были погружены в 0,1 М соляную кислоту с образованием хлора. Промыли дистиллированной водой до нейтральной реакции. Хранили в чашке Петри во влажном состоянии.

Исследование оптимальных аналитических свойств

Спектроскопические характеристики используемых реагентов

Несколько реагентов с ионом рения образуют комплекс. Один из них - висмутол II (5-меркапто-3-фенил-1,3,4-тиадиазолтион-2 калиевая соль). Спектроскопические характеристики реагента висмутол II показаны на рисунке 1.

Спектроскопические характеристики реагента висмутол II

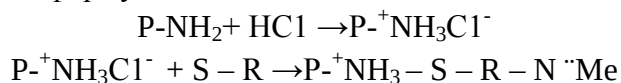
	
Total: 9.7342	Charges N 0.528 [N(1)] C 0.140 [C(2)] S 0.294 [S(3)] C 0.085 [C(4)] N -0.363 [N(5)] C 0.106 [C(6)] S -0.350 [S(7)] K 0.361 [K(8)] S -0.503 [S(9)] C -0.126 [C(10)] C -0.031 [C(11)]

1-рисунок

Висмутол II - вещество желтого цвета, не растворимое в дистиллированной воде, а в 96% этиловом спирте растворяется хорошо.

Для приготовления иммобилизованных носителей реагент висмутол II иммобилизовали в различных волокнистых сорбентах. Чтобы иммобилизовать реагент висмутол II в волокне, волокно переводят в хлорную форму. Для этого 0,2000 г волокнистого носителя промывали 50,0 мл 0,1 М HCl и переводили в анионообменную Cl-форму, затем промывали дистиллированной водой (повторяли 2-3 раза). Готовое к иммобилизации волокно хранили во влажном состоянии.

Метод иммобилизации: 10 мл 0,1% реагента висмута II помещали в химические стаканы объемом 50,0 мл, добавляли 0,2000 г волокна и перемешивали стеклянной палочкой в течение 5-8 минут. Затем волокно промывали дистиллированной водой и измеряли количество реагента, осажденного на волокне, результаты показали, что иммобилизация реагента висмута II в волокне выражалась следующей формулой:



здесь, P-NH₂- носитель полимера

P-NH₂-S-R – реагент висмутол II

Таблица-1

Выбор оптимального носителя (t=25°C)

Волокно	A до иммобилизации (висмутол II)	A после иммобилизации (висмутол II)	ΔA
СМА-1	0,35	0,12	0,23
СМА-2	0,700	0,290	0,410
СМА-3	0,700	0,500	0,200

Как видно из таблицы, лучшее иммобилизирующее волокно SMA-1 было использовано в последующих исследованиях.

Таблица-2

Определение содержания рения в реальных объектах

Образец	Количество металлов, мкг	Найдено производственным способом	Найдено фотометрическим способом	S	S _r
Образец полученный из АГМК	Re(2.6) Fe (0.001)Mo (3.8) Ni (3.7)	2.54 2.63 2.53	2.38 2.35 2.35	0.06	0.025

Результаты показывают, что относительное стандартное отклонение (S_r) при фотометрическом определении иона рения из состава искусственной смеси не превышало 0,025. С помощью этого разработанного метода ион рения может быть обнаружен в искусственных соединениях и природных объектах схожего состава.

Определены оптимальные условия комплексообразования рения с реагентом висмутол II, изучена зависимость от pH, концентрации реагента и времени. Исследованы оптимальные аналитические свойства. Изучены спектроскопические характеристики используемых реагентов.

References

1. Воропанова Л.А., Гагиева Ф.А Сорбция анионов рения (VII), молибдена (VI) и вольфрама (VI) из водных растворов на анионитах марок АМП и АМ-26. Журн. неорган. химии. 2014. Т. 24. № 12. С. 6-8.
2. Синякова Г.С. Изучение комплексообразования в системе $\text{Re}^{\text{VII}}-\text{H}_3\text{O}^+-\text{SO}_4^{2-}-\text{H}_2\text{O}$ // Журн. неорган. химии. 2013. Т. 24. № 10. С. 2677-2683.
3. Моисеенко Василий Александрович, Шиляев Андрей Владимирович Кинетика сорбции рения слабоосновными ионитами из сернокислых растворов Журн. неорган. химии. 2014. Т. 15. № 9. С. 26-83
4. Сманова З.А. Сорбционно – фотометрическое определение поверхности полимерного носителя. // Вестник НУУз, Ташкент, 2010. №4. С. 124 – 127
5. Мусаев У.Н., Мухамедиев М.Г., Икрамова М.Э. // Научный вестник НамГУ. - 2001. - №2. - С.117.
6. Сманова З.А. Мадусманова Н.К., Таджимухамедов Х.С. // Универсиум. 2018. - №2. - с.48-53.
7. Коростылев П.П. Приготовление растворов. М.: Мир. 1962. С.203-206.