

## КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ СЕРЕБРА НЕОРГАНИЧЕСКИМИ СОРБЕНТАМИ

Клыкова А.В.<sup>1</sup>, Воронина А.В.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, физико-технологический институт, г. Екатеринбург, Россия  
E-mail: Klykova.anna02@mail.ru

## CONCENTRATION OF SILVER BY INORGANIC SORBENTS

Klykova A.V.<sup>1</sup>, Voronina A.V.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin Institute of Physics and Technology, Yekaterinburg, Russia

The sorption of silver by natural and artificial materials was studied with the aim of concentrating silver from natural, waste water and liquid radioactive waste, obtaining silver-containing sorbents for concentrating iodine isotopes.

Серебро благодаря своим уникальным физическим и химическим свойствам является востребованным в различных областях науки и промышленности. Научный и практический интерес представляет концентрирование как стабильных изотопов серебра из водных растворов различного состава, так и радиоактивных. Задачи концентрирования могут быть связаны с извлечением серебра из природных и сточных вод, удалением активационного радионуклида Ag-110m из жидких радиоактивных отходов (ЖРО) атомных станций, получением новых серебросодержащих сорбентов. Серебросодержащие сорбенты применяются для удаления радиоактивных изотопов йода из ЖРО [1] и могут быть использованы для создания геохимических барьеров в хранилищах радиоактивных отходов в случае их разгерметизации в долгосрочной перспективе для удержания и снижения миграции долгоживущего изотопа йода I-129 в окружающей среде.

Среди методов концентрирования элементов сорбционный метод является наиболее легко реализуемым методом, для реализации метода не требуется применения сложного оборудования. Сорбционный метод позволяет осуществить концентрирование элементов из больших объёмов растворов на небольшой навеске сорбента.

В работе исследовано концентрирование серебра природными и искусственными неорганическими сорбентами: гидратированным диоксидом циркония марки Т-3, бентонитом месторождения Большой Хутор, кварц-глауконитовым концентратом, полученным из глауконита Кариинского месторождения, клиноптилолитом Холинского и Шивертуйского месторождений.

Для получения серебросодержащих сорбентов природные и искусственные сорбенты насыщали из раствора нитрата серебра, оставляя сорбенты в контакте с раствором на 2 недели. Серебро в растворе до и после сорбции определяли

методом масс-спектрометрии на масс-спектрометре NexION 350X (Perkin Elmer, США).

По полученным результатам из 6 исследуемых сорбентов лучшим для концентрирования серебра является Термоксид-3, содержание серебра в котором после сорбции составило 117 мг/г. Содержание серебра в природных сорбентах сопоставимо и составило 61–75 мг/г.

Одним из параметров, влияющих на процесс сорбции, является значение pH раствора. Для сорбента Термоксид-3 исследовали влияние pH раствора на сорбцию серебра. На рис. 1 представлена зависимость степени сорбции серебра от pH раствора после сорбции. При сорбции серебра происходит сдвиг pH раствора в слабокислую и нейтральную область pH. Степень извлечения достигает практически 100% до pH=5,2. При более высоком значении pH степень сорбции уменьшается, что предположительно связано с гидролизом серебра.

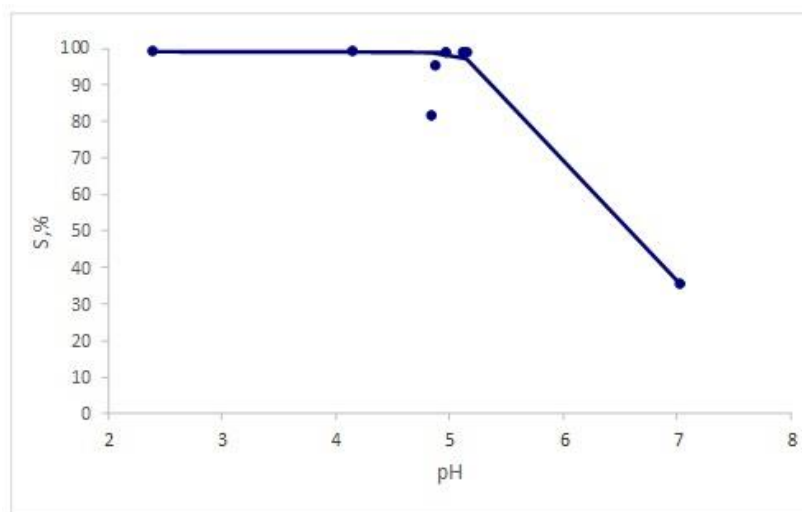


Рис. 1 – Зависимость степени сорбции серебра сорбентом Т-3 от pH раствора

Сорбенты на основе природных алюмосиликатов, насыщенные серебром, могут применяться в хранилищах РАО в качестве барьера безопасности для удержания йода, а сорбенты на основе Т-3 для переработки ЖРО.

1. Истомин И.А. Опыт эксплуатации системы йодной очистки на радиохимическом производстве. *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн.* 2022. 12(102). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/14636>