**Выделение радионуклидов из водных растворов с помощью оксида графена**

Студентка 3 курса, Кузенкова А.С.

Руководители: с.н.с., к.х.н. Романчук А.Ю., член-корр. РАН Калмыков С.Н.

*Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова*

*[kyznastya@mail.ru](mailto:kyznastya@mail.ru)*

Одной из важнейших задач современной ядерной энергетики является разработка недорогих, простых, эффективных и экологичных методов обращения с РАО и реабилитация загрязненных радионуклидами территорий. В связи с этим в последнее время большое внимание уделяется перспективным углеродным наноматериалам. Среди них выделяется оксид графена, который обладает наиболее доступной поверхностью (теоретические оценки составляют 2630 м2/г), и который можно достаточно просто синтезировать.

Целью данной работы является исследование закономерностей выделения различных радионуклидов из водных растворов с помощью оксида графена. Для выполнения были поставлены следующие задачи: синтез образцов оксида графена с различной степенью очистки; изучение сорбционных свойств различных образцов оксида графена; установление механизмов и закономерностей сорбции Sr(II) и Cs(I); изучение влияния присутствия конкурирующих катионов в растворе на сорбцию; исследование возможных методов обращения с оксидом графена после сорбции; установление закономерностей коагуляции оксида графена в водных растворах.

Для синтеза оксида графена был использован модифицированный метод   
Хамера [1] с последующей промывкой. Выявлено, что наилучшую сорбцию показывают образцы после промывки водой и кислотой, что было доказано результатами РФЭС и высоким процентом сорбции Am(III) в присутствии конкурирующих катионов на поверхности оксида графена.

При изучении зависимостей сорбции Cs(I) и Sr(II) от значений pH и ионной силы, были выяснены механизмы сорбции: для Sr(II) при pH>5 – образование внутрисферных комплексов, а при pH<5 - ионный обмен. Механизм сорбции Cs(I) на широком диапазоне pH – ионный обмен. Присутствие конкурирующих катионов (Ca и Mg) оказывают значительное влияние на значения сорбции Sr2+ (наибольшее - катион Ca2+). Присутствие конкурирующих катионов K+ и Na+ влияет одинаково на сорбцию Cs+.

Для обращения с окислом графена после сорбции радионуклида было предложено два варианта: отжиг образца с сорбатом на поверхности для минимизации образующихся отходов, по окончании которого сорбат удалось перевести в форму соли (Eu2O2SO4 для Eu(III), SrCO3 для Sr(II) и CsCl для Cs(I)) и выщелачивание радионуклида (для оксида графена наблюдался высокий процент выщелачивания и быстрая кинетика).

Исследование закономерностей коагуляции оксида графена и её обратимости проводилось при изменении значений pH, а также сорбции и десорбции катионов Eu3+ и Ca2+. Регистрировались значения ζ-потенциала и спектров поглощения раствора. Была показана обратимости коагуляции оксида графена при изменении pH. Определение обратимости коагуляции в случае сорбции и десорбции затруднено.

Литература

1. D.R. Dreyer, S. Park, Ch.W. Bielawski, R.S. Ruoff. The chemistry of graphene oxide. // The Royal Society of Chemistry. **2010**, *39*, 228-240

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант №14-13-01279).