

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Егорова Сергея Александровича на тему
«Сорбционное извлечение родия(III) из хлоридных растворов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных
элементов

Актуальность работы Егорова С.А. определяется следующими обстоятельствами:

- родий наряду с палладием и платиной незаменим в производстве автомобильных катализаторов – наиболее емкой области использования этих трех металлов;
- родий является одним из наименее распространенных и одновременно одним из самых дорогих металлов платиновой группы;
- родий относится к наиболее трудноизвлекаемым металлов платиновой группы, в связи с чем велики его потери, особенно при переработке разбавленных по благородных металлов растворов.

Работа Егорова С.А. как раз и нацелена на изыскание возможности повышения полноты извлечения родия из многокомпонентных хлоридных растворов путем применения метода ионообменной сорбции как одного из наиболее избирательных современных способов извлечения ценных компонентов из растворов различного состава.

В своей работе Егоров С.А. опирался на данные, приведенные в одной из статей, в которой было показано, что добиться более полного сорбционного извлечения родия можно после предварительного нагревания раствора и выдерживания его при повышенной температуре. Однако природа положительного влияния такой подготовки раствора на последующую сорбцию родия не была рассмотрена

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что в ней:

а) получены данные о влиянии температуры и продолжительности выдерживания растворов при той или иной температуре на состояние родия в растворах хлороводородной кислоты различной концентрации, а также в растворах, содержащих одновременно хлороводородную кислоту и хлорид аммония, показано, что выдерживание растворов при повышенной температуре ускоряет и повышает полноту замещения молекул воды во внутренней координационной сфере родия на хлорид-ионы;

б) проведены систематические исследования сорбции родия на ионообменных смолах с различными функциональными группами из растворов, выдержанных при комнатной и повышенной температурах, и доказано положительное влияние выдерживания растворов при повышенной температуре на сорбцию родия;

в) выявлены различия в химизме сорбции родия на полиаминном и тиомочевинном ионитах;

г) приведены данные по кинетике сорбции родия на полиаминном и тиомочевинном ионитах, а также его десорбции из полиаминного анионита раствором тиомочевины, дана оценка значений энергии активации и рассмотрен механизм этих процессов;

д) исследована динамика сорбции-десорбции родия с использованием полиаминных анионитов и тиомочевинного ионита.

Практическая значимость работы определяется тем, что в ней найдены оптимальные условия подготовки растворов, обеспечивающие перевод родия в сорбционно активную форму, выявлены наиболее избирательные к родию типы ионообменных смол из числа выпускаемых в промышленных масштабах, показана применимость сорбционного способа для извлечения родия не только из модельных растворов, но и из реального отработанного раствора аффинажного завода АО «УРАЛИНТЕХ».

Использование автором классических и современных методов исследований, большой объем не противоречащих друг другу экспериментальных данных позволяют считать полученные результаты вполне **достоверными**.

По материалам диссертации опубликовано 4 статьи в журналах, включенных в список ВАК, 3 из которых в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, тексты 3 докладов и тезисы 3 докладов в материалах международных конференций, получен патент РФ на изобретение.

Вместе с тем, по тексту автореферата имеются следующие **вопросы и замечания**.

1) Из текста автореферата не совсем понятно, почему наличие NH_4Cl в растворе снижает коэффициенты распределения родия при сорбции, ведь доминирующим фактором, определяющим состав комплексов Rh(III) является концентрация Cl^- -иона?

2) Не ясно, с чем связана практически горизонтальная зависимость коэффициентов распределения родия от концентрации соляной кислоты в диапазоне 2–6 М (рис. 2) для материала S984, при том что повышение концентрации Cl^- -иона в растворе должно оказывать влияние на состав сорбируемых комплексов Rh(III) .

3) С чем могут быть связаны перегибы на выходных кривых сорбции родия (рис. 9а)?

4) В автореферате недостаточно полно описана методика проведения экспериментов по изучению динамики сорбции: не указан размер колонок и соотношение диаметра колонок к высоте слоя ионитов, отсутствуют сведения о зернении ионитов, скорости пропускания растворов через колонки.

5) Обычно для изучения изменений, происходящих в фазе ионообменных материалов в результате сорбции тех или иных ионов используется метод инфракрасной спектроскопии. Следует пояснить, почему в работе был использован метод спектроскопии комбинационного рассеяния.

6) В автореферате отсутствуют сведения о выделении родия из тиомочевинных десорбатов.

Высказанные замечания не затрагивают существа работы и не влияют на ее в целом положительную оценку.

Исходя из приведенных в автореферате данных, считаю, что по актуальности, новизне и практической значимости диссертация Егорова С.А. соответствует всем требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (с изменениями), а ее автор, Егоров Сергей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Доктор технических наук, профессор
кафедры технологии редких элементов
и наноматериалов на их основе,
профессор

 Трошкина Ирина Дмитриевна
31 мая 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева», 125047 Россия, г. Москва, Миусская
пл., д. 9
Тел. 8(495)496-76-09,
E-mail: troshkina.i.d@muctr.ru

Подпись доктора технических наук, профессора Трошкиной Ирины
Дмитриевны заверяю:

Ученый секретарь РХТУ им. Д.И. Менделеева,
проф, д.т.н.

Н.А. Макаров

