



Рис. 1. Структуры алкоксиаминов, исследуемых в плазмон-иницируемом гомолизе

зависит от мощности источника и концентрации наночастиц золота.

Полученные результаты исследования открывают перспективы эффективного проведе-

ния гомолиза в мягких условиях с возможностью контролировать процесс путем варьирования структуры алкоксиамина.

Список литературы

1. Matyjaszewski K. et al., *Controlled/living radical polymerization: Features, developments, and perspectives. Progress in Polymer Science*, 2007. 32 (1). 93–146.
2. Audran G. et al., *Alkoxyamines: A new family of pro-drugs against cancer. Concept for theranostics. Organic & biomolecular chemistry*, 2014. 12 (5). 719–723.
3. Gigmes D. (Ed.). *Nitroxide mediated polymerization: from fundamentals to applications in materials science*, 2016. 19. Royal Society of Chemistry.
4. Postnikov P. et al., *Unprecedented plasmon-induced nitroxide-mediated polymerization (PI-NMP): a method for preparation of functional surfaces. Journal of Materials Chemistry A*, 2019. 7 (20). 12414–12419.
5. Chadwick S.J., et al., *Singlet oxygen generation by laser irradiation of gold nanoparticles. The Journal of Physical Chemistry C*, 2016. 120 (19). 10647–10657.

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИОННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ПАЛЛАДИЯ, ПЛАТИНЫ И РОДИЯ НА КАРБЕНИЗИРОВАННОМ МЕЗОПОРИСТОМ СОРБЕНТЕ

А.Е. Высотина¹

Научный руководитель – д.х.н., профессор Н.А. Колпакова²

¹ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В.Н. Гулидова»
660123, Россия, г. Красноярск, Транспортный проезд, 1, ali.ishutina@gmail.com

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

Металлы платиновой группы обладают уникальным набором свойств, благодаря которым они занимают важное место в различных областях промышленности. В последние годы наблюдается рост объемов вторичного сырья, содержащего Pt, Pd и Rh, которое характеризуется высоким содержанием макроэлементов, что затрудняет аналитическое определение металлов платиновой группы.

Одним из эффективных способов извлечения анализируемых элементов из матрицы пробы является сорбционное концентрирование, а поиск сорбентов, обладающих высокой емкостью, и способных к быстрому и селективному

извлечению металлов платиновой группы до сих пор является актуальной задачей.

Целью исследования является определение типа адсорбционных изотерм Pt, Pd и Rh, которые позволят понять и описать механизм сорбции и определить сорбционную емкость сорбента.

Сорбционное концентрирование элементов проводилось на карбенизированный мезопористый сорбент Lewatit AF5, характеристики которого приведены в таблице 1.

Концентрирование осуществлялось в статических условиях из модельных хлоридных растворов в течении 24 часов. Концентрация аналитов в исходных растворах составляла от 3 до

50 ммоль/л. Равновесные концентрации металлов в растворах определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой.

В ходе экспериментов была показана применимость линейного уравнения изотермы Ленгмюра для описания опытных данных, которая говорит о том, что сорбированные молекулы равномерно распределены по всей поверхности сорбента в виде монослоя.

Также были рассчитаны предельные значения адсорбции, позволяющие оценить сорбционную емкость AF5, которая для Pt, Pd и Rh составила 1,21 ммоль/г; 1,16 ммоль/г и 0,49 ммоль/г соответственно. Полученные экспериментальные данные достаточно хорошо совпадают с теоретическими, что снова подтверждает применимость уравнения изотермы Ленгмюра для описания исследуемых процессов.

Значительное отличие величины сорбционной емкости для Rh можно объяснить механизмом сорбции. Как известно из литературных источников, сорбционный механизм углеродных сорбентов, в частности активированных углей, заключается в ионообменной сорбции анионов платиновых металлов на поверхности активированного угля и самопроизвольном восстановлении ионов за счет электронодонорных свойств активированного угля [1].

Главную роль в восстановлении платиновых металлов проявляет углерод, обладающий более отрицательным окислительно-восстано-

вительным потенциалом, чем потенциалы систем $[PtCl_6]^{2-}/Pt^0$, $[PdCl_4]^{2-}/Pd^0$. Анион $[RhCl_6]^{3-}$ не обладает способностью восстановления на активированном угле. Это связано с более отрицательным значением $E_{ст}$ для данного аниона, чем $E_{ст}$ активированного угля. Таким образом можно предположить, что емкость сорбента Lewatit AF5 для анионов Rh равная 0,49 ммоль/г обусловлена исключительно ионообменным сорбционным механизмом.

Однако, AF5 – пористый сорбент, а адсорбционная изотерма Ленгмюра не описывает сорбцию в порах. Поэтому можно использовать модель Дубинина-Радускевича, которая позволяет определить, возможна ли сорбция вещества в порах и насколько заполнены эти поры. Степень заполнения пор для Pt, Pd и Rh составила 90%; 81% и 75% соответственно.

Таким образом в ходе исследования были определены типы сорбционных изотерм, сорбционная емкость и степень заполнения пор при сорбционном концентрировании Pt, Pd и Rh на карбонизированном мезопористом сорбенте Lewatit AF5.

Таблица 1. Физико-химические свойства адсорбента Lewatit AF5

Размер гранул, мм	0,4–0,8
Площадь поверхности, м ² /г	1200
Объем пор, см ³ /г	0,15
Диаметр пор, нм	8,0

Список литературы

1. Совместное определение в рудах и концентратах золота, серебра и металлов платиновой группы: Монография / Л.Д. Агеева,

А.С. Буйновский, Н.А. Колпакова, Т.В. Ковыркина. – Северск: Изд. СГТИ, 2003. – 99 с.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В КИСЛОТНЫХ СОСТАВАХ

А.Н. Галкина, В.Д. Власова, К.А. Потешкина
Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.Ф. Давлетшина

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
11999, Россия, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1, alexandragalkina14@gmail.com

В процессе разработки нефтяных месторождений дебит добывающих скважин снижается и возникает необходимость увеличения или восстановления фильтрационных характеристик призабойной зоны пласта с помощью кислотных

обработок. Наиболее известными являются обработки соляной, серной, азотной и сульфаминовой кислотой. Однако существенным недостатком применения данных кислот является их высокая коррозионная активность. Для защиты