

СИНТЕЗ И ГРАНУЛЯЦИЯ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ ЛИТИЯ И АЛЮМИНИЯ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЛИТИЯ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Папурина А. М. (ГБОУ СОШ 358), Пименова А.Р (ГБОУ гимназия 446),
Попонина Н. А. (ИТМО)
Научный руководитель - м.н.с. Мошкова М. А.
nastapapurina@gmail.com

Введение. Рост мирового спроса на литий для аккумуляторов требует эффективных методов его извлечения из водных растворов, поскольку традиционные подходы ограничены экологическими и экономическими проблемами. Хотя сорбенты на основе титана эффективны, они дороги, а марганцевые нуждаются в интенсивной кислотной регенерации. В этой связи алюминиевые сорбенты приобретают особую перспективность: они дешевле, экологичнее, подходят для низкоконцентрированных рассолов и обеспечивают быструю десорбцию водой. Данное исследование синтеза и оптимизации таких сорбентов вносит вклад в устойчивое производство лития для "зеленой" энергетики [1, 2].

Основная часть. Сорбенты на основе двойных гидроксидов лития и алюминия (ДГАЛ) представляют собой перспективное решение для селективного извлечения лития из попутных вод нефтегазового сектора, где концентрация Li^+ обычно низка (менее 100 мг/л). Ключевыми преимуществами ДГАЛ являются высокая селективность к ионам лития по сравнению с Na^+ , K^+ и Mg^{2+} , а также значительная адсорбционная ёмкость (до 3–7 мг/г), что обеспечивает эффективное отделение лития от сопутствующих элементов и высокий выход (более 90%) при десорбции. Кроме того, двойные гидроксиды характеризуются химической и термической стабильностью в диапазоне pH 4–12, что делает их применение выгодным с экологической точки зрения и экономической [3]. Для промышленного масштабирования и расширения области применения, включая рассолы с высокой минерализацией, сорбенты инкапсулируются в полимерную матрицу на основе поливинилового спирта, повышающую механическую прочность и удобство эксплуатации. Полученные сорбенты исследованы и охарактеризованы методами порошковой рентгеновской дифракции и сканирующего электронного микроскопа. Сорбционная ёмкость определена с использованием ионной хроматографии.

Вывод. Проведен синтез двойных гидроксидов лития и алюминия и грануляция сорбентов на их основе. Исследованы фазовый состав и морфология ДГАЛ, а также сорбционная ёмкость полученных сорбентов.

Литература:

1. Nassar N. T. Investigation of US Foreign Reliance on Critical Minerals:.. – US Department of the Interior, US Geological Survey, 2020.
2. Swain B. Recovery and recycling of lithium: A review //Separation and Purification Technology. – 2017. – V. 172. – P. 388-403.
3. Zhang L. et al. Adsorbents for lithium extraction from salt lake brine with high magnesium/lithium ratio: From structure-performance relationship to industrial applications //Desalination. – 2024. – V. 579. – P. 117480.