

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УРАНА(VI) ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Перлова О.В.¹, Пальчик А.В.², Малиновская А.А.¹, Дзязько Ю.С.²

¹Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Одесса, Украина

²Институт общей и неорганической химии им. В.И. Вернадского НАН Украины, Киев, Украина

olga_perlova@onu.edu.ua; dzyazko@gmail.com

В работе использовали неорганические сорбенты на основе гидратированного диоксида титана (образец 0), модифицированные гексацианоферратом кобальта (образцы 1 и 2, отличающиеся условиями синтеза). Для получения композитов, прежде всего электродиализным методом был получен золь нерастворимых гидроксокомплексов титана гранулы гидрогеля осаждали с использованием специального гелеобразующего агента. При азеотропной сушки гидрогеля образуются крупные зерна гидратированного диоксида титана (ГДТ, образец 0). Другой образец (1) был получен из комбинированного раствора осаждением NH_4OH . Третий образец синтезирован путем осаждения из золя, содержащего также $\text{Co}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Образцы были исследованы методами ИК-спектроскопии, ТЭМ, СЭМ, Удельную поверхность оценивали методом адсорбции-десорбции азота. В образцах 0 и 2, в интервале диаметра пор 2-100 нм доминируют регулярные мезопоры диаметром 3 нм. Образец 1 является микропористым.

Изучена сорбционная способность полученных материалов по отношению к соединениям урана(VI), находящимся в $5 \cdot 10^{-4}$ М растворах ацетата уранила в присутствии 0,02 моль/дм³ HNO_3 (или NaHCO_3).

Показано, что уран(VI) можно выделить из растворов изученными сорбентами на 55-99,5% в зависимости от условий синтеза и свойств сорбентов (удельная поверхность, размер частиц, диаметр пор и пр.), а также от форм нахождения урана(VI) в растворе. Так, образец 1 лучше сорбирует уран(VI), чем образец 2, что связано с большим содержанием гексацианоферрата кобальта в его составе и наличием микропор (центров избирательной сорбции).

Установлено, что наиболее эффективно (на 85-99,5%) и быстро (за 2 часа) уран(VI) сорбируется из нитратных растворов (рН 5-7 (образцы 1 и 2), рН 6-7 (образец 0)) в виде катионов уранила UO_2^{2+} и гидроксокомплексов уранила состава $[\text{UO}_2\text{OH}]^+$, $[\text{UO}_2(\text{OH})_2]$, $[\text{UO}_2(\text{OH})_3]$. При расходе сорбентов 0,5 г/дм³ их сорбционная емкость по урану достигает 200-230 мг/г. Из карбонатных растворов (рН 6-8) при расходе сорбентов 4 г/дм³ уран(VI) сорбируется значительно хуже: на 55% (образцы 1, 2) и 22% (образец 0), что обусловлено стерическими затруднениями при сорбции карбонатных комплексов уранила состава $[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2]^{2-}$, $[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]^{4-}$.