

АНАЛИЗ ИЗОТЕРМ СОРБЦИИ УРАНА В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ИСТИННЫХ КОЛЛОИДОВ

Гордеева Т.Ю.*, Недобух Т.А., Семенищев В.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург; Россия

*E-mail: tnushagor@gmail.com

THE ANALYSIS OF URANIUM SORPTION ISOTHERMS IN THE AREA OF COLLOIDS FORMATION

Gordeeva T.Yu., Nedobukh T.A., Semenishchev V.S.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

The areas of formation of own colloidal forms of uranium in aqueous solutions were determined depending on pH and uranium concentration. Theoretical isotherms were calculated according to the Langmuir's and Dubinin-Radushkevich models. The algorithm of treatment of sorption isotherms under the conditions of sequential realization of various sorption mechanisms was described and experimentally confirmed.

Анализ изотерм сорбции позволяет определить характеристики сорбента, выявить особенности сорбционного поведения сорбата и высказать предположение о механизме сорбции. Для описания сорбции урана сорбентами на основе гидроксида титана широко используют изотерму Ленгмюра, которая дает адекватные результаты особенно в области микроконцентраций. Однако для сорбентов, обладающих развитой пористой структурой, особенно в области средних и высоких концентраций урана наблюдается отклонение от изотермы Ленгмюра, что обуславливает необходимость привлечения для описания сорбционного процесса других моделей сорбции и учета возможности образования истинных коллоидов.

Сочетая расчетные методы и метод ультрафильтрации, определили область образования ураном истинных коллоидов и на основании этого предположить, какие механизмы следует учитывать при описании процесса сорбции. Предложен алгоритм обработки изотерм сорбции урана высокопористым сорбентом при условии последовательной реализации процессов мономолекулярной сорбции, описываемой изотермой Ленгмюра, заполнения порового пространства труднорастворимым соединением сорбата, описываемого изотермой Дубинина-Радушкевича, образования собственной фазы в растворе.

Предложенный алгоритм обработки был использован для анализа изотерм сорбции урана сорбентом на основе гидроксида титана – Термоксид-5 из растворов NaCl при различных значениях pH (2-3 и 5-6) в диапазоне начальных концентраций урана $C_0 = 10^{-3} - 5$ г/л. Подтверждена реализация различных механизмов извлечения урана: сорбционное извлечение, которое описывается изотермой Ленгмюра (до $C_0 = n \cdot 10^{-1}$ г/л в зависимости от значения pH исходного раствора), и заполнение порового пространства гидроксидом уранила, которое описывается

изотермой Дубинина-Радушкевича вплоть до концентрации урана в растворе $C_0/s = 2,1$, где s – значение концентрации растворимости труднорастворимого соединения при заданном значении рН. Определены параметры уравнения Дубинина-Радушкевича и рассчитано значение рН в поровом пространстве сорбента – 4 – 4,5, которое не зависит от рН исходного раствора. При дальнейшем увеличении концентрации урана в растворе наблюдается увеличение концентрации урана в твердой фазе, хотя поровое пространство заполнено полностью. Вероятно, это связано с образованием собственной фазы труднорастворимого соединения – гидроксида уранила на поверхности сорбента.

ИНТЕРКАЛЯЦИИ СЛОИСТЫХ ГИДРОКСОНИТРАТОВ Gd-Er ФТОРИД-ИОНАМИ И СУЛЬФАТ-ИОНАМИ

Гордеев Е.В.*, Машковцев М.А., Алёшин Д.К., Шадрина Л.М.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: egorgordeev1998@mail.ru

INTERKALATION OF LAYERED HYDROXONITRATE Gd-Er FLUORIDE IONS AND SULFATE IONS

Gordeev E.V.*, Mashkovcev M.A., Aleshin D.K., Shadrina L.M.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In this work, was shown possibility of anionic bulk nitrate ions on sulfate and fluoride ions of layered hydroxonitrates synthesized by reverse precipitation, direct precipitation, precipitation with hydrothermal treatment and precipitation at a constant pH value. The difference in the concentration of anions with different methods of synthesis may be explained by the different morphology of the particles.

Редкоземельные элементы (РЗЭ) обладают уникальными оптическими свойствами, поэтому их применяют для изготовления люминесцирующих коллоидных суспензий. Одним из способов их получения является анионный обмен с последующей деаминацией слоистых гидроксидов РЗЭ. Поэтому слоистые гидроксиды РЗЭ являются перспективным прекурсором для создания люминесцентных материалов. Целью данной работы, является определение концентрации нитрат-ионов в гидроксонитрате Gd-Er, и определение содержания фторид и сульфат-ионов в образцах после интеркаляции.

Гидроксонитраты Gd-Er были получены методами прямого осаждения, обратного осаждения, осаждения при постоянном значении рН и осаждения с последующей гидротермальной обработкой. Осаждённые образцы фильтровали,