

Изучение кинетики сорбции Fe^{2+} из водного раствора слоистыми двойными гидроксидами со структурой гидроталькита

© Рыльцова Ирина Геннадьевна, Пискарева Виктория Александровна,
Воронцова Ольга Александровна и Лебедева Ольга Евгеньевна*⁺

Кафедра общей химии. Институт инженерных технологий и естественных наук. Белгородский государственный национальный исследовательский университет. Ул. Победы, 85. г. Белгород, 308015. Россия. Тел: (4722) 30-11-66. E-mail: OLebedeva@bsu.edu.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: слоистые двойные гидроксидами, кинетика сорбции, ионы железа.

Аннотация

Работа посвящена изучению кинетики сорбции ионов железа слоистыми двойными гидроксидами (СДГ) со структурой гидроталькита из водного раствора. Магний-алюминиевый и магний-железный слоистые двойные гидроксидами в карбонатной форме были синтезированы методом соосаждения компонентов из раствора при переменном pH. Синтезированные материалы охарактеризованы комплексом физико-химических методов, таких как рентгенофазовый анализ, термогравиметрический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, низкотемпературная адсорбция и термодесорбция азота. Комплекс полученных результатов для всех образцов подтвердил образование хорошо окристаллизованных слоистых двойных гидроксидов со структурой гидроталькита в качестве единственной фазы. Кинетика сорбции ионов железа(II) была исследована методом ограниченного объема раствора. В качестве источника ионов железа использовали соль Мора. Определение содержания железа в растворе после сорбции осуществляли фотометрически, с использованием метода, основанного на образовании окрашенного комплекса железа с 5-моносulfосалициловой кислотой в аммиачном растворе. Полученные данные свидетельствуют о том, что синтезированные материалы обладают значительной сорбционной способностью по отношению к ионам Fe^{2+} . Показано, что равновесие в системе «водный раствор соли – СДГ» достигается для магний-железного слоистого двойного гидроксида быстрее, чем для магний-алюминиевого; это может быть связано с более развитой поверхностью магний-железного образца. Полученные кинетические кривые проанализированы при помощи моделей диффузионной и химической кинетики. Анализ зависимостей, построенных в рамках известных моделей диффузионной кинетики, позволил заключить, что процесс сорбции ионов железа протекает в смешаннодиффузионном режиме. Применение моделей химической кинетики позволило установить, что кинетика сорбции ионов Fe^{2+} для обоих синтезированных слоистых двойных гидроксидов удовлетворительно описывается уравнением псевдо-второго порядка. На основании совокупности полученных данных можно заключить, что процесс сорбции ионов Fe^{2+} из водного раствора в условиях эксперимента обусловлен не только осаждением соединений железа на поверхности, но и включает, вероятно, диффузию катионов внутрь зерна слоистых двойных гидроксидов.