

ЗАВИСИМОСТЬ СОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕЛЕВЫХ СИСТЕМ ПОЛИАКРИЛАМИД – АЛЬГИНАТ КАЛЬЦИЯ ОТ ПЛОТНОСТИ СИНТЕТИЧЕСКОЙ СЕТКИ

Гоцуленко О.А., Никитина М.М., Лакиза Н.В., Терзиян Т.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В настоящее время сорбция является одним из самых эффективных, простых в эксплуатации и доступных методов борьбы с проблемой загрязнения сточных вод ионами токсичных металлов. Современные сорбционные материалы имеют различную природу, структуру и механизмы удаления токсичных соединений, однако особое внимание следует уделить сорбентам на основе природных полисахаридов вследствие их биоразлагаемости и безопасности.

Альгинат – биополимер, получаемый из бурых водорослей. Наличие в его структуре карбоксильных групп обуславливает возможность образовывать сшитые гелевые матрицы в присутствии двухвалентных катионов. Однако сшитый гель природного полимера не обладает достаточной механической прочностью, для устранения данной проблемы необходимо сформировать дополнительную сетку синтетического полимера, такого как полиакриламид.

Целью данной работы являлось изучение влияния плотности сетки полиакриламида на скорость установления сорбционного равновесия и эффективность извлечения ионов свинца (II) сорбентами на основе альгината кальция и полиакриламида.

Методом радикальной полимеризации было синтезировано 9 образцов сорбентов с содержанием альгината натрия 5 % и акриламида: 0,8, 1,6 или 3,2 моль/дм³. Дегидратация полученных материалов выполнялась на воздухе, а также с помощью лиофильного высушивания на различных этапах синтеза.

Кинетика сорбционного процесса изучалась при pH = 4,00. Показано, что на скорость установления сорбционного равновесия существенное влияние оказывает способ дегидратации синтезированного материала. Минимальное время достижения равновесия наблюдалось для однократно лиофилизированных сорбентов и составило ~30 часов. Для всех образцов сорбционных материалов, независимо от состава и условий синтеза, лимитирующей стадией является химическая реакция, а преобладающий механизм процесса – хемосорбция.

Для изучения влияния концентрации иона комплексообразователя на сорбируемость были получены и проанализированы изотермы сорбции. Максимальная сорбционная емкость наблюдается для образцов с наименее плотной сеткой полиакриламида. Обработка изотерм по основным моделям показала, что наилучшим образом экспериментальные данные описываются моделью Ленгмюра – Фрейндлиха. Значение коэффициента неоднородности ~2,4 позволяет сделать вывод о том, что ионы свинца (II) взаимодействуют с поверхностью сорбента как с неоднородной.