

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РАСТВОРИМЫХ ФОРМ МЕДИ (II) КОМПОЗИЦИОННЫМ СОРБЕНТОМ

Иканина Е. В., Марков В. Ф., Маскаева Л. Н.

Уральский государственный технический университет – УПИ
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 28

Очистка стоков от соединений меди (II) – серьезная экологическая проблема. На сегодняшний день перспективным является синтез композиционных сорбентов, в которых активный неорганический гидроксид нанесен на гранулы различных инертных материалов. Сложившаяся рыночная ситуация благоприятствует использованию в качестве матриц универсальных катионитов отечественного производства. Синтезированный нами композиционный сорбент на основе гидроксида железа и катионита КУ-2×8 [1] обеспечивает очистку от ионов меди (II) ниже уровня ПДК в растворах с исходной концентрацией до 250 мг/л, что подтверждено лабораторными и производственными испытаниями.

Полученные экспериментальные данные по сорбции описываются уравнением типа Фрейндлиха

$$C_c = k \cdot C_{\text{равн}}^{1/n}, \quad (1)$$

где C_c – количество сорбированной меди (II) (ммоль/г); k , n – параметры, описывающие сорбционный процесс.

Значения параметров k и n составляют 6,58 и 1,47 соответственно. Параметр k служит количественной мерой сродства сорбата к поверхности сорбента, полученное значение 6,58 указывает на высокое сродство меди (II) к поверхности изучаемого ионита.

Процесс сорбции можно разделить на два кинетических этапа. При соотношении твердой и жидкой фаз 1 : 500 и температуре 30 °С на первом этапе ($\tau \leq 30$ мин) главную роль играет массоперенос на границе раздела фаз, следовательно, лимитирующей стадией процесса является пленочная диффузия. Константа скорости процесса K в выбранных условиях равна 3 с^{-1} .

На гелевый характер сорбции на втором этапе ($\tau \geq 30$ мин) указывает независимость процесса от режима перемешивания и увеличение скорости извлечения меди (II) после прерывания контакта фаз. Коэффициент внутренней диффузии D , равный $2,85 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{с}$, рассчитан с помощью уравнения Бойда для шарообразной частицы [2]:

$$F = \frac{Q_\tau}{Q_\infty} = 1 - \frac{6}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \cdot \exp\left(-\frac{D\tau\pi^2 n^2}{r^2}\right), \quad (2)$$

где r – радиус частиц ионита (м), n – натуральные числа от 1 до бесконечности.

Коэффициенты гелевой диффузии ионов металлов для синтетических органических катионитов находятся в пределах $10^{-10} - 10^{-12}$ м²/с; кинетические свойства синтетических неорганических катионитов несколько хуже, D находится в пределах $10^{-11} - 10^{-13}$ м²/с [3]. Следовательно, изучаемый композиционный сорбент проявляет кинетические свойства, характерные синтетическим органическим ионитам.

1. Марков В.Ф., Формазюк Н.И., Маскаева Л.Н., Макурин Ю.Н., Степановских Е.И. Извлечение меди (II) из промышленных стоков с помощью композиционного сорбента сильнокислотный катионит – гидроксид железа. // Альтернативная энергетика и экология. 2007. №3 (47). С. 144 – 149.

2. Аширов А. Ионообменная очистка сточных вод, растворов и газов. Л.: Химия, 1983. 295 с.

3. Гельферих Ф. Иониты. Основы ионного обмена. М.: изд-во иностранной литературы, 1959. 490 с.

НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ ПЬЕЗОКВАРЦЕВЫХ ИММУНОСЕНСОРОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОПОЛИМЕРИЗОВАННЫХ ПЛЕНОК ПОЛИПИРРОЛА И ПОЛИАНИЛИНА

Карасева Н.А., Ермолаева Т.Н.

Липецкий государственный технический университет
398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

В настоящее время возрастающие требования к охране окружающей среды и качеству продуктов питания вызывают необходимость применения в аналитическом контроле высокочувствительных систем, среди которых одно из важных мест занимают пьезокварцевые иммуносенсоры. Важной стадией при разработке сенсоров является получение устойчивого в жидких средах и при регенерации биорецепторного слоя, характеризующегося доступностью активных сайтов распознавания и минимальной массой, влияющими на чувствительность и диапазон определяемых содержаний.

Оптимальной совокупностью характеристик обладают многослойные покрытия, сформированные на золотом электроде пьезокварцевого иммуносенсора на основе электрополимеризованных полимеров с ковалентно пришитыми рецепторными молекулами.

Для контроля массы полимерного покрытия пьезокварцевого иммуносенсора применяли метод пьезокварцевого микровзвешивания.