

Изучение сорбционной емкости материала на основе микрокристаллической целлюлозы и хитина по отношению к ионам шестивалентного хрома

Аешин Никита Сергеевич

Студент (магистр)

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Институт биотехнологии, пищевой и химической инженерии, Барнаул, Россия

E-mail: nikaeshin57225683@gmail.com

*В работе приводятся результаты исследований по определению статической сорбционной ёмкости материала на основе микрокристаллической целлюлозы и хитина, полученного из панцирей моллюска *Helix pomatia* по отношению к ионам шестивалентного хрома. Рассмотрен вариант использования материала в качестве сорбента. Исследование проводилось в лабораторных условиях с использованием модельных растворов ионов хрома, анализ которых осуществлялся фотоколориметрическим методом.*

Ключевые слова: сорбция металлов, хитин, микрокристаллическая целлюлоза, ионы хрома.

Загрязнение водных ресурсов соединениями тяжёлых металлов является одной из важных проблем современности. Попадая в окружающую среду, металлы приводят к значительным негативным последствиям для экосистем и здоровья человека ввиду своей токсичности, кроме того, они проявляют способность к биоаккумуляции и обладают мутагенным эффектом.

Техногенным источником, вносящим наибольший вклад в загрязнение окружающей среды соединениями никеля, хрома, железа, кадмия, кобальта и других является сброс недостаточно очищенных сточных вод предприятий химической, нефтехимической, металлургической промышленности, а также добыча полезных ископаемых. В этой связи требуется очистка стоков до нормативов, при которых допускается их сброс в водоёмы или повторное использование воды в технологическом процессе. В этой связи необходимо производить качественную очистку стоков до установленных нормативов, при которых допустимо осуществлять сброс сточных вод в водные объекты или повторно использовать очищенную воду в технологическом процессе.

Для извлечения ионов металлов из водных сред в производственной практике широко применяется метод адсорбции, позволяющий использовать материалы самого разного происхождения, как природные, так и синтезированные [1]. В частности, для получения сорбентов используется хитин – природный материал, наибольшее количество которого имеется в составе твёрдых тканей ракообразных, грибов, а также моллюсков. В результате проведения деацетилирования хитина получают хитозан [2-3], при этом целлюлоза является самым распространённым природным биокomпозитом, доступным источником которого могут быть, в частности, отходы деревоперерабатывающей промышленности [4].

В рамках настоящей работы для получения сорбента использовался материал на основе хитина и микрокристаллической целлюлозы. Панцири моллюсков *Helix pomatia* предварительно измельчались, затем помещались в раствор соляной кислоты, в ходе растворения минеральной основы панцирей хитин всплывал на поверхность, образуя плёнку. После полного растворения панцирей плёнка из хитина снималась, промывалась до нейтрального значения pH, после чего помещалась в сушильный шкаф для удаления свободной влаги при температуре 60°C. После сушки хитин в определённых условиях взаимодействовал с микрокристаллической целлюлозой, в результате образовывался продукт реакции – эфир,

который отделялся от раствора, высушивался и использовался для проведения сорбции ионов хрома (VI) из воды.

Определение ионов шестивалентного хрома в растворах осуществлялось фотоколориметрически по методике [5] с использованием в качестве индикатора 1,5-дифенилкарбазида по заранее построенному градуировочному графику.

Определение статической сорбционной ёмкости (СЕ) материала осуществлялось путем добавления в растворы с начальными концентрациями ионов шестивалентного хрома от 20 до 4000 мг/л навески эфира массой 0,5 г. Ёмкости с растворами и панцирем активно перемешивались в течение 35 минут исходя из ранее установленного времени достижения сорбционного равновесия. Результаты данных исследований представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, зависимость имеет резко возрастающий характер в диапазоне низких равновесных концентраций (до 150 мг/л) и слабовозрастающий – от 150 мг/л до 1600 мг/л. Максимальное значение ёмкости материала по ионам Cr⁶⁺ составляет 14,43 мг/г, сорбционное равновесие при этом устанавливается при равновесной концентрации 700 мг/л

Источники и литература

- 1) Касьянов Г.И., Кубенко Е.Г. Разработка технологии получения хитозана из панциря гаммаруса азовского // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – Краснодар: [б.и.], 2013. – С. 69–72.
- 2) Франченко Е.С., Тамова М.Ю., Сорокоумов И.М. [и др.] Получение хитозана из панциря речных раков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2005. – С. 125–126.
- 3) Солдатова С. Ю. Разработка технологии получения хитозана из панцирьсодержащего сырья / С. Ю. Солдатова // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2015. – № 1. – С. 48–56.
- 4) Петропавловский Г. А., Котельникова Н. Е. Микрористаллическая целлюлоза (обзор) // Химия древесины. – 1976. – № 6. – С. 3–21
- 5) ПНД Ф 14.1:2.52-96. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов хрома в природных и сточных водах фотометрическим методом с дифенилкарбазидом

Иллюстрации

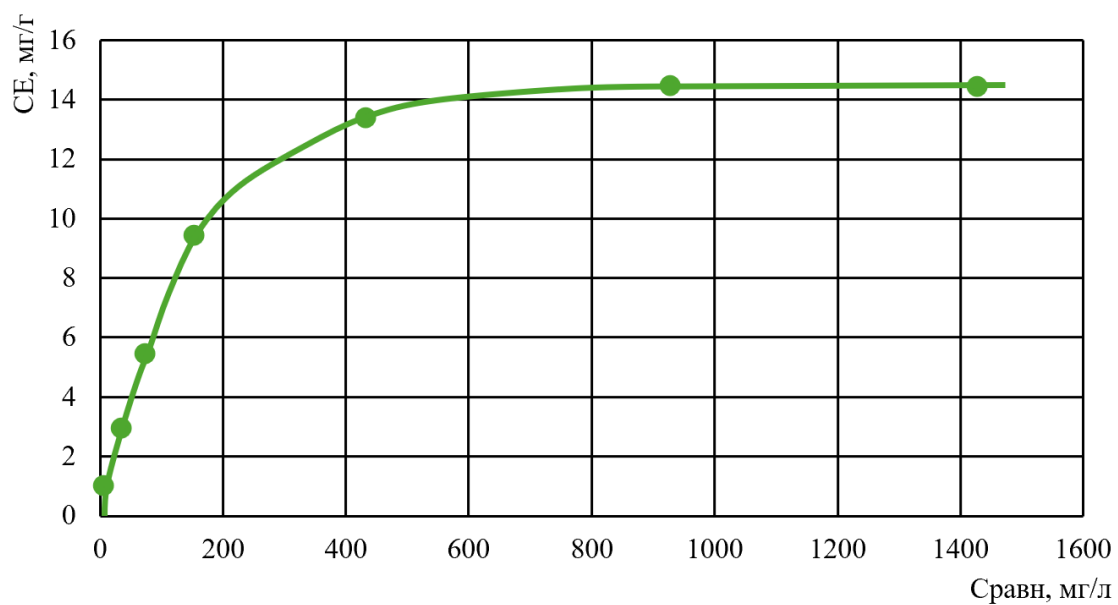


Рис. : Зависимость статической сорбционной ёмкости материала на основе хитина и целлюлозы от равновесной концентрации ионов Cr⁶⁺ в растворе