

Сорбция красителя конго красного полисурьмяной кислотой

© Коваленко⁺ Лилия Юрьевна, Пашенцева Екатерина Андреевна,
Бурмистров* Владимир Александрович

Кафедра химии твёрдого тела и нанопроцессов. Челябинский государственный университет.

ул. Молодогвардейцев, 70-б. г. Челябинск, 454001. Россия. Тел.: +7 (351) 799-70-63.

E-mail: LKovalenko90@mail.ru ; burmistrov@csu.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: соединения сурьмы, полисурьмяная кислота, структура типа пирохлора, изотермы адсорбции, размер частиц, площадь поверхности частиц.

Аннотация

Исследована сорбция красителя конго красного полисурьмяной кислотой при контролируемом значении кислотности ($\text{pH} = 5.5$) и температуре 25 ± 2 °C.

Во введении рассмотрены особенности структуры полисурьмяной кислоты $\text{HSb}_2\text{O}_5(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $1 < n < 4$, кристаллизующейся в структурном типе пирохлора, в частности, гексагональные каналы, в которых находятся подвижные ионы H^+ , H_3O^+ . Наличие функциональных свойств полисурьмяной кислоты связывают с данными каналами (диаметр канала $\sim 5-6$ Å), не исследуя влияние большой гидратной оболочки. В связи с этим в данной работе в качестве адсорбата выбраны молекулы конго красного, геометрические размеры которого (25.9 Å \times 9.8 Å \times 1.4 Å) не позволяют сорбироваться в каналах структуры полисурьмяной кислоты.

Синтезированы образцы полисурьмяной кислоты, установлено, что параметр равен 10.348 Å. Определено, что полисурьмяная кислота в воде представляет собой агрегаты двух размеров, гидродинамический диаметр составляет $d = 0.13 \pm 0.01$ мкм (68.34%), $d = 1.8 \pm 0.5$ мкм (31.66%). Проведена оценка удельной площади идеальной поверхности, занятой активными центрами – H_3O^+ и OH^- , которая составила 1.42 м²/г.

Контроль концентрации конго красного в растворе проводили методом спектрофотометрии. Согласно форме изотермы адсорбции конго красного полисурьмяной кислотой, установлено, что механизм адсорбции мономолекулярный, адсорбционная ёмкость составляет 1.9 мг/г. Построены линейные формы изотерм адсорбции Генри, Ленгмюра и Фрейндлиха, найдены численные значения параметров данных уравнений. Определена площадь удельной поверхности полисурьмяной кислоты, которая составила 0.42 м²/г. На ИК-спектрах полисурьмяной кислоты после сорбции конго красного отмечается изменение интенсивности полосы при $2700-3600$ см⁻¹, характеризующей $\nu(\text{OH}^-)$ групп, вовлеченных в водородные связи, появление полосы при 1050 см⁻¹, отвечающей за $\delta(\text{S}=\text{O})$. Предложен возможный механизм сорбции конго красного на полисурьмяной кислоте, согласно которому в сорбции участвуют функциональные группы конго красного (SO_3 , NH_2) и ионы OH^- , H_3O^+ полисурьмяной кислоты.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Коваленко Л.Ю., Пашенцева Е.А., Бурмистров В.А. Сорбция красителя конго красного полисурьмяной кислотой. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.79. №9. С.56-67. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-9-56

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Коваленко Л.Ю., Пашенцева Е.А., Бурмистров В.А. Сорбция красителя конго красного полисурьмяной кислотой. *Бутлеровские сообщения В*. 2024. Т.8. №3. Id.10. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-9-56/ROI-jbc-RB/24-8-3-10

The output for citing the English online version of the article:

Lilia Yu. Kovalenko, Ekaterina A. Pashentseva, Vladimir A. Burmistrov. Sorption of Congo red dye by polyantimonite acid. *Butlerov Communications В*. 2024. Vol.8. No.3. Id.10. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-9-56/ROI-jbc-B/24-8-3-10