

УДК 544.723.2

Экспериментальное исследование адсорбции природных полифенолов на активных сорбентах

Елапов Александр Александрович^(*)

elapovaa@bmstu.ru

SPIN-код: 3556-5846

Слынько Лариса Евгеньевна

lec@bmstu.ru

SPIN-код: 7705-1395

Авдюхов Дмитрий Михайлович

avdyukhovdm@student.bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрен процесс адсорбции природного соединения на активированном угле и цеолите для определения оптимального выбора сорбента, представлены результаты экспериментальных исследований с помощью кондуктометрии. Показана возможность использования для выделения природных соединений, не являющихся электролитами, таких сорбентов как активированный уголь и цеолит.

Ключевые слова: адсорбция, активированный уголь, цеолит, диgidрокверцетин, электропроводность, изотерма адсорбции

Experimental study of adsorption of natural polyphenols on active sorbents

Elapov Alexander Alexandrovich^(*)

elapovaa@bmstu.ru

SPIN-code: 3556-5846

Slynko Larisa Evgenievna

lec@bmstu.ru

SPIN-code: 7705-1395

Avdyukhov Dmitry Mikhailovich

avdyukhovdm@student.bmstu.ru

BMSTU, Moscow, Russia

Abstract. The adsorption of the natural combination on activated coal and zeolite is considered to determine the optimal choice of sorbent, the results of experimental studies using conducting are presented. The possibility of using natural compounds that are not electrolytes, such sorbents as activated carbon and zeolite, is shown.

Keywords: adsorption, activated carbon, zeolite, dihydrocercetin, electrical conductivity, adsorption isotherm

Введение. Процесс адсорбции находит широкое применение в аналитической, физической и препаративной органической химии, т. к. является существенной частью процессов очистки и разделения природных полифенолов, в частности флавоноидов. Выделение полифенолов из сложных матриц и их очистка на активных сорбентах представляет собой важный процесс как для восстановления окружающей среды, так и для повышения ценности отходов

агропромышленного комплекса [1, 2]. В качестве природного полифенола выбран дигидрокверцетин (ДГК, таксифолин), представленный на рис. 1. ДГК встречается во множестве трав и кустарников, и в нескольких видах деревьев. Области применения ДГК весьма разнообразны.

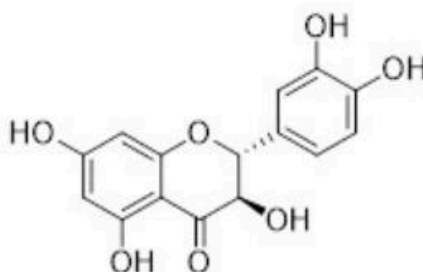


Рис. 1. Дигидрокверцетин

В данной работе рассматривается экспериментальное исследование адсорбции природного полифенола на активном сорбенте, таком как активированный уголь и природный цеолит.

Материалы и методы; результаты. Исследование проводилось с помощью кондуктометрического датчика 0–1 мкСм/см, входящего в состав измерительного комплекса L-Микро, г. Томск, в режиме записи зависимости электропроводности от объема добавленного дигидрокверцетина. Поскольку ДГК не является электролитом, измерялось изменение электропроводности суспензии адсорбента в дистиллированной воде. Для активированного угля характерна адсорбция в монослое (соответствие изотерме адсорбции Ленгмюра), показана на рис. 2.

Изотерма адсорбции дигидрокверцетина на цеолите существенно отличается от теоретической изотермы адсорбции, и показана на рис. 3.

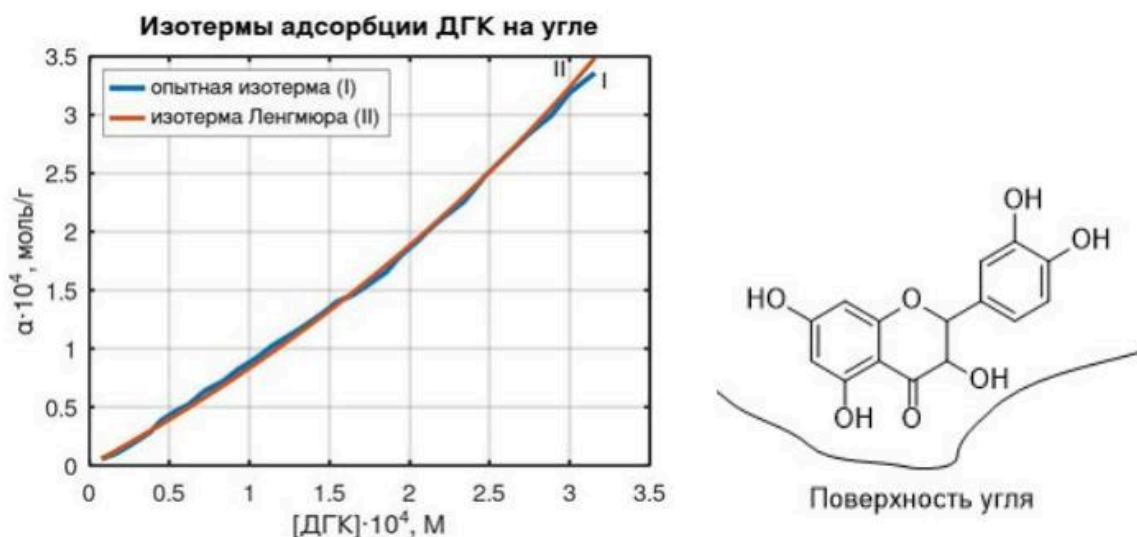


Рис. 2. Изотерма адсорбции ДГК на угле и расположение ДГК на поверхности АУ

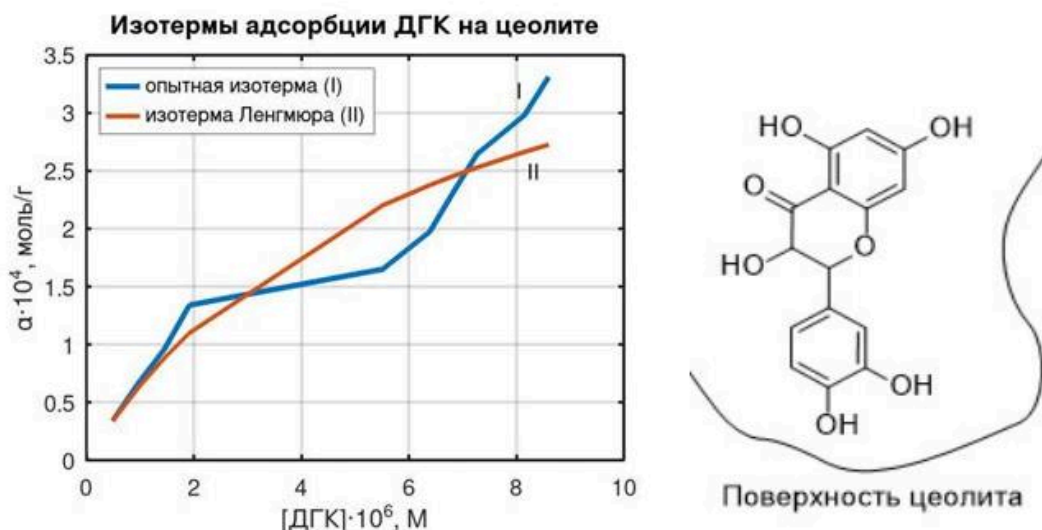


Рис. 3. Изотерма адсорбции ДГК на цеолите и расположение ДГК на поверхности цеолита

Скачкообразное изменение электропроводности в процессе адсорбции возможно связано с тем, что в щелочной среде легче подвергаются ионизации гидроксигруппы кольца С ДГК и более плотно заполняют поверхность адсорбента (цеолиты при попадании в воду подвергаются гидролизу с формированием отрицательно заряженного слоя гидратированной оболочки у поверхности сорбента).

Заключение. Изучение процессов адсорбции природных соединений позволит оптимизировать процессы их выделения и очистки для дальнейшего использования в различных областях. Соответствие полученных данных модели мономолекулярной адсорбции [3] и наименьшая равновесная концентрация ДГК на цеолите позволяет предположить его более высокую эффективность для выделения флавоноидов из растительных экстрактов. В ходе дальнейшего эксперимента предполагается определение кинетических характеристик процесса адсорбции дигидрокверцетина на активных сорбентах.

Список источников

- [1] Hafsa Annab, Nuria Fiol, Isabel Villaescusa, Azzouz Essamri. A proposal for the sustainable treatment and valorisation of olive mill wastes. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2018, vol. 7. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.11.047>
- [2] Гаврилова Н.Н., Назаров В.В. *Анализ пористой структуры на основе адсорбционных данных*. Москва, РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015, 132 с.
- [3] Дудаков В.П. Математическая модель процесса адсорбции. *Вестник ТГУ*, 2010, т. 15, вып. 6, с. 1890–1892.