

ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА АДсорбЦИИ КРАСИТЕЛЯ КИСЛОТНОГО КРАСНОГО НА КОМПОЗИТАХ «СТЕБЛИ КУКУРУЗЫ – ПАН»

Солдаткина Л.М., Завричко М.А.

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова

65026, Одесса, ул. Дворянская, 2

soldatkina@onu.edu.ua

В последнее десятилетие во многих странах мира интенсивно изучаются композиты на основе природных материалов, модифицированные полианилином (ПАН). Это связано с уникальным строением, нетоксичностью и широким спектром применения ПАН. Перспективными в этом направлении являются исследования, направленные на получение и изучение свойств композитов из растительных отходов и ПАН, которые можно было бы использовать как новые эффективные адсорбенты, альтернативные активированному углю. Для широкого внедрения таких композитов в практику водоочистки, а также для оптимизации процесса очистки воды необходимы сведения о термодинамических и кинетических параметрах адсорбционного процесса.

Цель работы: изучить термодинамику и кинетику процесса адсорбции анионного красителя кислотного красного на композитах «стебли кукурузы-ПАН».

Объектами исследования служили: моноазокраситель – кислотный красный; композиты – СК-ПАН-П и СК-ПАН-И, отличающиеся условиями полимеризации ПАН. При окислительной полимеризации ПАН на поверхности стеблей кукурузы использованы разные окислители анилина: персульфат аммония (СК-ПАН-П) и иодат калия (СК-ПАН-И).

Проведенные исследования показали, что экспериментальные изотермы адсорбции кислотного красного на исследованных композитах, полученные в статических условиях, хорошо описываются с помощью уравнения изотермы Ленгмюра. Значения предельной адсорбции кислотного красного на исследованных композитах существенно отличаются при 293 К и составляют $7,9 \cdot 10^{-5}$ моль/г на композите СК-ПАН-П и $4,8 \cdot 10^{-5}$ моль/г на композите СК-ПАН-И. При увеличении температуры от 293 до 318 К величина адсорбции кислотного красного увеличивается. Величины свободной энергии адсорбции кислотного красного достаточно велики, при 293 К принимают значения – 30,2 кДж/моль и – 28,9 кДж/моль соответственно на композитах СК–ПАН–П и СК–ПАН– И. Значения изменения энтальпии при адсорбции кислотного красного отрицательны, составляют – 5 кДж/моль и – 19,5 кДж/моль соответственно на композитах СК–ПАН–П и СК-ПАН-И, что свидетельствует об экзотермичности процесса адсорбции. Значения изменения энтропии адсорбции красителя равны 0,086 и 0,029 кДж/моль соответственно на композитах СК–ПАН–П и СК-ПАН-И.

Кинетические исследования процесса адсорбции кислотного красного показали, что скорость адсорбции красителя значительно выше на композите СК-ПАН-П. Все экспериментально полученные кинетические кривые хорошо описываются кинетическими моделями псевдо-второго порядка, внутренней и внешней диффузии. Следовательно, с одной стороны, в общую скорость процесса адсорбции вносит определенный вклад стадия взаимодействия анионов красителя с иминогруппами ПАН на поверхности стеблей кукурузы, а с другой стороны, адсорбционный процесс контролируется и внешней, и внутренней диффузией.

Таким образом, полученные результаты могут быть использованы при оптимизации очистки воды от анионных красителей с помощью композитов «стебли кукурузы-ПАН».