

ОБРАТНАЯ ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ИЗОТЕРМ АДСОРБЦИИ ФЕНОЛА РАЗЛИЧНЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ АДСОРБЕНТАМИ

Н.С. Казбанов, А.В. Матвеева, О.К. Красильникова

*Институт Физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина
Российской Академии наук, 119991 Москва, Ленинский проспект, 31
E-mail: n_kazbanov@mail.ru*

Проведено исследование адсорбции фенола из водных растворов активированными углями типа ФАС, ПАУ и углеродным войлоком при температурах 293, 313 и 343К в интервале концентраций 5 – 250 ммоль/л. Серию образцов последовательно активированного угля ФАС, отличающегося узким распределением пор по размерам, получали карбонизацией полимеров на основе фурфурола. ПАУ – это микропористый полимерный активированный уголь. Углеродный войлок представляет собой волокнистый материал на основе гидратцеллюлозных волокон. Параметры пористой структуры адсорбентов определяли по изотермам адсорбции паров азота при 77К (ASAP-2020, Micromeritics, USA). Исследования адсорбции растворов проводили ампульным методом в термостате. Отобранные пробы анализировали методом спектрофотометрии.

Анализ полученных изотерм жидкофазной адсорбции был проведен с помощью теории объёмного заполнения микропор (ТОЗМ) по уравнению Дубинина-Радушкевича (ДР).

Влияние температуры на сорбцию из жидких растворов неоднозначно. С одной стороны, для микропористых адсорбентов проникновение молекул в поры, сравнимые по размеру с этими молекулами, зависит от кинетической энергии и, соответственно, увеличивается с температурой. С другой стороны, физическая адсорбция представляет собой экзотермический процесс, и адсорбция уменьшается с температурой. Соотношением этих факторов для каждой системы и определяется ход температурной зависимости адсорбции.

Уникальность системы адсорбент – фенол состоит в том, что она имеет обратную температурную зависимость изотерм адсорбции т.к. при увеличении температуры от 293 до 313К предельная величина адсорбции растёт, что по-видимому связано с молекулярно-ситовым эффектом: с увеличением температуры молекулы фенола способны проникать в более узкие поры углеродных материалов [1]. Адсорбция происходит в основном в микропорах, поскольку адсорбенты обладают небольшим количеством мезопор. По мере увеличения размера микропор величины предельной адсорбции значительно увеличиваются, достигая 2,9 ммоль/г для ПАУ, 8,5 ммоль/г для ФАС и 12,7 ммоль/г для войлока. Полученные изотермы адсорбции хорошо описываются уравнением ДР с показателем степени, равным 2.

1. О.К. Красильникова, Н.С. Казбанов, В.В. Гурьянов. Влияние температуры на адсорбцию фенола микропористыми активированными углями типа ФАС / Физикохимия поверхности и защита материалов, том 45, № 5, Сентябрь-Октябрь 2009, С. 467-473.