

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА АДСОРБЦИЮ ИОНОВ RE(VII) МОДИФИЦИРОВАННЫМ ДИОКСИДОМ КРЕМНИЯ

Заболотных С.А., Батуева Т.Д., Чеканова Л.Г.

«Институт технической химии УрО РАН», Пермь

zabolotsveta@mail.ru

Определены кинетические и термодинамические характеристики сорбции ионов Re(VI) из сернокислых растворов на диоксиде кремния, модифицированном диметилгидразидами трет-карбоновых кислот Versatic фракции C₁₀₋₁₉. Исследования проводили при 22, 40 и 60°C.

После обработки полученных кинетических кривых графоаналитическим методом установлено, что сорбция протекает в смешанно-диффузионном режиме. Зависимости сорбционной емкости от времени лучше описываются уравнением для псевдвторого порядка ($r^2 \approx 0,999$). С ростом температуры константа скорости адсорбции незначительно увеличивается ($k_{22} = 2,55$, $k_{60} = 3,62$ г/(ммоль·мин)).

Изотермы сорбции рения (VII) на выбранном сорбенте обработаны в координатах уравнения Ленгмюра: рассчитаны значения предельной адсорбции и константы адсорбционного равновесия. С ростом температуры константа адсорбции уменьшается ($K_{22} = 1043,4$, $K_{60} = 880,6$), то есть равновесие смещается в сторону десорбции. Установлены термодинамические параметры процесса. Энергия Гиббса ($\Delta G \approx -18$ кДж/моль) имеет отрицательное значение, то есть процесс сорбции протекает самопроизвольно. Отрицательное значение интегральной теплоты адсорбции ($\Delta H \approx -3,8$ кДж/моль) свидетельствует об экзотермическом характере процесса. Энтропия имеет положительное значение $\Delta S \approx 45$ Дж/моль·К, что указывает на влияние десорбции на процесс извлечения рения из раствора. Дифференциальную теплоту адсорбции q_d устанавливали для изостеры со значением адсорбции 0,02 ммоль/г ($\approx 2,8$ кДж/моль). Полученное значение менее 10 кДж/моль говорит о том, что сорбция перренат-ионов при выбранных условиях на данном сорбенте обусловлена преимущественно физическими силами.

Авторы выражают благодарность заведующему лабораторией ИХТРЭМС КНЦ РАН Касикову А.Г. за предоставленный образец кремнезема.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ № 20-69-46066.

Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП «Исследования материалов и вещества» ПФИЦ УрО РАН.