

АДСОРБЦИЯ ВОДОРОДА ПЛАТИНИРОВАННЫМ УГЛЕМ

Р. Буриштейн и А. Фрумкин

В предыдущих работах нашей лаборатории¹ было показано, что присутствие малых количеств платины на активированном угле сильно влияет на его поведение в водных растворах электролитов. Это явилось поводом к исследованию, каков процесс адсорбции водорода на обезгаженном беззольном угле и на угле, содержащем платину в отсутствии воды, и как меняются свойства всей угольной поверхности в том случае, когда небольшая часть ее покрыта платиной. Опыты, приведенные ниже, еще недостаточно точны, чтобы ответить на второй вопрос, но они несомненно указывают на каталитическое действие платины в процессе адсорбции водорода активированным углем.

Экспериментальная часть

Для опытов употреблялся беззольный сахарный уголь. Способ приготовления угля и метод платинировки описаны в предыдущих работах. Перед опытом уголь последовательно обрабатывался водородом и эвакуировался, а затем откачивался в течение 24 часов при температуре 900°.

Рис. 1 показывает кинетику адсорбции водорода при различных температурах. Количество адсорбированного водорода дано в кубических сантиметрах при нормальных условиях (760 мм и 0°) на 10 г угля. Начальное давление было 1,5 мм, объем прибора около 250 см³. Все опыты, приведенные на кривых, производились с 5 г угля.

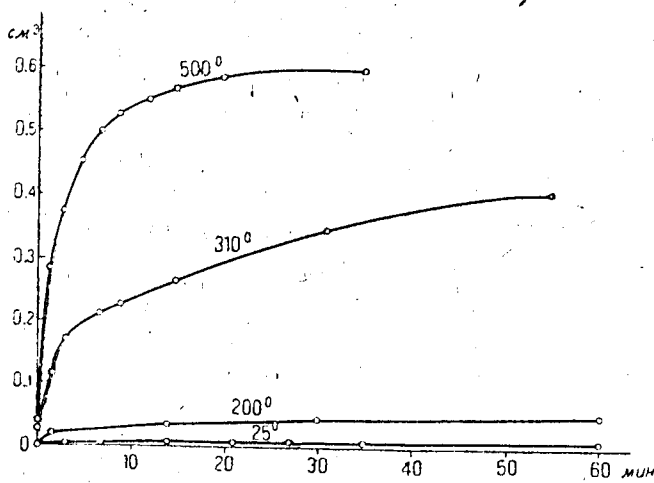


Рис. 1.

Рис. 2 показывает влияние катализатора. Платинированный уголь содержал 0,2% Pt. Начальное давление в опытах при 25° было 0,23 мм; при 310° — 1,5 мм.

Тэйлором² было показано, что адсорбция газа на твердом адсорбенте бывает двух родов.

¹ А. Фрумкин, С. Левина и О. Зарубина, Журн. физ. химии, 2, 545 (1931).

² Goum. Amer. Chem. Soc., 53, 578 (1931).

Адсорбция первого рода (Ван-дер-Ваальса) протекает с малой энергией активации. Количество адсорбированного при этом процессе газа уменьшается с увеличением температуры.

Адсорбция второго рода (активированная) протекает с большой энергией активации и достигает заметной скорости при высокой температуре.

Исследование Кингмана¹ показало, что адсорбция водорода на техническом угле является примером активированной адсорбции. Наши опыты привели к таким же результатам и для беззольного сахарного угля. Подобное же возрастание адсорбции при низких давлениях с увеличением температуры наблюдал и Шустер², однако кинетика адсорбции на нашем угле отличается от кинетики в опытах Шустера. Шустер пользовался техническим углем, содержащим железо и следы меди; адсорбционное равновесие в его опытах устанавливалось в течение одной минуты.

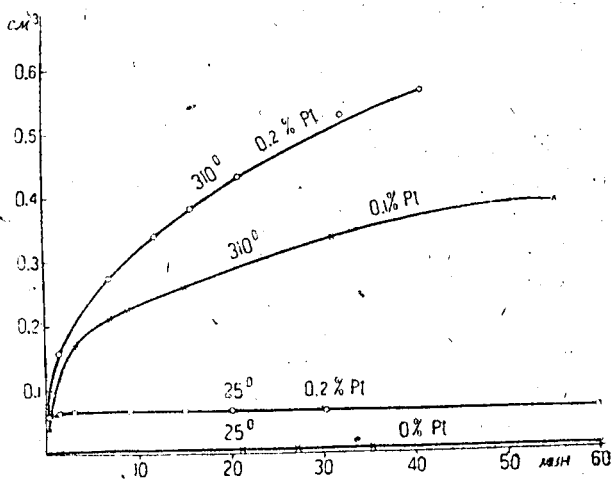


Рис. 2.

Нельзя с уверенностью сказать, что адсорбция водорода на угле полностью обратима, так как при обезгаживании угля, содержащего водород, на холодной части прибора образуется темный налет, который свидетельствует о возможности образования углеводородов.

Как видно из рис. 2, платина увеличивает активность угля по отношению к водороду, но эффект этот меньше, чем мы ожидали на основании опытов, упомянутых в начале этого сообщения. Мы собираемся развить эту работу в различных направлениях и сравнить влияние платины на адсорбцию водорода с каталитическим действием платины в процессах гидрогенизации.

Москва: Физико-химический институт им. Л. Я. Карпова.
Отдел поверхностных явлений.

Поступило в редакцию
10 февраля 1932 г.

¹ Nature, 127, 742 (1931); 128, 272 (1931).

² ZS f. phys. Chem. (B), 17, 253, (1931).