

Кравченко В.Ю.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ АДСОРБЦИИ

Метод термической десорбции широко используется для изучения процессов адсорбции газов на поверхности твёрдых тел. Сущность метода заключается в следующем. При нагреве твёрдого тела в вакууме происходит освобождение адсорбированных ими частиц. Существует несколько температурных точек, в которых скорость газовой десорбции происходит через относительные максимумы. Это объясняется тем, что различные максимумы скорости газовой десорбции соответствуют десорбции молекул, которые связаны с поверхностью определённым образом и имеют различные энергии активации десорбции. Процесс термодесорбции протекает за достаточно короткое время, причём скорость откачки из системы по сравнению со скоростью десорбции пренебрежимо мала, и давление в исследуемой камере монотонно повышается с повышением температуры.

Из экспериментов по термодесорбции можно получить следующую основную физическую информацию о процессах адсорбции в твёрдых телах:

- порядок кинетики процесса десорбции;
- энергию связи адсорбированного вещества или энергию активации десорбции;
- абсолютную величину покрытия поверхности адсорбированными веществами.

Анализ характеристик, получаемых в методе термодесорбции совместно с характеристиками, полученными другими методами, позволяет получать самую разнообразную физико-химическую информацию. При анализе результатов по термодесорбции используется соотношение Аррениуса

$$-\frac{dn}{dt} = n^x v_x \exp\left(-\frac{E_d}{RT}\right),$$

где n – число молекул, адсорбированных на единице площади поверхности; E_d – энергия активации десорбции; R – универсальная газовая постоянная, $8,31 \times 10^3$ Дж·К; x – целое число, описывающее порядок кинетики десорбции.

В экспериментах по десорбции методом вспышки по увеличению давления в вакуумной камере с известным объёмом можно определить число десорбированных молекул, которое определяется степенью заполнения поверхности.

Если имеется информация о скорости изменения температуры, то из уравнения Аррениуса можно получить зависимость от температуры, что определяет кинетику температурной десорбции. График зависимости $\ln\left[-\left(\frac{1}{n}\right)\left(\frac{dn}{dt}\right)\right]$ от $\frac{1}{RT}$ есть прямая линия с наклоном, определяющая энергию активации десорбции E_d .

Работа выполнена под руководством доц. кафедры ФТОЭ Шкилько А.М.