

Методика проведения лабораторной работы по скорости гетерогенной реакции

Бурак Г.А.

Белорусский национальный технический университет

Гетерогенными называются химические реакции, протекающие на границе раздела фаз. В гетерогенных реакциях условно можно выделить четыре стадии: 1 - перенос реагирующих веществ к поверхности раздела фаз; 2 - адсорбция реагирующих веществ в зоне реакции; 3 - химическое взаимодействие; 4 - удаление продуктов реакции из реакционной зоны. Скорость гетерогенного процесса определяется наиболее медленной его стадией, которая называется лимитирующей. Если скорость собственно химического взаимодействия значительно больше скоростей подвода реагентов к реакционной зоне и отвода продуктов, то общая скорость процесса будет определяться скоростями переноса реагентов в реакционную зону и удаления продуктов реакции из нее. В таком случае общая скорость реакции будет определяться процессом диффузии. Если собственно химическое взаимодействие является наиболее медленной стадией, а подвод реагентов и отвод продуктов реакции протекают сравнительно быстро, то реакция протекает в кинетическом режиме. Если скорости химического взаимодействия реакции и диффузии приблизительно равны, то говорят о диффузионно-кинетической (переходной) области гетерогенной реакции. Скорость гетерогенной химической реакции определяется изменением числа моль одного из веществ (газа или жидкости), участвующих в реакции, за единицу времени на единице поверхности вещества. Гетерогенную реакцию

$Zn_{(к)} + 2HCl_{(ж)} = H_{2(g)} \uparrow + ZnCl_{2(ж)}$ характеризует скорость, энергия активации и температурный коэффициент. Для нахождения скорости реакции определяется объем, выделившегося водорода при комнатной температуре и при температуре на $10^{\circ}C$ или $20^{\circ}C$ выше комнатной. По уравнению Клапейрона- Менделеева определяется количество моль выделяющегося водорода:
$$n_{H_2} = (P - P_{H_2O}) V_{H_2} / RT$$
 Энергия активации процесса находится по формуле

$$E_{акт.} = 2,3R \frac{T_2 T_1}{T_2 - T_1} \lg \frac{v_{T_2}}{v_{T_1}} \text{ Дж/моль. Температурный коэффициент скорости по уравнению}$$

$$v_{T_2} = \gamma \frac{T_2 - T_1}{10} v_{T_1}$$