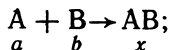


Реакции второго порядка (бимолекулярные)



$$v_2 = dx/dt = K_2(a-x)(b-x), \quad (8.101)$$

где  $K_2$  — константа скорости бимолекулярной реакции, зависящая кроме температуры и природы реагирующих веществ от способа выражения концентраций;  $a$  и  $b$  — начальные концентрации веществ А и В.

Таким образом, порядок реакции соответствует показателю степени, в который входит значение концентрации в уравнение скорости химических реакций.

Реакции высоких порядков (3 и более) встречаются редко, так как в этом случае вероятность одновременного избирательного столкновения трех и более молекул становится малой величиной. Фактически сложные реакции идут через промежуточные стадии, а общую скорость процесса определяет наиболее медленно развивающаяся стадия, так как пока она не завершится, остальные стадии развиваться не могут. Эти элементарные акты химического взаимодействия обычно идут по первому или второму порядку. Решение уравнений любого порядка всегда возможно, так как при  $t=0$ ,  $x=0$  и постоянные интегрирования легко определить.

Решение кинетического уравнения для реакций первого порядка

$$dx/dt = K_1(a-x);$$

разделяем переменные и интегрируем:

$$dx/(a-x) = K_1 dt; \quad -\ln(a-x) = K_1 t + C;$$

при  $t=0$   $x=0$  и постоянная интегрирования  $C = -\ln a$ .

Подставляем значение постоянной интегрирования и получаем

$$\ln[a/(a-x)] = K_1 t, \quad (8.102)$$

где  $K_1$  — константа скорости первого порядка.

Исследуем полученное выражение:

при  $x \rightarrow a$   $t \rightarrow \infty$ , т. е. реакции заканчиваются через бесконечно большое время, фактически тогда, когда современными аналитическими методами уже нельзя уловить изменений в составе системы;

при  $x = a/2$

$$t_{0,5} = (1/K_1) \ln 2 = 0,693/K_1, \quad (8.103)$$

где  $t_{0,5}$  — время, необходимое для превращения половины реагирующего вещества, называемое «периодом полураспада» (или половинным временем).