

Кинетика

Лекция 7

к.х.н., доцент Перевезенцева Д.О.

План лекции

- 1. Основные понятия.**
- 2. Зависимость скорости реакции от концентрации.**
- 3. Зависимость скорости реакции от температуры.**

Основные понятия

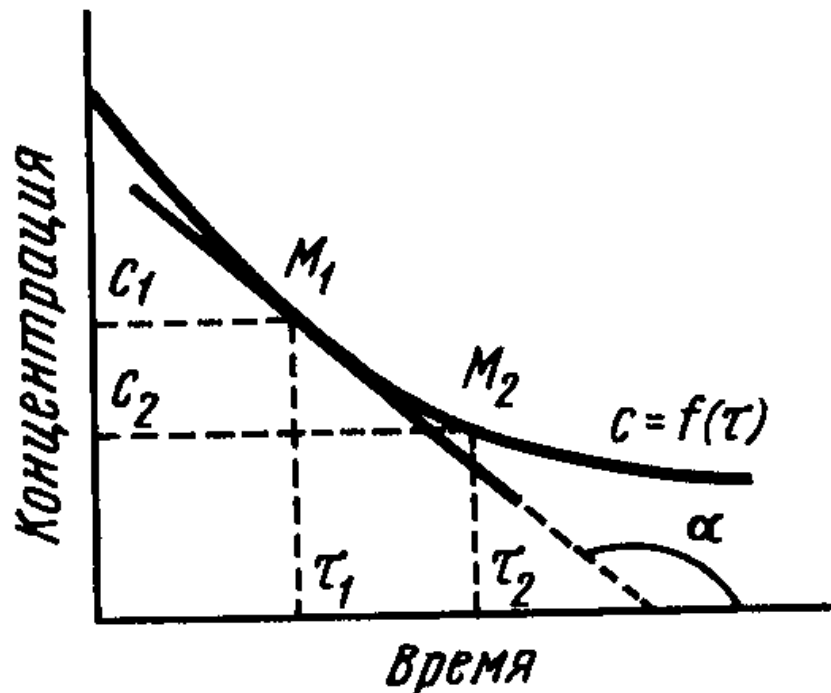
- **Кинетика** - учение о скоростях и механизмах химических реакций.

- **Скорость реакции** – количество соударений в единицу времени между взаимодействующими частицами, пропорциональна концентрации.

$$v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta \tau} (\Delta t \rightarrow 0) = \pm \frac{dc}{dt}$$

$$\Delta c = c_2 - c_1$$

$$\Delta \tau = \tau_2 - \tau_1$$

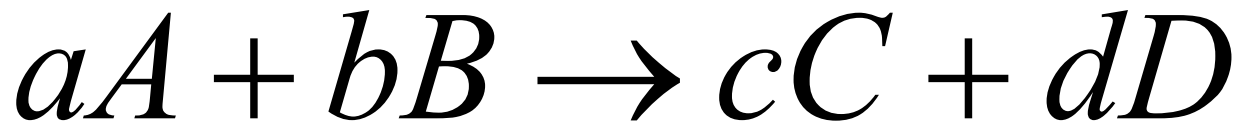


Основные понятия

- **Механизм реакции** – путь реакции, т.е. стадии, через которые протекает процесс.

2. Зависимость скорости реакции от концентрации

Закон действующих масс



$$v = k C_A^{n_A} C_B^{n_B} \quad (1) \cdot \text{кинетическое уравнение}$$

***k** – константа скорости химической реакции;*

C_A, C_B – концентрации веществ;

n_A, n_B – частные порядки по веществам A и B

Константа скорости реакции зависит:

- 1) От природы реагирующих веществ;
- 2) От температуры.
- **Не зависит** от концентрации реагирующих веществ.

Порядок реакции - n – сумма частных порядков по реагентам.

$$n_1 + n_2 = n$$

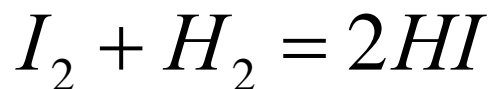
Химические реакции



Простые

В одну стадию

$$\alpha = a \quad \beta = b$$



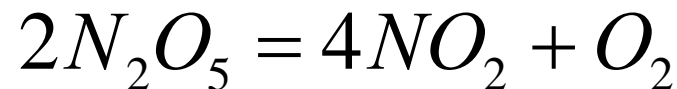
$$v = k[I_2][H_2]$$



Сложные

В несколько стадий

$$\alpha \neq a \quad \beta \neq b$$



$$v = k \cdot [N_2O_5]^1$$

Число молекул, участвующих в одновременном столкновении определяют **молекулярность реакции.**

3. Зависимость скорости реакции от температуры

- эмпирическое уравнение Вант-Гоффа

$$V_2 = V_1 \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

V_1, V_2 – скорости реакции при температурах t_1, t_2 ;

γ - температурный коэффициент;

Уравнение Аррениуса (1889)

$$k = k_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

где k_0 – предэкспоненциальный множитель;

E_a – энергия активации.

$$E_a = \frac{2.3RT_1T_2}{T_1 - T_2} \lg \frac{k_2}{k_1}$$

Энергия активации E_a

- - избыточная энергия молекулы по сравнению со средней энергией молекул, которой должна обладать молекула, чтобы вступить в химическую реакцию.
- $[E_a] = \text{кДж/моль}$.