

Урок-исследование

**Тема: Скорость химических
реакций**

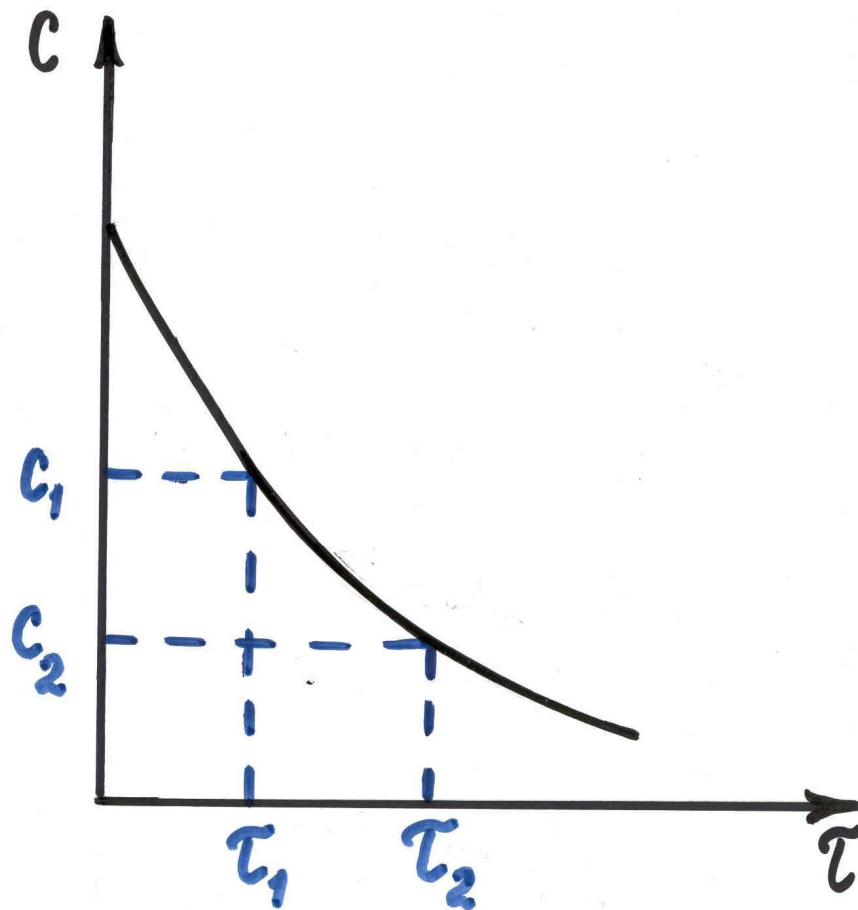
Цель урока:

- Выяснить, что такое скорость химической реакции.
- Выяснить, какие факторы и как влияют на скорость химической реакции.

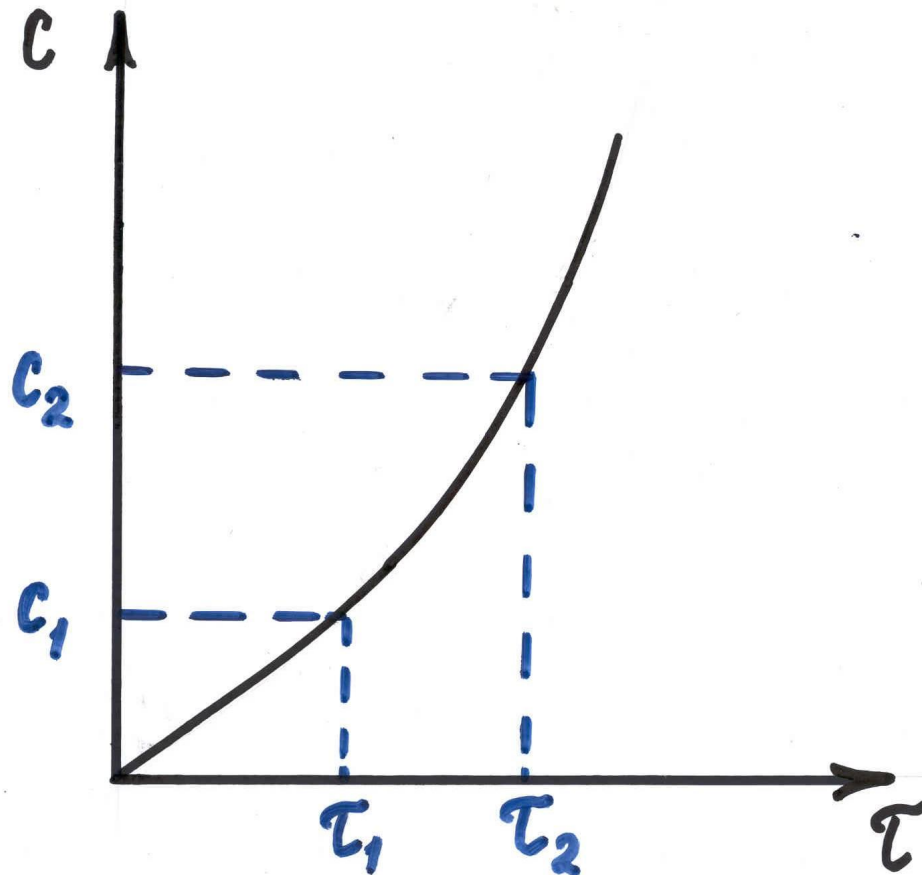
Скорость химической реакции:

$$U = \frac{\Delta c}{\Delta \tau} = \frac{c_2 - c_1}{\tau_2 - \tau_1} \left(\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}} \right)$$

Изменение концентрации исходных веществ с течением времени



Изменение концентрации конечных веществ с течением времени



Скорость химической реакции в гомогенной системе:

$$U = \pm \frac{\Delta c}{\Delta \tau} = \pm \frac{c_2 - c_1}{\tau_2 - \tau_1}$$

Скорость химической реакции в гетерогенной системе:

$$U = \pm \frac{\Delta n}{\Delta \tau \cdot S} \left(\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{м}^2} \right)$$

Взаимодействие водорода с кислородом

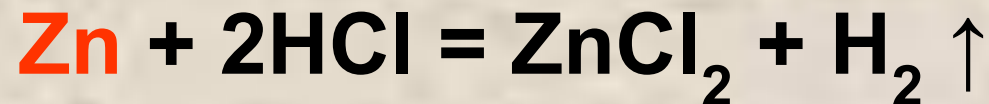
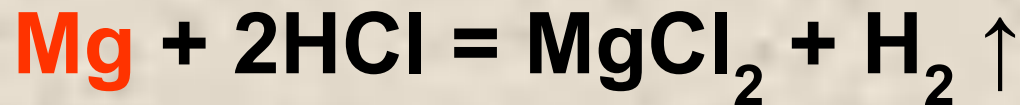
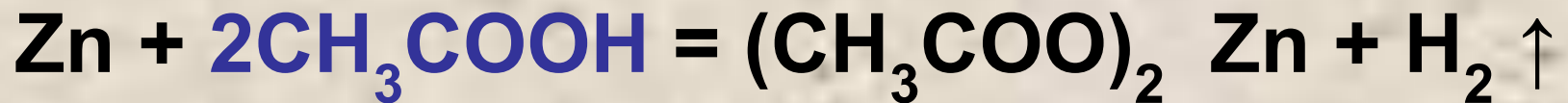
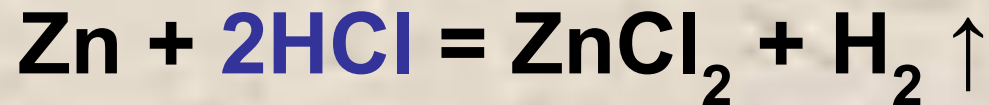
2 моль H_2 и 1 моль O_2 при 25°C
через 100 лет



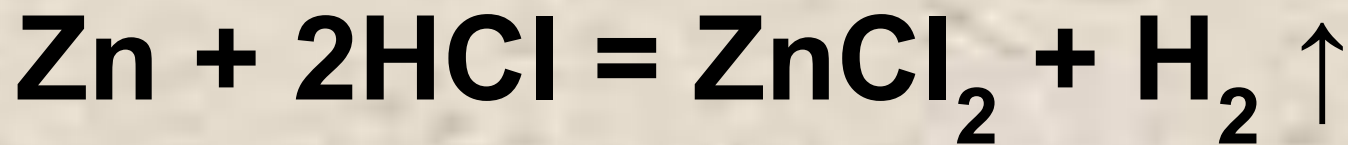
3000 молекул H_2O

Влияние на скорость реакции различных факторов

1) Природа реагирующих веществ



2) Концентрация реагирующих веществ

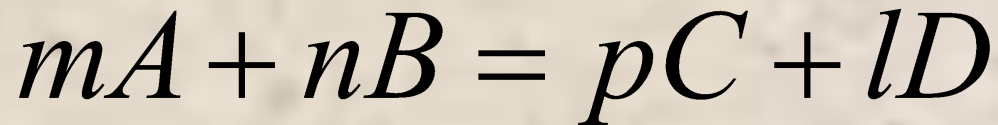


а) раствор HCl

б) концентрированная HCl

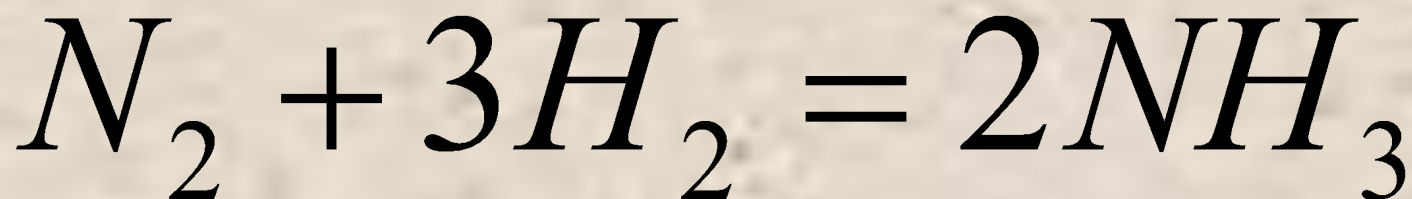
Закон «действующих масс»:

- Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ.



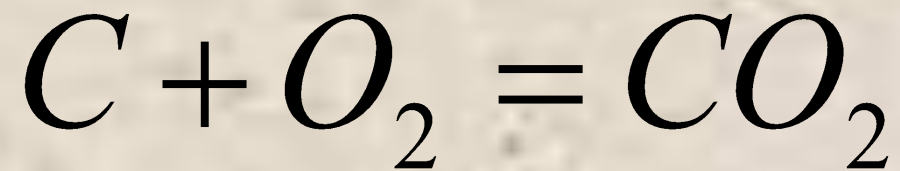
$$U = k \cdot C_A^m \cdot C_B^n$$

Взаимодействие водорода с азотом



$$U = k \cdot C_{N_2} \cdot C_{H_2}^3$$

Горение угля



$$U = k \cdot C_{O_2}$$

3) Величина поверхности соприкосновения реагирующих веществ



а) кусочек CaCO_3

б) измельченный CaCO_3

4) Температура

Правило Вант-Гоффа:

При повышении температуры на каждые 10°C скорость большинства реакций увеличивается в 2-4 раза.

Правило Вант-Гоффа:

$$U_2 = U_1 \cdot \gamma^{\frac{t_2^0 - t_1^0}{10^0}}$$

Где γ - температурный коэффициент

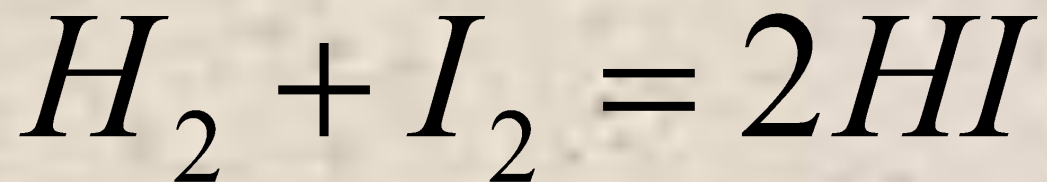
Задача:

Во сколько раз увеличится
скорость реакции?

$$\Delta t^{\circ} = 50^{\circ} \quad \frac{v_2}{v_1} = ?$$

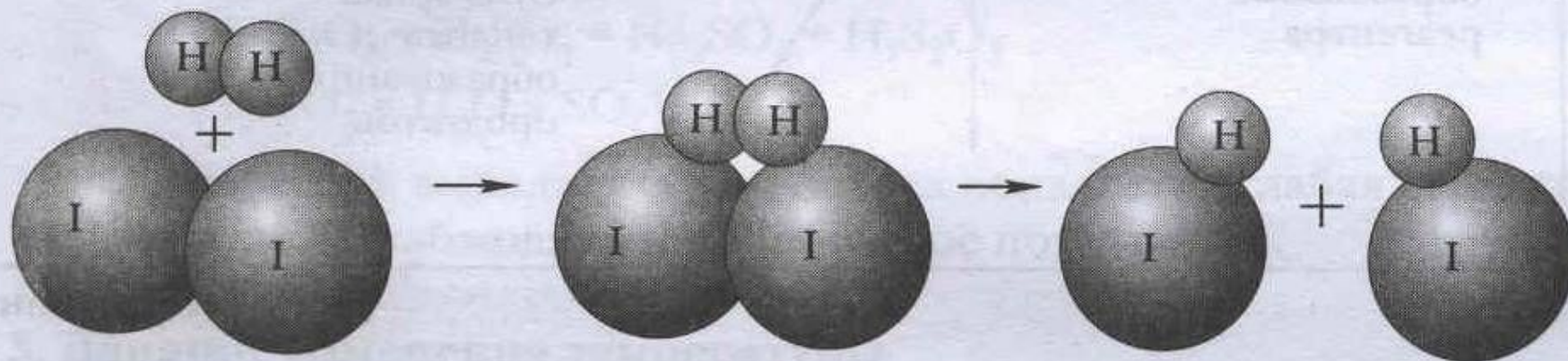
$$\gamma = 2$$

Энергия активации



$$E_a = 167,4 \text{ кДж} / \text{моль}$$

Взаимодействие водорода с йодом

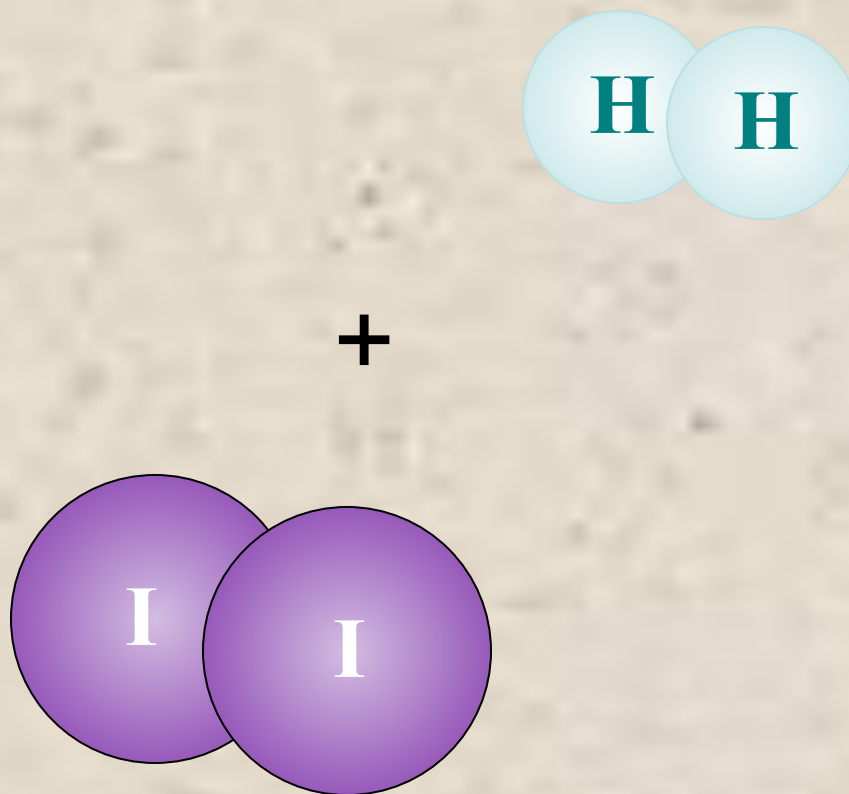


Исходные
вещества

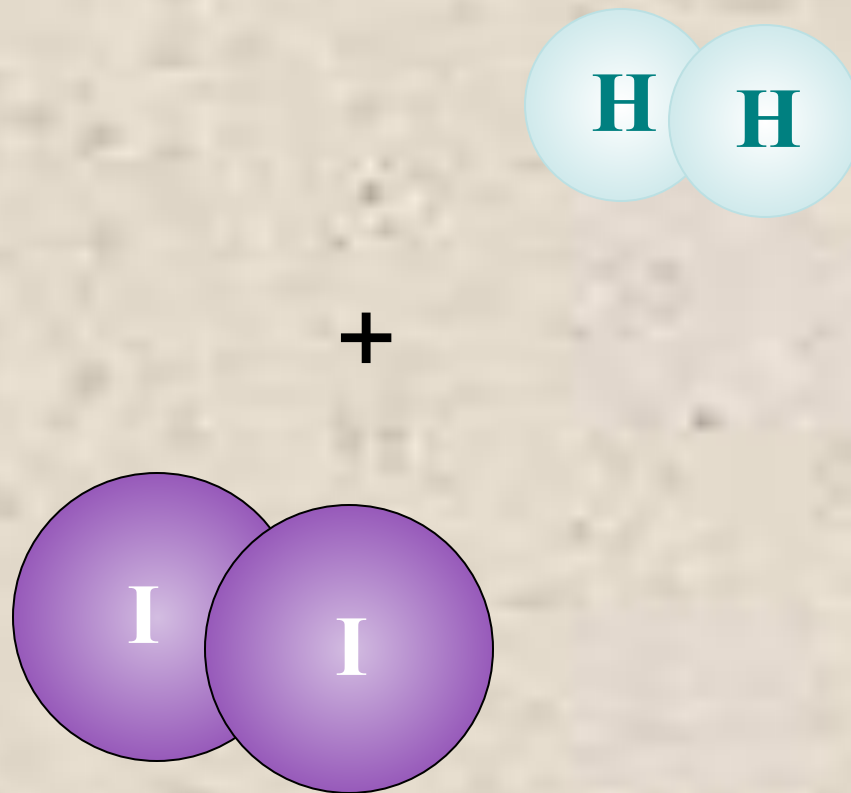
Активированный
комплекс

Продукты реакции

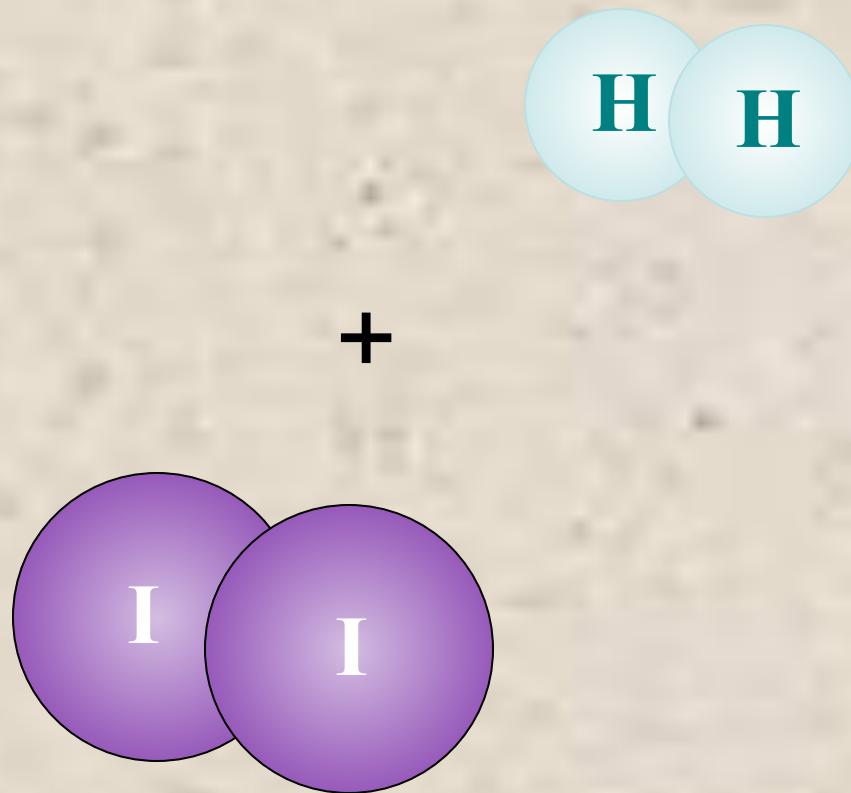
Исходные вещества



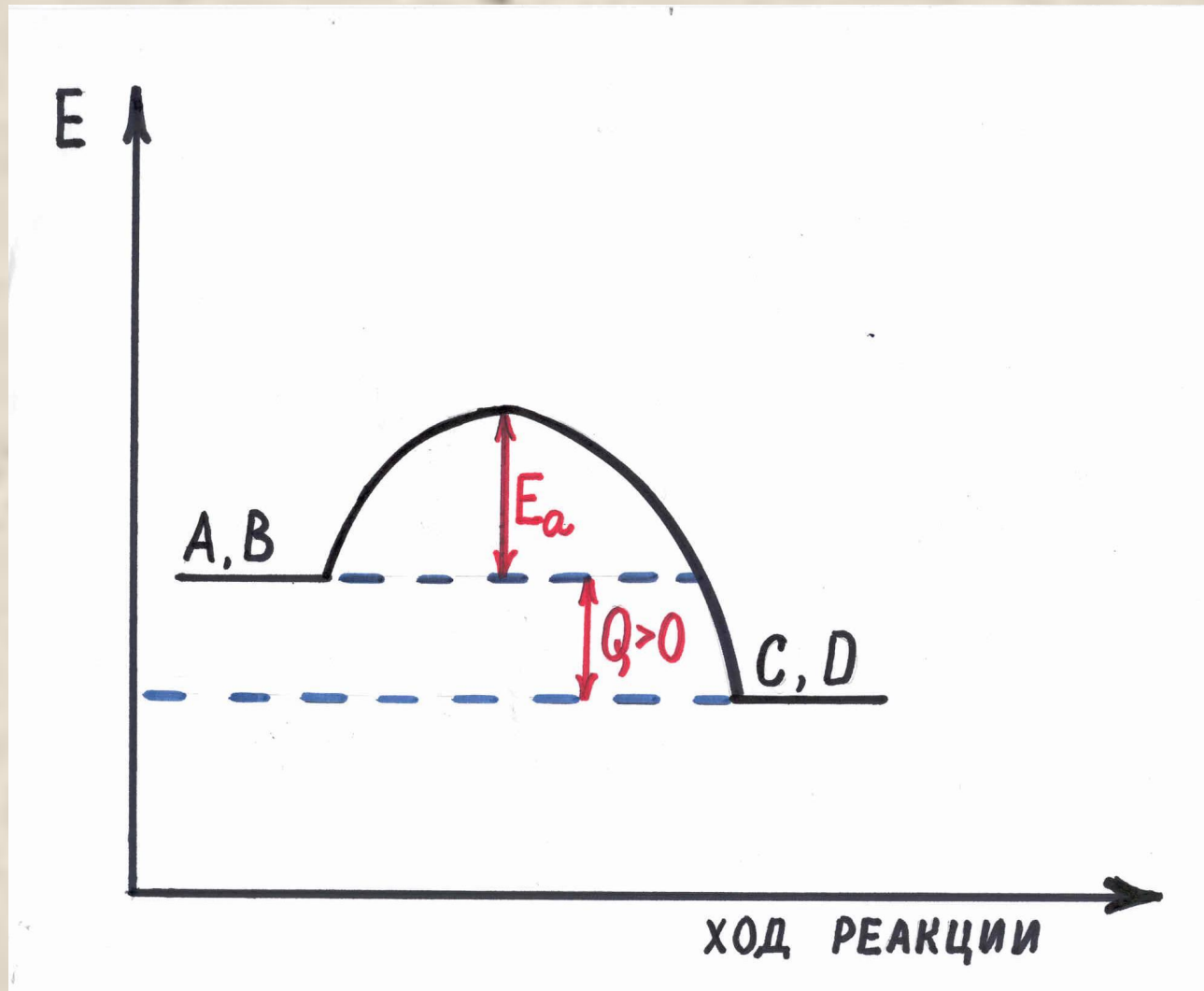
Упругое столкновение



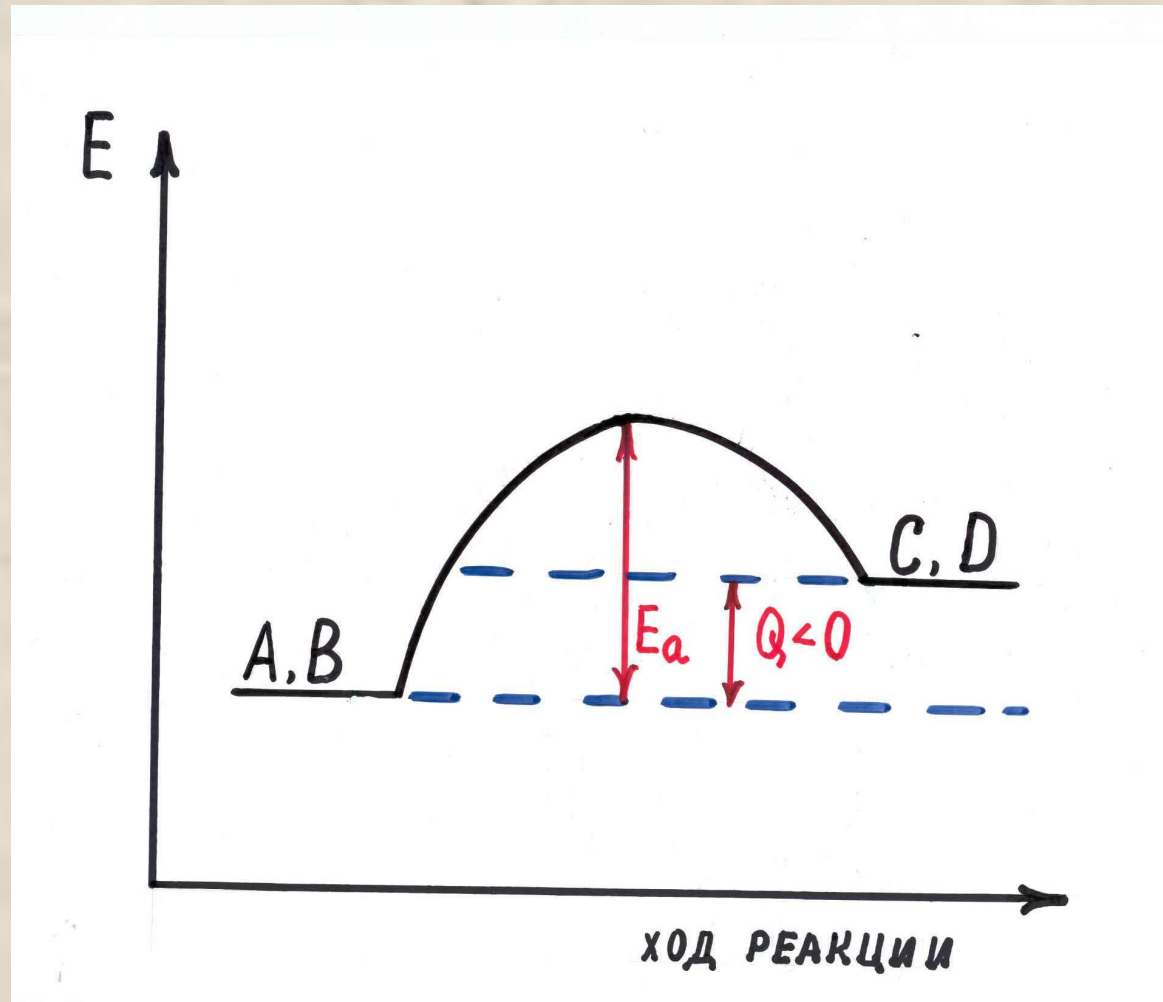
Взаимодействие



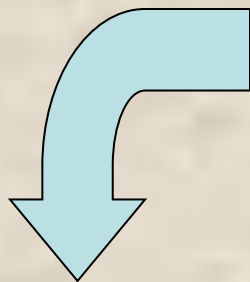
Энергетическая диаграмма экзотермической реакции



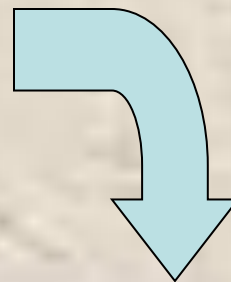
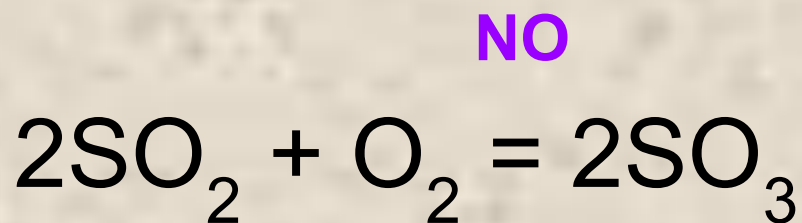
Энергетическая диаграмма эндотермической реакции



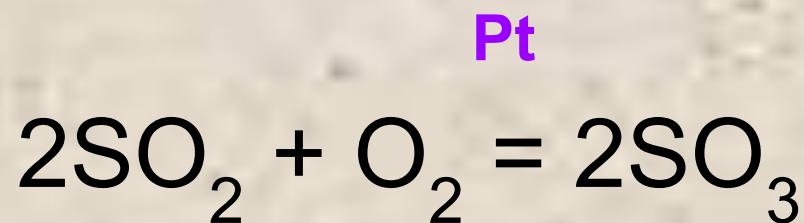
Виды катализа



Гомогенный

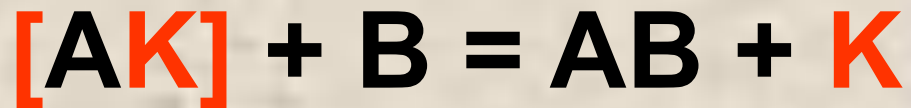
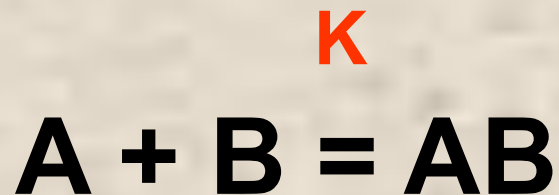


Гетерогенный



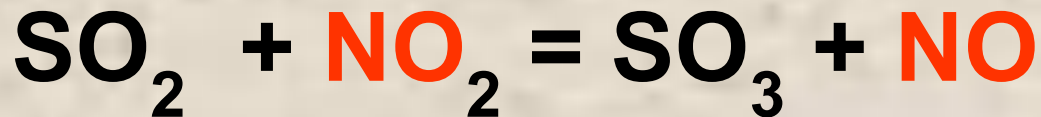
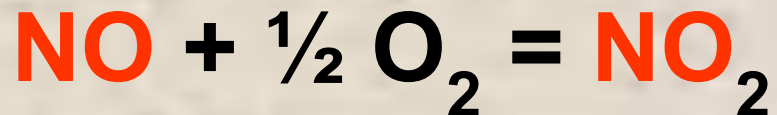
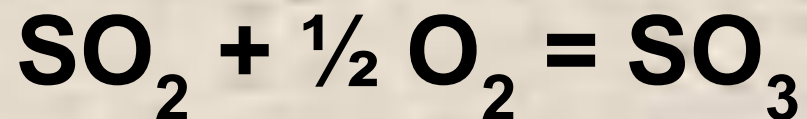
Механизм действия катализаторов

Для гомогенного катализа:



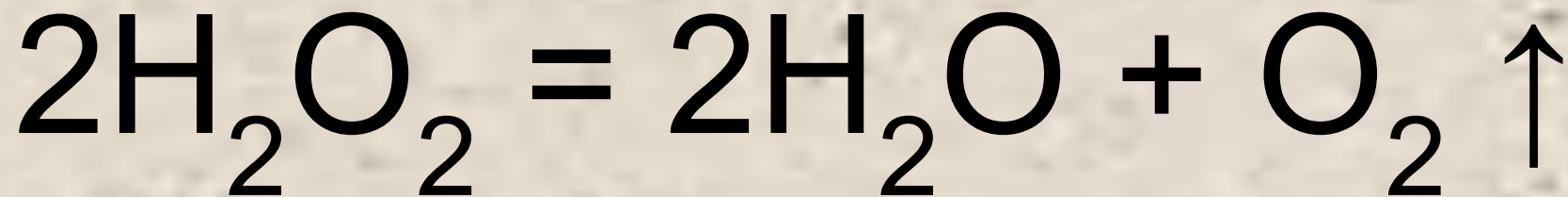
Окисление SO_2 в SO_3

NO



Разложение H_2O_2

раствор $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$



Разложение H_2O_2

