

# Скорость химической реакции.

Автор: Фельдман Людмила Валентиновна,  
учитель химии МБОУ СОШ им. А.М.Горького г.  
Карачева Брянской области

# Скорость гомогенной и гетерогенной реакций

Таким образом, скорость гомогенной реакции определяется как изменение концентрации одного из веществ в единицу времени:

$$v_{\text{гомог}} = \frac{\Delta C}{\Delta t} \left[ \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л} \cdot \text{С}} \right],$$

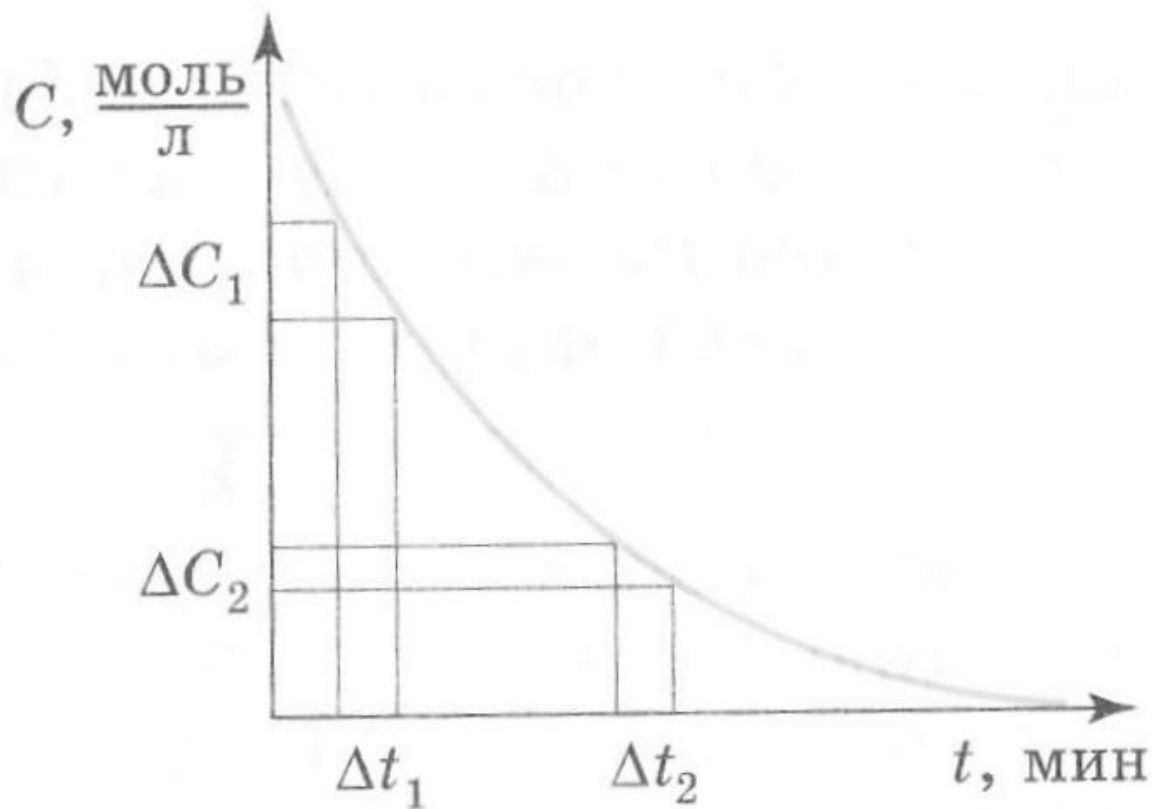
если объем системы не меняется.

Скорость гетерогенной реакции определяется как изменение количества вещества в единицу времени на единице поверхности:

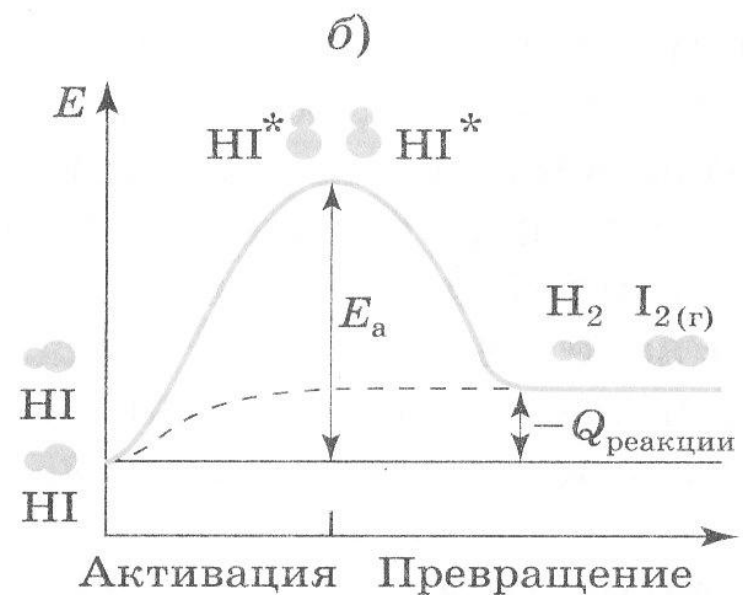
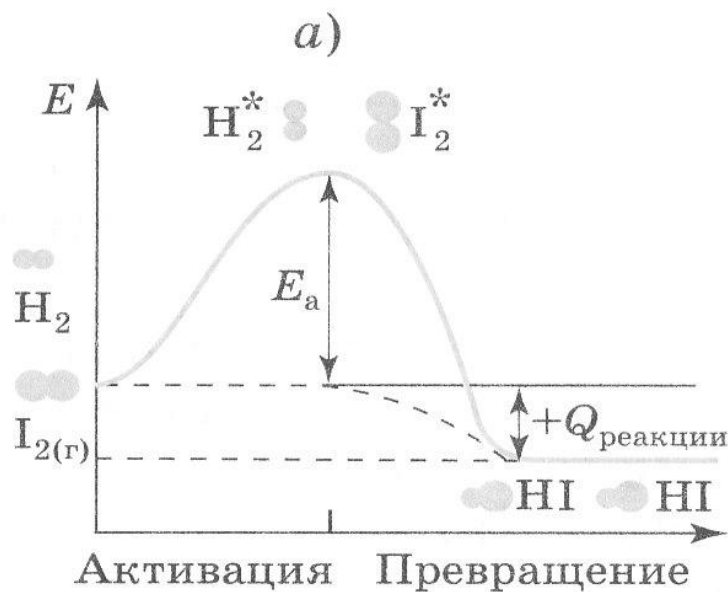
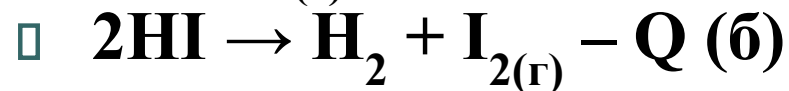
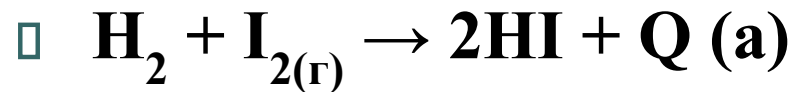
$$v_{\text{гетерог}} = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot S} \left[ \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{С} \cdot \text{М}^2} \right],$$

где  $S$  — площадь поверхности соприкосновения веществ ( $\text{м}^2$ ,  $\text{см}^2$ ).

● ● ● | Изменение концентрации  
вещества по мере протекания  
реакции




# Диаграмма изменения внутренней энергии веществ для реакций:



# Диаграмма изменения энергии активации реакции, протекающей в две стадии





# Выражение скорости химической реакции

Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ устанавливает **закон действующих масс**:

Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ в степенях, равных коэффициентам перед формулами веществ в уравнении реакции.

Для реакции, записанной в общем виде



кинетическое уравнение реакции согласно закону действия масс имеет вид:

$$v = k \cdot C_A^m \cdot C_B^n,$$

где  $v$  — скорость химической реакции;

$C_A$  — молярная концентрация вещества А;

$C_B$  — молярная концентрация вещества В;

$m$  и  $n$  — коэффициенты в уравнении реакции.



# Факторы, влияющие на скорость химической реакции

1. Природа реагирующих веществ.
2. Концентрация веществ.
3. Температура.
4. Присутствие катализатора или ингибитора.
5. Давление (для реакции между газами).
6. Измельчение (для твердых веществ).



# Правило Вант-Гоффа

Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется **правилом Вант-Гоффа**:

При повышении температуры на каждые 10 °С скорость большинства химических реакций увеличивается в 2–4 раза.

Математическое выражение правила:

$$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10^\circ}},$$

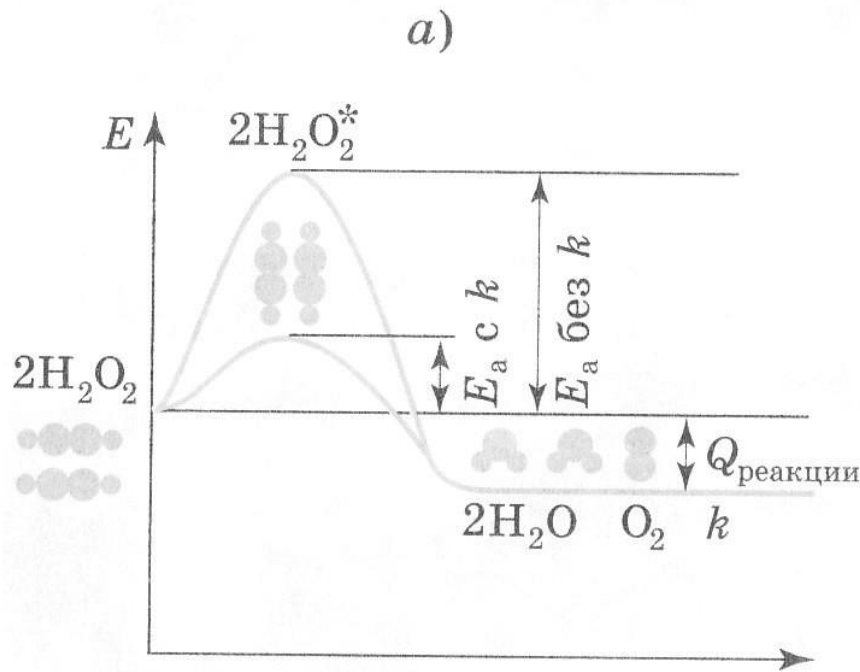
где  $v_{t_1}$  — скорость реакции при  $t_1$ ;

$v_{t_2}$  — скорость реакции при  $t_2$ ;

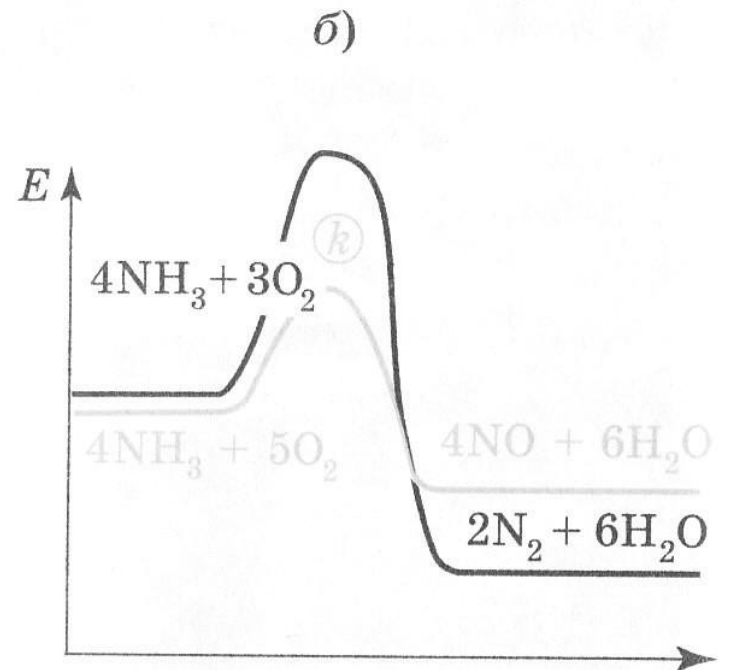
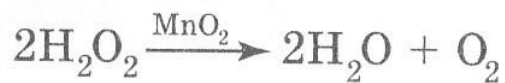
$\gamma$  — температурный коэффициент, который показывает, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на 10 °С.



# Энергетические диаграммы каталитических реакций с использованием обычного (а) и селективного (б) катализаторов



$k$  – катализатор



$k$  – селективный катализатор