
Скорость химических реакций



а



б

- Химические реакции протекают с разными скоростями.
- Очень быстро проходят реакции в водных растворах, практически мгновенно.



в

- *Скорость гомогенной реакции определяется как изменение концентрации одного из веществ в единицу времени:*

- $$V = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t} \left(\frac{\text{моль}}{\text{л} * \text{с}} \right)$$

- *если объем системы не меняется.*

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

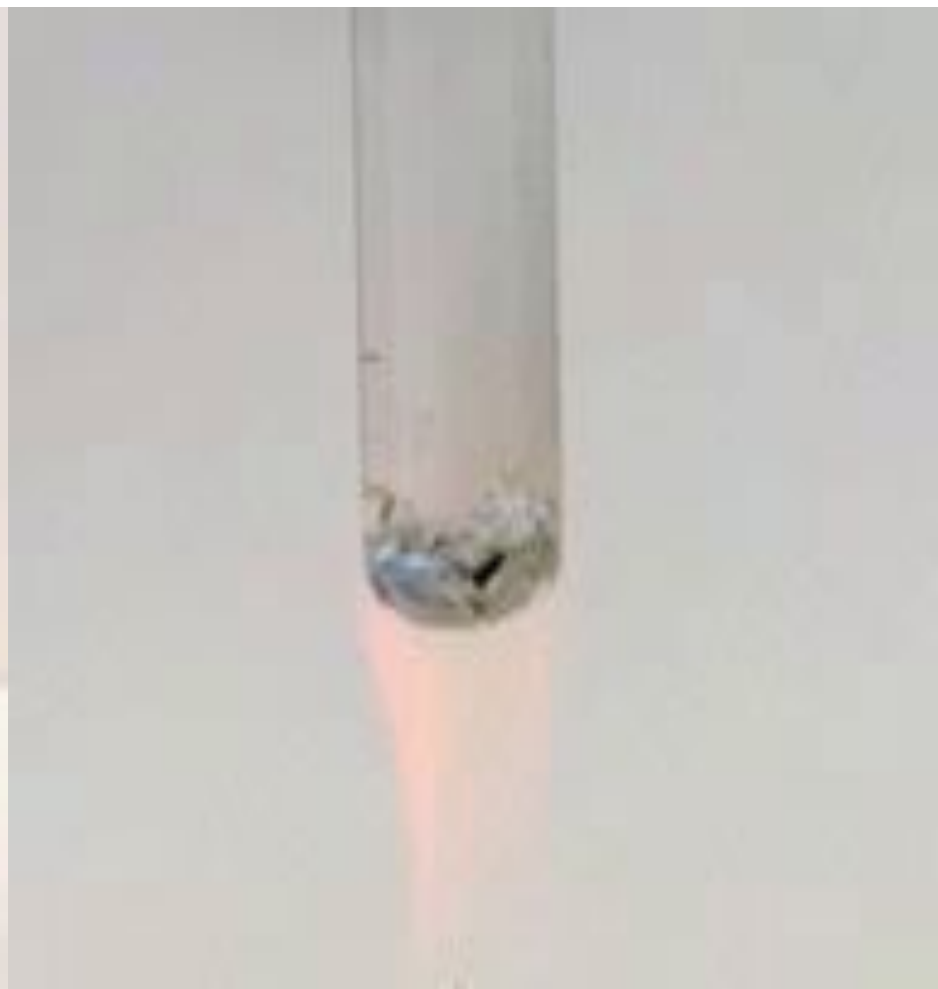
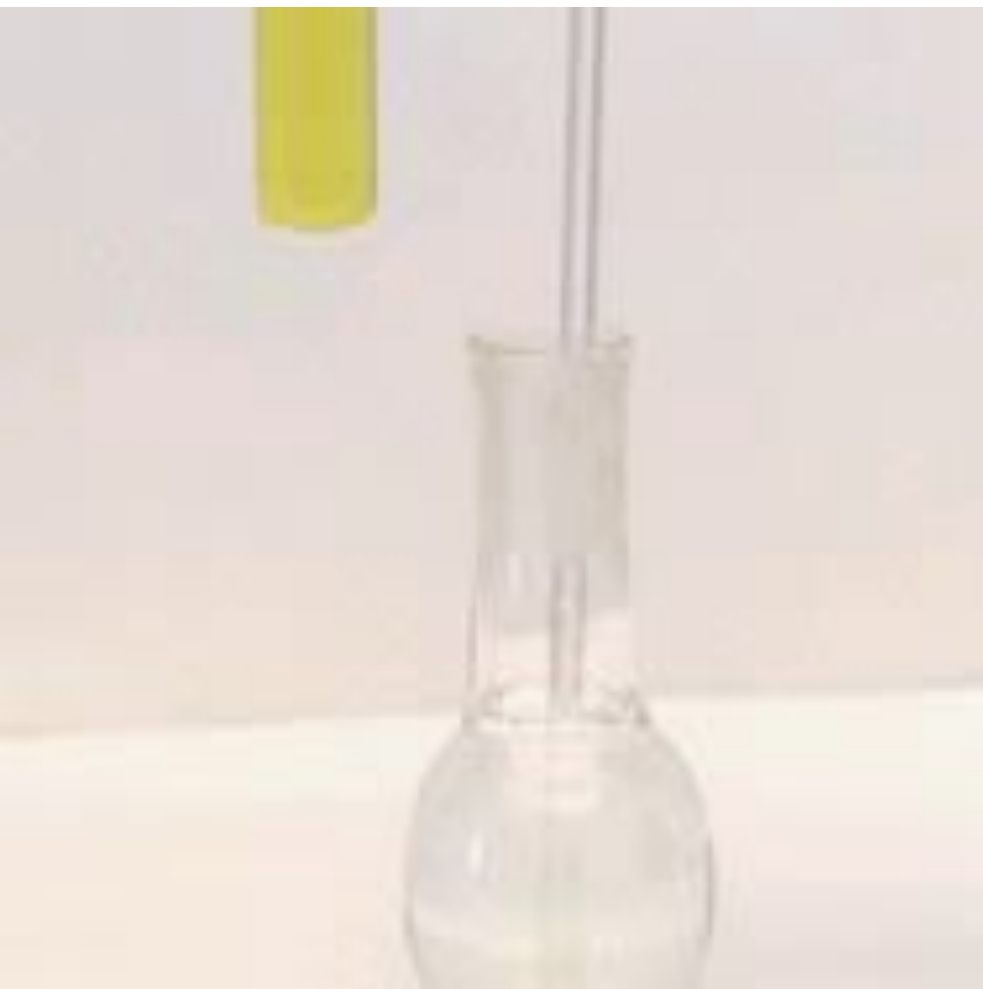
- $$V = \frac{\Delta n}{\Delta t * S} \left(\frac{\text{моль}}{\text{с} * \text{м}^2} \right)$$

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

Факторов влияющие на скорость химической реакции.

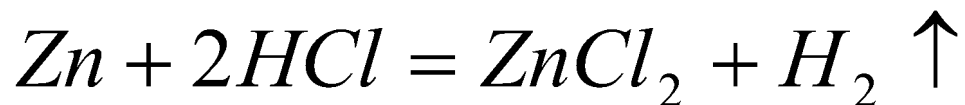
- Природа реагирующих веществ
 - Температура
 - Концентрация реагирующих веществ
 - Катализатор
 - Площадь соприкосновения веществ
-

Природа реагирующих веществ



Попробуй сам

- Налейте в две пробирки соляную и уксусную кислоты.
- В каждую пробирку добавьте кусочек цинка.
- Напишите уравнение реакции.
- В какой пробирке реакция протекает быстрее? Почему?
- Проверь себя:



Выполни эксперимент.

- В 2 пробирки налей те уксусной кислоты и добавьте несколько гранул цинка.
 - Одну пробирку нагрейте.
 - В какой из пробирок реакция идет быстрее?
 - Как влияет температура на скорость реакции?
-

Температура

При повышении температуры в большинстве случаев скорость химической реакции значительно увеличивается.

В прошлом веке голландский химик Я. Х. Вант-Гофф сформулировал правило:

- Повышение температуры на каждые 10 °С приводит к увеличению скорости реакции в 2–4 раза (эту величину называют **температурным коэффициентом реакции**).

При повышении температуры средняя скорость молекул, их энергия, число столкновений увеличиваются незначительно, зато резко повышается доля «активных» молекул, участвующих в эффективных соударениях, преодолевающих энергетический барьер реакции.

- Математически эта зависимость выражается соотношением

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

v_{t_1} - Начальная скорость

v_{t_2} - Конечная скорость

γ - Температурный коэффициент

t_2 - Конечная температура

t_1 - Начальная температура



Выполни эксперимент.

- В 1 пробирку налей раствор HCl .
 - Во 2 пробирку концентр. HCl .
 - В каждую пробирку добавь гранулы цинка.
 - В какой пробирке реакция идет быстрее?
 - Как влияет концентрация реагирующих веществ на скорость реакции? Почему?
-

Концентрация реагирующих веществ

- Закон действующих масс.
- Математически зависимость скорости от концентрации для реакции: $2A + B = AB$ выражается следующим образом:

$$V = k[A]^2[B]$$

- Пример:

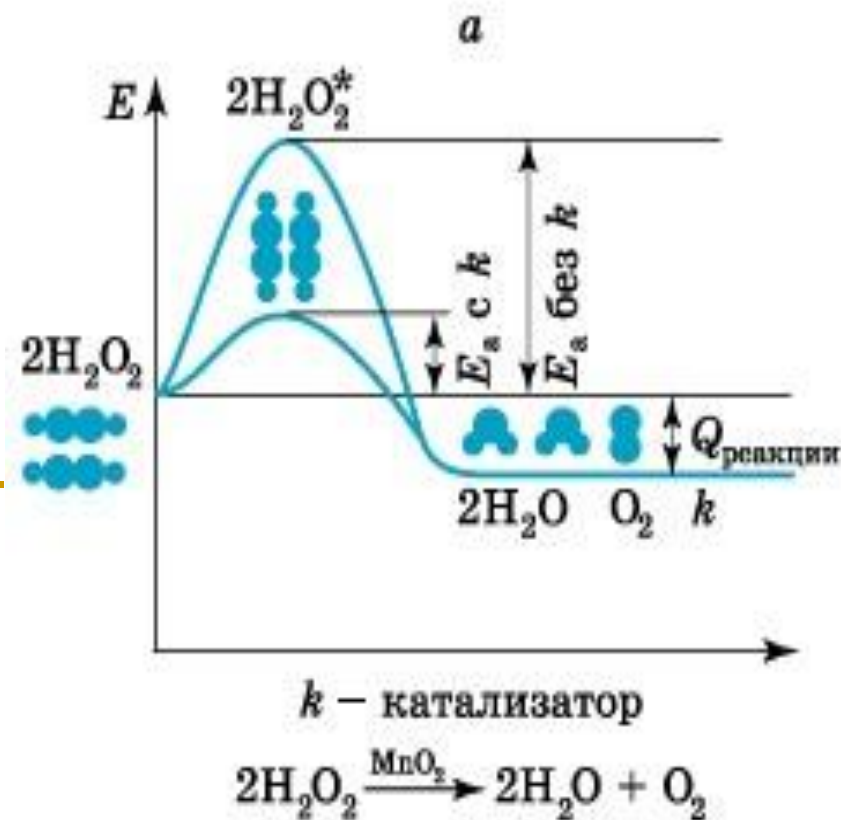


$$v = k[N_2] \cdot [O_2]$$



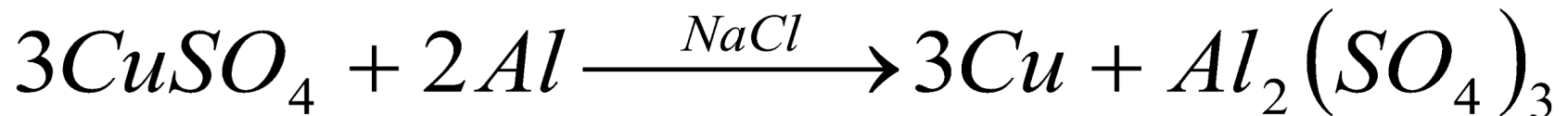
Катализаторы

- **Катализаторы** – это вещества, участвующие в химической реакции и изменяющие ее скорость или направление, но по окончании реакции остающиеся неизменными качественно и количественно.
- Изменение скорости химической реакции или ее направления с помощью катализатора называют **катализом**. Катализаторы широко используют в различных отраслях промышленности и на транспорте.



Попробуй сам

- В 2 пробирки налить по 2 мл раствора медного купороса и добавить гранулы алюминия.
- В одну из пробирок добавить несколько кристаллов хлорида натрия.
- Что наблюдаете?
- Запишите уравнение реакции.
- Проверь себя



Поверхность соприкосновения реагирующих веществ (попробуй сам).

- Налейте в 2 пробирки уксусной кислоты.
- Добавьте в 1 пробирку кусочек мела.
- Во 2 пробирку порошок мела.
- Напишите уравнение реакции.
- Как зависит скорость реакции от площади соприкосновения веществ?
- Проверь себя:

