

Тема урока:

***«Скорость
химических
реакций».***

Химическая кинетика –

раздел химии, изучающий скорость
и механизм химических реакций.

Системы:

**Гомогенные
(однородные) –**
системы, в которых
не видна
поверхность раздела
между
компонентами.

*Газовые смеси,
растворы.*

**Гетерогенные
(неоднородные) –**
системы, в которых
видна поверхность
раздела между
компонентами.

*Тв. в-во + тв. в-во,
газ + тв. в-во,
жидкость + тв. в-во.*

Реакции:

Гомогенные –
реакции,
протекающие в
гомогенных
системах.

**Протекают во всем
объеме системы.**

Гетерогенные –
реакции,
протекающие в
гетерогенных
системах.

**Протекают на границе
раздел фаз.**

Скорость химической реакции -

изменение концентрации одного из реагирующих веществ за единицу времени в единице объёма.

$$u = \frac{+ c_2 - c_1}{- t_2 - t_1} = - \frac{\Delta c}{\Delta t} \left[\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}} \right]$$

c – концентрация, в моль / л

t – время, в секундах

Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ на скорость

- 1. Скорость гетерогенных реакций зависит от площади соприкосновения веществ.*
- 2. Гетерогенные реакции идут только на поверхности раздела реагирующих веществ.*
- 3. Скорость гетерогенной реакции:*

$$v_{\text{гетерог.}} = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot S}$$

Молярная концентрация –
показывает количество молей
вещества, находящееся в 1 литре.

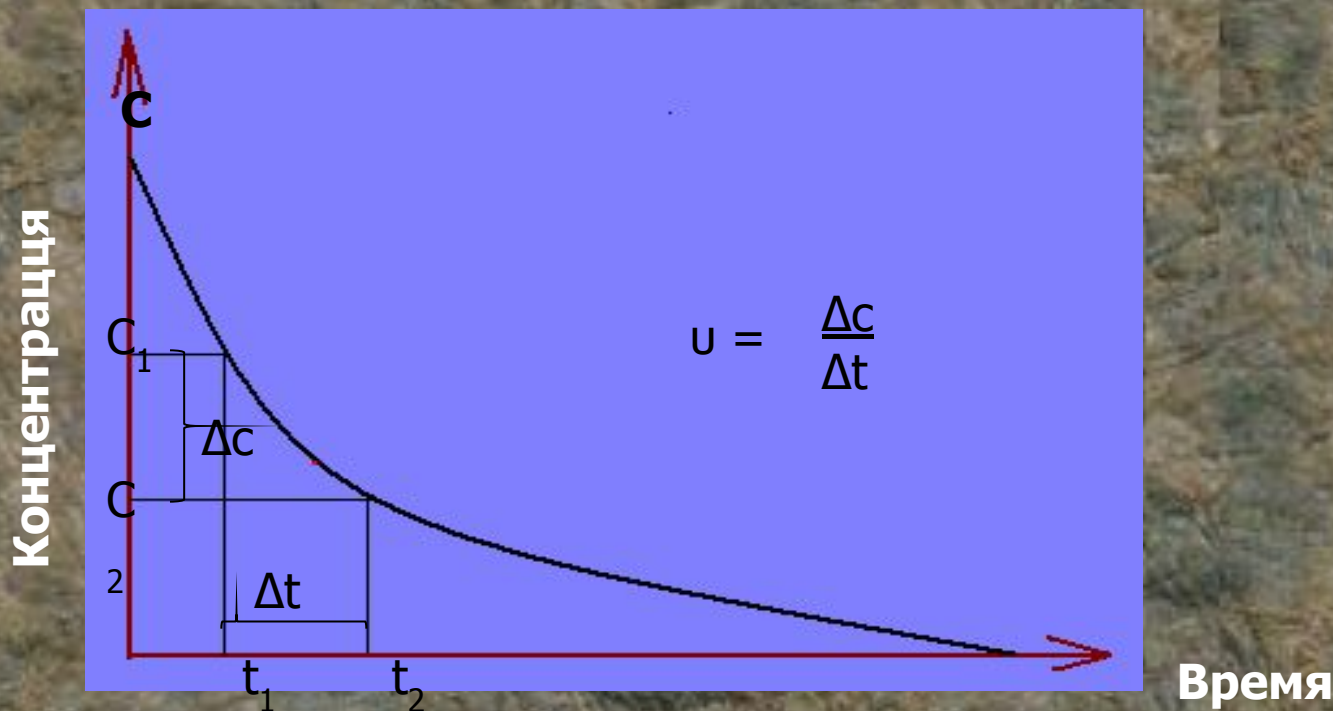
$$C = n / V$$

$$[C] = [\text{моль/л}]$$

Задание 1.

- 1.** В сосуде объёмом 5 литров находится 1 моль водорода. Рассчитайте молярную концентрацию водорода.
- 2.** В растворе объёмом 2 л содержится 392 грамма серной кислоты. Рассчитайте молярную концентрацию раствора.

Изменение концентрации реагирующего вещества во времени



Факторы, влияющие на скорость реакции

1. Концентрация реагирующих веществ.
2. Температура.
3. Природа реагирующих веществ.
4. Площадь соприкосновения реагирующих веществ.
5. Катализатор.

Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции.



Чем больше концентрация реагирующих веществ, тем чаще сталкиваются частицы веществ, а значит скорость реакции увеличивается.

Закон действия масс:

скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степени стехиометрических коэффициентов.

Гульдберг, Вааге, 1867г.



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

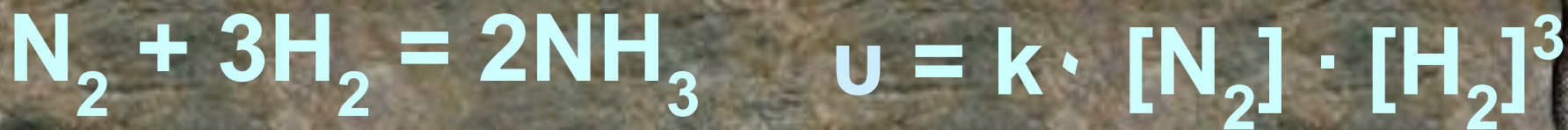
k – константа скорости реакции:

$$k = u, \text{ при } c_A = c_B = 1 \text{ моль/л}$$

$$\text{при } c_A \cdot c_B = 1 \text{ моль/л}$$

k – зависит от природы реагирующих веществ и от **t**

**Запишите выражение ЗДМ
для реакций:**



Расчетные задачи:

В системе: $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
концентрацию аммиака повысили с 0,3 моль/л до 0,6 моль/л, а концентрацию кислорода понизили с 0,4 моль/л до 0,1 моль/л. Как изменилась скорость реакции?

2. Во сколько раз необходимо повысить давление в системе: $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$, чтобы повысить скорость прямой реакции в 256 раз?

Температура.

Правило Вант-Гоффа:

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

$$\frac{t_2 - t_1}{10}$$

$$U_2 = U_1 \cdot Y$$

Y – температурный коэффициент, который показывает, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении t на 10°C .

Расчетные задачи:

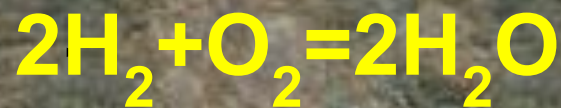
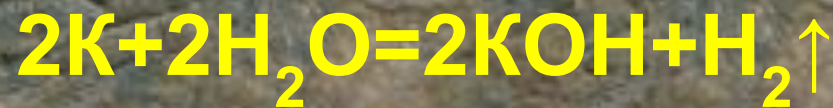
- Как изменится скорость некоторой реакции при уменьшении температуры 30°C до 0°C , если температурный коэффициент равен 2?
- При температуре 20°C скорость реакции равна 2,7 моль/л.с. Чему равна скорость реакции при температуре 0°C , если температурный коэффициент равен 3?

Влияние температуры на скорость реакции.



При повышении температуры, увеличивается скорость движения частиц, поэтому они чаще сталкиваются, а значит скорость реакции возрастает.

Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.



Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.



Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.



**Чем активнее
вещество, тем
скорость
реакции с его
участием
больше.**

Взаимодействие металлов с кислотами



$\text{Cu} + 2\text{HCl} =$ реакция невозможна

$$u_1 > u_2$$

Zn активнее Fe, а Cu малоактивный металл

Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ на скорость

- 1. Скорость гетерогенных реакций зависит от площади соприкосновения веществ.*
- 2. Гетерогенные реакции идут только на поверхности раздела реагирующих веществ.*
- 3. Скорость гетерогенной реакции:*

$$v_{\text{гетерог.}} = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot S}$$

*Влияние площади соприкосновения
реагирующих веществ на скорость реакции.*



**Чем больше
поверхность
соприкосновения
веществ, тем
больше скорость
реакции.**

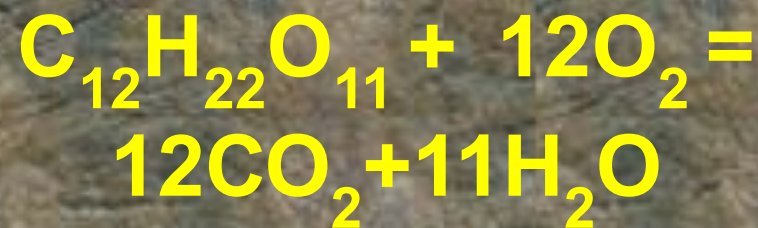
Влияние катализатора на скорость реакции.

Катализаторами называются вещества, изменяющие скорость химических реакций.

Химические реакции, протекающие при участии катализаторов, называют **каталитическими**.

Сам катализатор в реакциях не расходуется и в конечные продукты не входит.

Влияние катализатора на скорость реакции.



Механизм каталитических реакций

Для реакции: $A + B = AB$

Механизм:

- 1) Катализатор взаимодействует с исходным веществом: $A + K = AK$
- 2) Промежуточное соединение взаимодействует с другим исходным веществом: $AK + B = AB + K$
- 3) Суммарное уравнение: $A + B = AB$

Как сместится равновесие в системе: $2\text{H}_2\text{S}_{(г)} + \text{SO}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 3\text{S}_{(т)} + Q$, если : а) повысить температуру; б) понизить давление; в) ввести катализатор; г) повысить концентрацию сероводорода; д) понизить концентрацию оксида серы (IV).

- Как необходимо изменить условия в системе: $2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(г)} + Q$, находящейся в равновесии, чтобы добиться максимальной концентрации оксида серы (IV)?

Домашнее задание:

1. Учить теорию и определения.

2. Письменно:

О. стр 31 №48

записать выражение ЗДМ для реакций:

