СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Химическая кинетика –

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.

$$\upsilon = \frac{+ c_2 - c_1}{t_2 - t_1} = \frac{+ \Delta c}{\Delta t} \left(\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}} \right)$$

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:*

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

Молярная концентрация –

показывает количество молей вещества, находящееся в 1 литре.

$$C = n / V$$

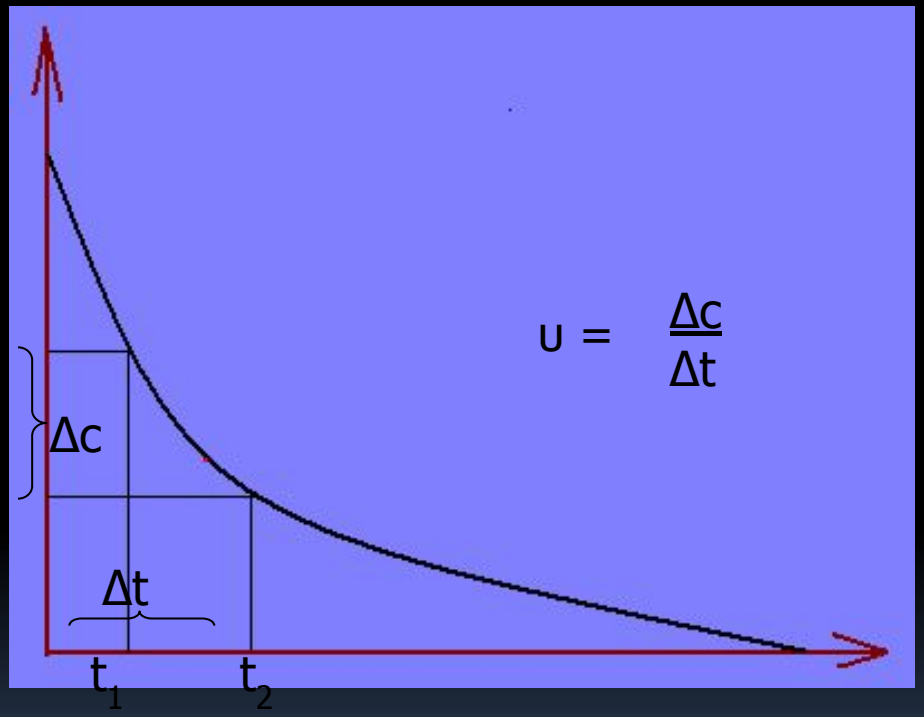
[C] = [моль/л]

Задание 1.

1

2

Изменение концентрации реагирующего вещества во времени



$$u = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

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.

Закон действия масс:

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

Гульдберг, Вааге, 1867г.

$$mA + nB = A_mB_n$$

$$\upsilon = k \cdot C_A^{\,m} \cdot C_B^{\,n}$$

k – константа скорости реакции:

k = υ, при $c_A = c_в = 1$ моль/л

при $c_A \cdot c_в = 1$ моль/л

k – зависит от природы реагирующих веществ и от t

Запишите выражение ЗДМ для реакций:

$2CO + O_2 = 2CO_2$ $\quad \upsilon = k \cdot [CO]^2 \cdot [O_2]$

$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ $\quad \upsilon = k \cdot [N_2] \cdot [H_2]^3$

$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$ $\quad \upsilon = k \cdot [O_2]^5$

в системе: $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightarrow 2NH_{3(г)}$, чтобы повысить скорость прямой реакции в 256 раз?

Температура.

Правило Вант-Гоффа:

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

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

$$\upsilon_2 = \upsilon_1 \cdot \gamma$$

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

температуре 0°С, если температурный коэффициент равен 3?

Влияние температуры на скорость реакции.

реакции возрастает.

Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.

$$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$$

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.

больше.

Взаимодействие металлов с кислотами

$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$ υ_1

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$ υ_2

Cu + 2HCl = реакция невозможна

$\upsilon_1 > \upsilon_2$

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:*

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

Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ на 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.