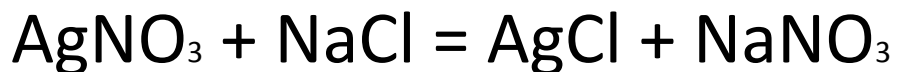
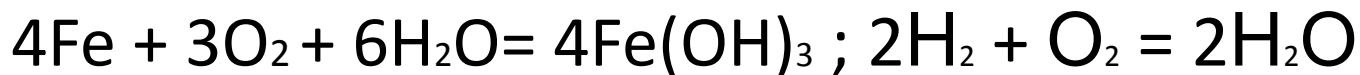


Скорость химических реакций



Химические реакции проходят с различными скоростями. Коррозия металлов протекает медленно, осаждение малорастворимой соли – быстро, а взаимодействие водорода и кислорода со скоростью взрыва.

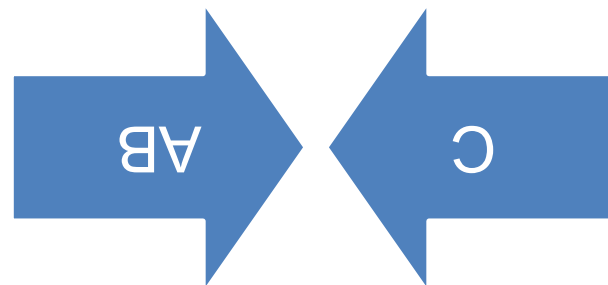
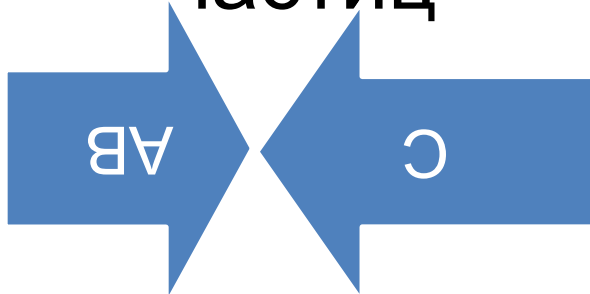


Химическая кинетика изучает факторы, влияющие на скорость химических реакций и механизмы химических реакций



Для того, чтобы произошла химическая реакция, необходимо:

1. Столкновение частиц,
2. Достаточный запас энергии у этих частиц



- Скорость химической реакции – это число соударений , приведших к химическому превращению в единице объема в единицу времени.
- На практике скорость химической реакции определяется как изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени.

$$V = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Скорость гомогенной реакции

$$V = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$



Скорость гетерогенной реакции

$$V = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot S}$$



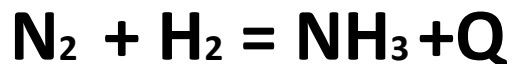
Факторы влияющие на скорость химической реакции

- Природа реагирующих веществ

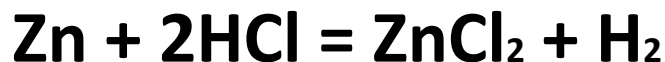
$E_a < 40$ кДж/моль - скорость реакции большая.



$E_a > 120$ кДж/моль - скорость реакции мала.



E_a 40-120 кДж/моль - скорость реакции средняя.



- Температура

Правило Я.Х.Вант-Гоффа

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

$$V_2 = V_1 \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Задачи

- Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры на 30°C , если температурный коэффициент равен



На сколько необходимо повысить температуру, чтобы скорость возросла в 8 раз ($\gamma = 2$)?

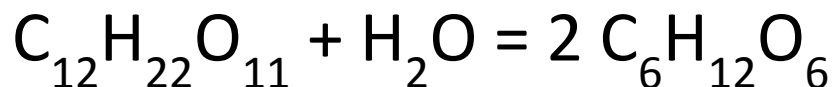


Во сколько раз возрастет скорость при повышении температуры на 50°C ? ($\gamma = 2$)



1. Вычислите скорость химической реакции, если $\gamma = 2$. Скорость начальная реакции $0,04$ моль/л·ч при $t=20^\circ$. Какая скорость будет при $t=0^\circ$, $t=40^\circ$, $t=10^\circ$.
2. Чему будет равен температурный коэффициент, если реакция при 60°C протекает полностью за 270с , а при 80°C – за 30с .
3. Во сколько раз изменится скорость реакции при $\Delta t=20^\circ$, $\Delta t=40^\circ$. ($\gamma = 4$)

1. Коэффициент Вант-Гоффа для реакции гидролиза сахарозы приблизительно равен 4 (точно 4,2). Во сколько раз возрастет скорость этой реакции при повышении температуры на 10°C? 20°C?



2. Во сколько раз увеличится скорость гидролиза сахарозы в организме заболевшего человека, если у больного температура 42°C?
3. При снижении температуры реакционной смеси с 50 до 30°C скорость некоторой реакции уменьшается в 7,3 раза. Как изменится скорость этой реакции при повышении температуры от 20 до 60°C?
4. При охлаждении реакционной смеси со 170 до 150°C скорость реакции уменьшилась в 250 раз. Вычислите температурный коэффициент.

$$2. \quad 4^{\frac{42-36,6}{10}} = 4^{0,55} = 2,1$$

$$3. \quad \gamma^{\frac{50-30}{10}} = 7,3 \quad \gamma^2 = 7,3 \quad \gamma = 2,7$$

$$2,7^{\frac{60-20}{10}} = 53,1$$

$$4. \quad \gamma = 15,8$$

Концентрация реагирующих веществ

В 1867г. норвежцами К. Гульдбергом и П.Вааге и независимо от них 1865г. Русским ученым Н.И. Бекетовым был сформулирован закон:

Закон действующих масс

Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению мольных концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях, равных их коэффициентам в уравнении реакции.



$$V = k C_A C_B$$



$$V = k C_A^2 C_B$$

$C_A C_B$ - концентрация веществ А и В
(моль/л)

k - коэффициент пропорциональности

1. Как изменится скорость реакции взаимодействия водорода и кислорода, если концентрация исходных веществ увеличится в 2 раза?
2. Как изменится скорость реакции, протекающей по уравнению $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$, если давление увеличить в 4 раза?