Исследование влияния различных факторов на скорость химических реакций

- 1)Экспериментально исследовать влияние температуры, концентрации, давления на скорость химических реакций;
- 2) Экспериментально подтверждать влияние температуры на скорость химических реакций;
3) Экспериментально доказывать влияние концентрации на скорость химических реакций;
4)Производить расчеты по правилу Вант-Гоффа;
5) Объяснять физический смысл понятия "энергия активации".

- ***Задача №1***
- ***Реакция протекает по уравнению А+В = 2С. Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с — 0,215 моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.***
- Решение:
- Используем формулу для расчёта
- **υ = ± ΔC/Δτ** = ± (0,215-0,22)/(10-0) = 0,0005 моль/л · с

- ***Задача №2***
- ***Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 30 до 70 ° С, если температурный коэффициент скорости равен 2.***
- Решение:
- По правилу Вант-Гоффа
- $\mathbf{\upsilon = \upsilon_0 \cdot \gamma^{(t2-t1)/10}}$
- По условию задачи требуется определить υ/υ_0:
- $\upsilon/\upsilon_0 = 2^{(70-30)/10} = 2^4 = 16$

- ***Задача №3***
- ***Запишите кинетическое уравнение для следующих уравнений реакций:***
- ***А) $S(тв) + O_2 (г) = SO_2 (г)$***
- ***Б) $2SO_2 (г) + O_2 (г) = 2SO_3 (ж)$***
- Решение:
- Согласно закону действующих масс, который действует для газов и жидкостей:
- $\upsilon = к_1 C (O_2)$
- $\upsilon = к_2 C^2(SO_2) \cdot C (O_2)$

- ***Задача №4***
- ***Как изменится скорость реакции:***
- ***S (тв) + O_2 (г) = SO_2 (г)***
- ***при увеличении давления в системе в 4 раза?***
- Решение:

- Запишем кинетическое уравнение для реакции до повышения давления в системе. Обозначим концентрацию кислорода

- $C(O_2) = a$, концентрация серы - твёрдого вещества не учитывается.
- $\upsilon = к_1 a$

- При повышении давления в 4 раза, объём уменьшается в 4 раза, следовательно концентрация газа кислорода увеличится в 4 раза и кинетическое уравнение примет вид:
- $\upsilon' = к_1 4a$
- Определяем, во сколько раз возрастёт скорость реакции:
- $\upsilon' / \upsilon = к_1 4a / к_1 a = 4$
  Следовательно, при повышении давления в 4 раза, скорость данной реакции увеличится в 4 раза.

-

- ***Задача №5***
- ***Как изменится скорость реакции:***
- ***$2SO_2$ (г) + O_2 (г) = $2SO_3$ (г)***
- ***при увеличении давления в системе в 2 раза?***
- Решение:

- Запишем кинетическое уравнение для реакции до повышения давления в системе. Обозначим концентрацию SO_2

- $C(SO_2) = a$, концентрация кислорода $C(O_2) = b$.
- $\upsilon = к_1 a^2 \cdot b$

- При повышении давления в 2 раза, объём уменьшается в 2 раза, следовательно концентрация газа кислорода и SO_2 увеличится в 2 раза и кинетическое уравнение примет вид:
- $\upsilon' = к_1 (2a)^2 \cdot 2b = к_1 4a^2 \cdot 2b = к_1 8a^2 \cdot b$

- Определяем, во сколько раз возрастёт скорость реакции:
- $\upsilon' / \upsilon = к_1 8a^2 \cdot b / к_1 a^2 \cdot b = 8$
  Следовательно, при повышении давления в 2 раза, скорость данной реакции увеличится в 8 раз.

- ***Задача №6***
- **При температуре 10 ºС реакция протекает за 5 мин, при 20ºС – за 1 мин. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции.**
-
- *Дано:*
- t_0*= 10 ºС*
- *t= 20ºС*
- τ_0*= 300с*
- *τ= 60с*
- *γ=?*
- *Решение:*
- 1) При условии, что концентрация вещества (С), вступившего в реакцию, постоянна:
- При температуре 10 ºС скорость реакции равна $\upsilon_0=\Delta C/\Delta\tau_0$,
- $\upsilon_0=\Delta C/300$, $\Delta C= 300\upsilon_0$
- При температуре 30 ºС скорость реакции равна $\upsilon=\Delta C/\Delta\tau$,
- $\upsilon=\Delta C/60$, $\Delta C= 60\upsilon$. Следовательно, $300\upsilon_0=60\upsilon$, а $\upsilon/\upsilon_0=300/60=5$.
- 2) По правилу Вант Гоффа: $\upsilon_= \upsilon_0\gamma^{\Delta t/10}$, $\upsilon/\upsilon_0= \gamma^{\Delta t/10}$
- 3) Согласно рассуждениям (1) и (2), получим $\gamma^{(20-10)/10}$= **γ=5**
-

Домашняя работа

- Решить задачи:
- 1. Скорость реакции при охлаждении от 80° до 60 °С уменьшилась в 4 раза. Найти температурный коэффициент скорости реакции.

- 2. Как изменится скорость реакции
- $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$, если давление системы увеличить в 5 раз?