Общая химия

Студент:

Группа:

Дата сдачи работы:

Лабораторная работа №

СКОРОСТЬ В ГОМОГЕННЫХ И ГЕТЕРОГЕННЫХ РЕАКЦИЯХ

Цель работы:

Опыт 1 Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

Реактивы: 0,1 н раствор тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$, 0,1 н раствор серной кислоты H_2SO_4, дистиллированная вода

Основные понятия:
количественная зависимость скорости реакции от концентрации описывается **законом действующих масс**: «Скорость прямой реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ в степени их стехиометрических коэффициентов в уравнении реакции”.

Так, для условной реакции aA + bB = cC + dD скорость прямой реакции $\boldsymbol{v}_{\text{прям}} = \boldsymbol{k_1}[\boldsymbol{A}]^{\boldsymbol{a}}[\boldsymbol{B}]^{\boldsymbol{b}}$, а скорость обратной реакции $\boldsymbol{v}_{\text{обр}} = \boldsymbol{k_2}[\boldsymbol{C}]^{\boldsymbol{c}}[\boldsymbol{D}]^{\boldsymbol{d}}$, где [A], [B], [C] и [D] – концентрации веществ; a, b, c и d – коэффициенты в уравнении реакции; k_1 и k_2 – константы скорости реакций.
Константа скорости прямой реакции k численно равна скорости реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных единице. Она не зависит от концентраций веществ, а зависит от их природы и температуры. В случае протекания гетерогенных реакций в кинетическом уравнении будут учитываться концентрации только тех веществ, которые находятся в жидком или газообразном состоянии.

Экспериментальные наблюдения: зависимость скорости реакции от концентрации

№ стакана	Объем $Na_2S_2O_3$, мл	Объем H_2O, мл	Объем H_2SO_4, мл	Время появления опалесценции τ, сек	Условная скорость реакции 1/τ, сек$^{-1}$
1	5	15	5		
2	10	10	5		
3	15	5	5		
4	20	0	5		

Уравнение реакции взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой:

Выражение закона действующих масс для данной химической реакции:

График зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия:

Выводы:(Укажите, как влияет увеличение концентрации реагента $Na_2S_2O_3$ на скорость реакции):

Опыт 2. Зависимость скорости реакции от температуры

Реактивы: 0,1 н раствор тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$, 0,1 н раствор серной кислоты H_2SO_4, дистиллированная вода

Основные понятия:

зависимость скорости реакции от температуры описывается формулой Вант-Гоффа:

$$v_2 = v_1 \gamma^{\frac{(t_2^\circ - t_1^\circ)}{10}},$$

где v_1 - скорость реакции при начальной температуре t_1^o,

v_2 – скорость реакции при конечной температуре t_2^o,

γ – температурный коэффициент реакции.

Экспериментальные наблюдения: зависимость скорости реакции от температуры

№ опыта	Температура растворов, ^{0}C	$V_{H_2SO_4}$ мл	$V_{Na_2S_2O_3}$ мл	Время появления опалесценции τ, сек	Условная скорость реакции 1/τ, сек$^{-1}$
1					
2					

Расчеты**:**

Выводы:(Укажите, как влияет температура на скорость реакции, приведите значения температурного коэффициента скорости реакции)

Опыт 3. Влияние поверхности соприкосновения реагентов на скорость химической реакции

Реактивы: металлы магний и цинк в виде порошка и гранул/стружки, дистиллированная вода, фенолфталеин, соляная кислота

Наблюдения:

Уравнение реакции взаимодействия магния с водой ионно-молекулярной и молекулярной формах:

Уравнение реакции взаимодействия цинка с соляной кислотой в ионно-молекулярной и молекулярной формах:

Выводы:(Объясните различия в скоростях реакций, исходя из изменения поверхности соприкосновения реагентов и влияния диффузии на скорость гетерогенной реакции)