

Общая химия

Студент:

Группа:

Дата выполнения работы:

### Лабораторная работа

## КИНЕТИКА ГОМОГЕННЫХ И ГЕТЕРОГЕННЫХ РЕАКЦИЙ

*Цель работы:*

*Основные понятия:* скорость реакции, молекулярность и порядок реакции, закон действующих масс, температурный коэффициент скорости, энергия активации, уравнение Аррениуса, особенности гетерогенных реакций

*Скорость реакции* (определение):

*Молекулярность и порядок реакции* (определение):

*Закон действующих масс* (определение, уравнение):

*Константа скорости* (определение, размерность для реакций 1 и 2 порядков):

*Энергия активации* (определение):

*Уравнение Аррениуса:*

*Гомогенные и гетерогенные реакции* (привести примеры реакций):

Основные расчетные формулы:

температурный коэффициент скорости:

энергия активации реакции:

### Практическая часть

#### Опыт 1. Зависимость скорости реакции от температуры

Реагенты: растворы  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Уравнение реакции:

Наблюдения:

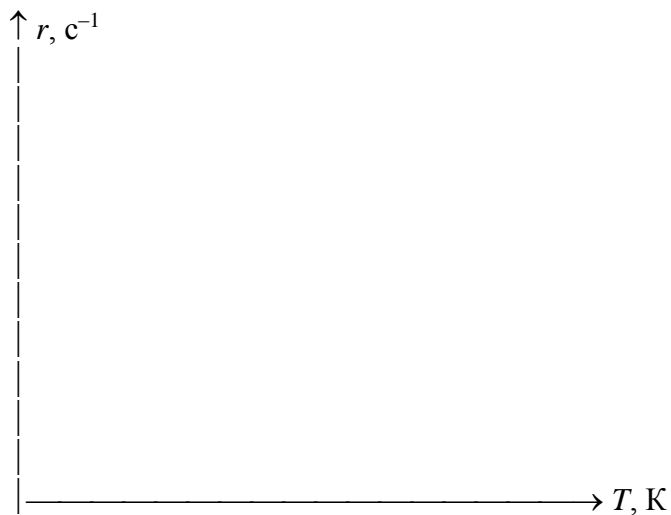
Таблица 1. Экспериментальные данные

№ опыта	$t, ^\circ\text{C}$	$V$ ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) мл	$V$ ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) мл	Время протекания реакции, с	Условная скорость реакции $r, \text{c}^{-1}$	Температурный коэффициент, $\gamma$	Энергия активации $E_a$ , кДж/моль
1		20	20				
2							
3							

График зависимости  $r = f(T)$ :

Расчеты:

а) температурного коэффициента скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа):



**Выводы:** (укажите, как влияет температура на скорость реакции; приведите значения температурного коэффициента скорости реакции и энергии активации реакции)

## Опыт 2. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ при постоянной температуре

**Реагенты:** растворы  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

**Уравнение реакции:**

**Наблюдения:**

Таблица 2. Экспериментальные данные

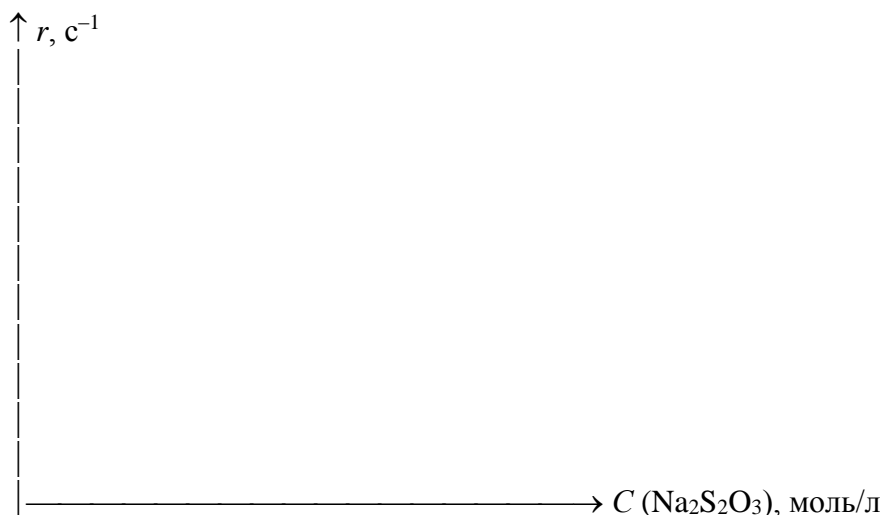
№ опыта	V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , мл	V $\text{H}_2\text{SO}_4$ , мл	V $\text{H}_2\text{O}$ , мл	C $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , моль/л	Продолжительность реакции, с	Условная скорость реакции $r$ , с <sup>-1</sup>
1	10	10	20	0,016		
2	20	10	10	0,032		
3	30	10	0	0,048		

Определение порядка реакции по серноватистокислону натрия (метод Вант-Гоффа):

$$n_1 = \frac{\ln(r_2/r_1)}{\ln(C_2/C_1)}; \quad n_2 = \frac{\ln(r_3/r_2)}{\ln(C_3/C_2)}; \quad n_{\text{ср}} = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

**График зависимости  $r = f(C)$ :**

**Расчеты:**



**Кинетическое уравнение реакции:**

**Выводы:** (укажите, как влияет увеличение концентрации реагента  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  на скорость реакции; соответствует ли экспериментально определенный порядок реакции стехиометрическому уравнению реакции)

### Опыт 3. Твердофазная реакция нитрата свинца и йодида калия

*Реагенты:* твердые соли  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KI}$

*Уравнение реакции:*

*Наблюдения изменения окраски:*

а) при смешении реагентов

б) при растирании реагентов

в) при добавлении воды

*Выводы:* (объясните изменение окраски смеси при растирании реагентов и добавлении воды, исходя из изменения поверхности соприкосновения реагентов и влияния диффузии на скорость гетерогенной реакции)