

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТУР

### 11 класс

#### Кинетика окисления иодида пероксидом водорода

##### Оборудование и реактивы:

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Мерная колба, 50 см <sup>3</sup>                                  | – 1 шт.  |
| 2. Мерная пипетка, 5 см <sup>3</sup>                                 | – 1 шт.  |
| 3. Мерная пипетка, 10 см <sup>3</sup>                                | – 1 шт.  |
| 4. Мерный цилиндр, 20 см <sup>3</sup>                                | – 1 шт.  |
| 5. Химический стакан, 100 см <sup>3</sup>                            | – 1 шт.  |
| 6. Химический стакан, 50 см <sup>3</sup>                             | – 1 шт.  |
| 7. Колба Эрленмейера, 100 см <sup>3</sup>                            | – 1 шт.  |
| 8. Промывалка с дистиллированной водой                               | – 1 шт.  |
| 9. Секундомер электронный  | – 1 шт.  |
| 10. Груша резиновая  | – 1 шт.  |
| 11. Салфетки бумажные  | – 10 шт. |
| 12. Ёмкость со 100 см <sup>3</sup> 0,5 М раствора KI                 | – 1 шт.  |
| 13. Ёмкость с 50 см <sup>3</sup> 0,1 М раствора аскорбиновой кислоты | – 1 шт.  |
| 14. Ёмкость со 150 см <sup>3</sup> 5% крахмального клейстера         | – 1 шт.  |

##### Оборудование и реактивы общего пользования:

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Химический стакан с 250 см <sup>3</sup> 1 М раствора H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | – 1 шт. |
| 2. Химический стакан с 250 см <sup>3</sup> 0,1 М раствора HCl                         | – 1 шт. |

**Запишите в лист ответов номер своего варианта задания (указан на чашке  
Петри или пробирке с навеской пентагидрата сульфата меди)**

**Внимание!!! Вы обязаны выполнять необходимые требования безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием! Не выполняйте посторонних действий, не относящихся к методике работы!**

##### Ход выполнения работы

1. Приготовьте раствор окислителя, отмерив с помощью мерной колбы по 50 см<sup>3</sup> 1М H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и 0,1М HCl (находятся на столе с общими реактивами) и смешав их в стакане на 100 см<sup>3</sup>. Промойте приготовленным раствором предназначенные для него пипетку на 10 см<sup>3</sup> и стакан на 50 см<sup>3</sup>.

2. Промойте дистиллированной водой мерную колбу и приготовьте в ней раствор восстановителя, последовательно внося в колбу 5 см<sup>3</sup> раствора аскорбиновой кислоты, 5 см<sup>3</sup> раствора иодида калия и 15 см<sup>3</sup> крахмального клейстера, а затем дистиллированную воду до общего объема 50 см<sup>3</sup>. Растворы аскорбиновой кислоты и иодида калия отбирайте пипеткой на 5 см<sup>3</sup>, а крахмальный клейстер – цилиндром. Промойте дистиллированной водой колбу Эрленмейера на 100 см<sup>3</sup> и перенесите в неё приготовленный раствор восстановителя.

3. Отберите пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора окислителя в стакан на 50 см<sup>3</sup>. Подготовьте секундомер к работе. Быстро влейте 10 см<sup>3</sup> раствора окислителя в колбу Эрленмейера при перемешивании и засекайте время от момента вливания до момента появления окраски. Температура раствора должна быть комнатной.

4. Запишите измеренный интервал времени (с) в таблицу в листе ответов, вылейте содержимое колбы Эрленмейера в сливное отверстие раковины, сполосните колбу водой из-под крана. Повторите пункты 2 и 3 необходимое число раз, варьируя объем взятого раствора иодида калия в соответствии с данными таблицы, но каждый раз доводя объем раствора восстановителя дистиллированной водой до 50 см<sup>3</sup>.

5. Рассчитайте скорость реакции в каждом опыте, занося результаты расчётов в соответствующие колонки таблицы. Исходя из кинетического уравнения

$$v = k \cdot C(\text{H}^+) \cdot C(\text{H}_2\text{O}_2) \cdot C^\alpha(\text{I}^-),$$

определите экспериментально измеренный порядок реакции по иодиду  $\alpha$ .

6. Рассчитайте значения константы скорости  $k$  по данным каждого эксперимента, используя округлённое до целого числа значение  $\alpha$  и усреднённое значение концентрации пероксида водорода. Все величины выражайте в моль, л, с. Внесите результаты расчётов в последнюю колонку таблицы. Рассчитайте среднее арифметическое полученных значений константы  $\langle k \rangle$  и внесите его в лист ответов.

7. Оцените погрешность измерения константы  $\Delta k$  как корень из разности между средним арифметическим квадратов значений  $\langle k^2 \rangle$  и квадратом среднего арифметического значений  $\langle k \rangle^2$ . Внесите полученную величину в лист ответов.

8. Ответьте на имеющиеся в листе ответов теоретические вопросы.