

Навчальне дослідження № 2: Визначення молярного об'єму кисню

Мета: визначити молярний об'єм кисню в умовах шкільної лабораторії та порівняти його із молярним об'ємом газів за нормальних умов (22,4 л/моль).

Частина А.

Нагадую: нормальні умови (н.у.) – це $t = 0^{\circ}\text{C}$ та $p = 101325 \text{ Па}$.

Завдання 1. (1 бал)

Зафіксуйте умови проведення досліду (див. відео) та переведіть атмосферний тиск у прийняту для розрахунків одиницю – **паскалі (Па)**.

1. Зафіксуйте температуру в класі:

$t, ^{\circ}\text{C} =$ _____

2. Зафіксуйте атмосферний тиск у міліметрах ртутного стовпчика (з відео):

$p, \text{ мм. рт. ст.} =$ _____

3. Переведіть тиск у паскалі, скориставшись формулою:

$$p, \text{ Па} = p, \text{ мм. рт. ст.} \times 133.3$$

$p, \text{ Па} =$ _____

Частина Б.

Кисень утворюється в результаті розкладу гідроген пероксиду (H_2O_2). Нам потрібно точно знати, яка кількість O_2 виділилася (ця величина залежить від маси взятого реагенту).

Завдання 2. (2 бали)

Для досліду використовують 3% аптечний розчин H_2O_2 . Це означає, що лише 3% від загальної маси розчину становить чиста речовина H_2O_2 , яка вступає в реакцію, а решта 97% – вода. Нам потрібна маса саме цієї чистої речовини.

(Довідкова густина 3%-го розчину $\text{H}_2\text{O}_2 = 1,01 \text{ г/мл}$).

1. Занотуйте точний об'єм взятого розчину H_2O_2 (див. відео):

$V(\text{розчину}), \text{ мл} =$ _____

2. Обчисліть масу розчину за формулою: $m(\text{розчину}) = V(\text{розчину}) \times \rho$

$m(\text{розчину}) =$ _____

3. Обчисліть масу чистого H_2O_2 (враховуючи, що масова частка = 0,03):

$$m(\text{чист.}) = m(\text{розчину}) \times \omega$$

$$m(\text{чист. H}_2\text{O}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Завдання 3. (2 бали)

1. Обчисліть кількість речовини H_2O_2 : $\nu(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{m(\text{чист. H}_2\text{O}_2)}{M(\text{H}_2\text{O}_2)}$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Використайте рівняння реакції для визначення кількості O_2 :



Згідно з коефіцієнтами, кількість кисню вдвічі менша за кількість H_2O_2 .

$$\nu(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \times \nu(\text{H}_2\text{O}_2)$$

$$\nu(\text{O}_2), \text{ моль} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Частина В.

Завдання 4. (2 бали)

1. Зафіксуйте вимірний об'єм виділеного кисню (див. відео) та переведіть його в літри:

$$V(\text{газу}), \text{ л} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Обчисліть об'єм кисню, приведений до нормальних умов (н.у.), використовуючи формулу:

$$V(\text{газу за Н.У.}) = \frac{V(\text{газу}) \times p, \text{ Па} \times 0.0027}{t, ^\circ \text{C} + 273.15}$$

$$V(\text{O}_2), \text{ л} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Частина Г.

Завдання 5. (1 бал)

1. Обчисліть експериментальне значення молярного об'єму (V_m) за формулою:

$$V_m = \frac{V(\text{газу за Н.У.})}{\nu(\text{газу})}$$

$$V_m(\text{експерим.}), \text{ л/моль} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Дайте відповіді на запитання, які допоможуть вам проаналізувати отриманий результат: **(4 бали)**

Сформулюйте, про що говорить закон Авогадро щодо об'ємів різних газів:

Порівняйте отримане вами експериментальне значення V_m із молярним об'ємом газів за нормальних умов (22,4 л/моль). Чи можна вважати експеримент успішним?

Поясніть, чому важливо швидко закоркувати колбу після змішування реагентів?

На основі вашого експериментального результату, чи підтверджується закон Авогадро? Обґрунтуйте свою думку:
