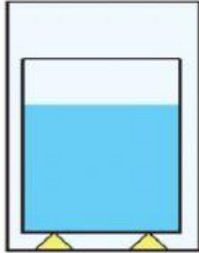


Тема. Вивчення теплового балансу за умови змішування води різної температури.

Мета: ознайомитися з будовою та принципом дії калориметра; визначити кількість теплоти, віддану гарячою водою, і кількість теплоти, одержану холодною водою, в результаті змішування води різної температури, порівняти результати.

Обладнання: мірний циліндр, термометр, калориметр, склянка з холодною водою, склянка з гарячою водою, паперові серветки, мішалка.

Теоретичні відомості



Для багатьох дослідів із вивчення теплових явищ застосовують *калориметр* — пристрій, що складається з двох посудин, які розміщені одна в одній і розділені повітряним прошарком (див, рисунок). Унаслідок слабкої теплопровідності повітря й завдяки невеликій відстані між внутрішньою і зовнішньою посудинами, що зумовлює відсутність конвекційних потоків, у калориметрі теплообмін із довкіллям значно зменшується.

Хід роботи

Підготовка до експерименту

- Перед тим як розпочати вимірювання:
 - уважно прочитайте теоретичні відомості, подані вище;
 - згадайте, в чому полягає стан теплової рівноваги.
- Визначте ціну поділки шкал вимірювальних приладів:
 $C_{\text{терм}} = \text{_____}^{\circ}\text{C}$; $C_{\text{мір.цил.}} = \text{_____} \text{см}^3$.
- Згадайте, яких правил безпеки необхідно дотримуватися під час роботи з вимірювальним циліндром, термометром, гарячою водою.

Експеримент

Суворо дотримуйтесь інструкції з безпеки.

Результати вимірювань заносьте до таблиці.

- Ознайомтесь із будовою калориметра.
- Налийте в мірний циліндр 60-80 мл холодної води. Визначте її об'єм і температуру:
 $V_{\text{х}} = \text{_____} \text{см}^3$; $t_{0\text{х}} = \text{_____}^{\circ}\text{C}$.
- Налийте в калориметр гарячої води (1/3 внутрішньої посудини калориметра) і виміряйте її температуру: $t_{0\text{г}} = \text{_____}^{\circ}\text{C}$.
- Не виймаючи термометра, вилийте в калориметр холодну воду з мірного циліндра і, обережно перемішуючи суміш мішалкою, стежте за показами термометра. Щойно змінення температури стане непомітним, запишіть температуру суміші: $t = \text{_____}^{\circ}\text{C}$.
- Обережно вийміть термометр із води, протріть серветкою та сховайте у футляр.
- Перелийте всю воду з калориметра в мірний циліндр, виміряйте загальний об'єм води: $V = \text{_____} \text{см}^3$

Опрацювання результатів експерименту

1. Визначте масу холодної води:

$$m_x = \rho_{\text{води}} V_x = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (г)}; \quad m_x = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кг.}$$

2. Обчисліть кількість теплоти, одержану холодною водою:

$$Q_x = c_{\text{води}} m_x (t - t_{0x}) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (Дж)}.$$

3. Визначте об'єм і масу гарячої води:

$$V_{\Gamma} = V - V_x = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (см}^3\text{)};$$

$$m_{\Gamma} = \rho_{\text{води}} V_{\Gamma} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (г)}; \quad m_{\Gamma} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кг.}$$

4. Обчисліть кількість теплоти, віддану гарячою водою:

$$Q_{\Gamma} = c_{\text{води}} m_{\Gamma} (t_{0\Gamma} - t) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (Дж)}.$$

5. Закінчіть заповнення таблиці.

Температура води, °C			Об'єм води, см ³			Маса води, кг		Кількість теплоти, Дж	
t_{0x}	$t_{0\Gamma}$	t	V_x	V	V_{Γ}	m_x	m_{Γ}	Q_x	Q_{Γ}

Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому:

- порівняйте кількість теплоти, віддану гарячою водою, і кількість теплоти, одержану холодною водою;
- зазначте причину можливої розбіжності результатів.

Висновок

Завдання «із зірочкою»

Оцініть відносну похибку експерименту, скориставшись формулою:

$$\varepsilon = \left| 1 - \frac{Q_x}{Q_{\Gamma}} \right| \cdot 100\% = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \%$$