

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема. Визначення питомих теплоємностей речовин.

Мета: визначити питому теплоємність деяких речовин у твердому стані.

Обладнання: мірний циліндр; калориметр; термометр; ваги; металеві кубики; вода.

Теоретичні відомості



Для визначення питомої теплоємності речовини в твердому стані можна скористатися таким методом. Тіло нагрівають, а потім опускають у калориметр із холодною водою. Відбувається теплообмін, у якому беруть участь чотири тіла: тверде тіло віддає енергію, одержують енергію вода, калориметр, термометр. Оскільки термометр і калориметр порівняно з водою одержують незначну кількість теплоти, можемо вважати, що кількість теплоти, відданої твердим тілом, дорівнює кількості теплоти, одержаної холодною водою: $Q_{\text{тіла}} = Q_{\text{води}}$.

Отже, $c_{\text{тіла}} m_{\text{тіла}} (t_{\text{тіла}} - t) = c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})$

$$c_{\text{тіла}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})}{m_{\text{тіла}} (t_{\text{тіла}} - t)}$$

де $c_{\text{тіла}}$, $c_{\text{води}}$ – питомі теплоємності речовини, з якої складається тіло, та води; $m_{\text{тіла}}$, $m_{\text{води}}$ – маси тіла й води; $t_{\text{тіла}}$ і $t_{\text{води}}$ – температури тіла й води на початку досліду; t – температура тіла й води після встановлення теплової рівноваги.

Хід роботи

Підготовка до експерименту

Перед тим як розпочати вимірювання:

- а) уважно прочитайте теоретичні відомості, подані вище;
- б) згадайте, що характеризує питома теплоємність речовини; одиниці питомої теплоємності речовин;
- в) згадайте, чому дорівнює питома теплоємність води.

Експеримент

Результати вимірювань відразу заносьте до таблиці

1. **Визначте масу $m_{\text{тіла}}$ та початкову температуру $t_{\text{тіла}}$ металевого тіла**, що знаходиться у склянці (рис. 1). Результати запишіть у таблицю.
2. **Визначте масу $m_{\text{води}}$ та початкову температуру $t_{\text{води}}$ води**, що знаходиться в калориметрі (рис. 1). Результати запишіть у таблицю.
3. **Визначте кінцеву температуру води і металевого тіла t** (рис. 1) (тіло опускають в калориметр з водою та перемішують допоки не встановиться теплова рівновага). Результат запишіть у таблицю.
4. **Повторіть дії, описані в пунктах 1-3 для інших металевих тіл** (рис. 2, 3). Результати запишіть у таблицю.



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

Номер дослідів	Маса тіла $m_{\text{тіла}}, \text{ кг}$	Початкова температура тіла $t_{\text{тіла}}, ^\circ\text{C}$	Маса води $m_{\text{води}}, \text{ кг}$	Початкова температура води $t_{\text{води}}, ^\circ\text{C}$	Кінцева температура води і тіла $t, ^\circ\text{C}$	Питома теплоємність води $c_{\text{води}}, \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Питома теплоємність тіла $c_{\text{тіла}}, \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Речовина
1								
2								
3								

Закінчіть заповнення таблиці, *обчисливши для кожного досліджуваного*

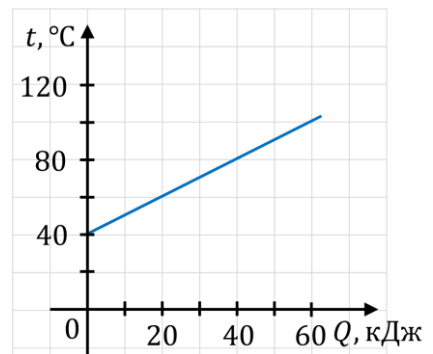
$$C_{\text{тіла}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})}{m_{\text{тіла}} (t_{\text{тіла}} - t)}$$

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте: а) яку величину ви визначали; б) які результати отримали; в) які чинники вплинули на точність отриманих результатів.

1. Які теплові втрати не враховані у даному методі визначення питомої теплоємності речовини?

2. На малюнку зображено графік залежності температури тіла від наданої йому кількості теплоти. Маса тіла 2 кг. Обчисліть питому теплоємність речовини?

3. Нагріті сталеві деталі для гартування занурюють у воду або масло. В якій з цих рідин і чому деталь швидше охолоне?

[illegible]

Творче завдання (необов'язково)

Запропонуйте спосіб визначення питомої теплоємності рідини. Запишіть план експерименту.

[illegible]

Завдання «із зірочкою»

Оцініть відносну похибку експерименту, скориставшись формулою:

$$\varepsilon = \left| 1 - \frac{C_{\text{вим}}}{C_{\text{табл}}} \right| \cdot 100\%.$$

$c_{\text{вим}}$ – отримане під час експерименту значення питомої теплоємності речовини, з якої виготовлено тіло;

$c_{\text{табл}}$ – табличне значення питомої теплоємності речовини.

[illegible]