

Клас \_\_\_\_\_ Прізвище та ім'я \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4****Тема.** Визначення питомої теплоємності речовини.**Мета:** визначити питому теплоємність речовини у твердому стані; порівняти одержане значення з табличним і проаналізувати можливі причини розбіжностей.**Обладнання:** інтерактивна симуляція (мірний циліндр; ваги; термометр; калориметр; металеві кубики; вода).**Теоретичні відомості**

Тверде тіло нагрівають у гарячій воді, а потім переносять у калориметр із холодною водою. Вважається, що кількість теплоти, відданої тілом, дорівнює кількості теплоти, отриманої водою (вважаємо, що калориметр та термометр не поглинають та не віддають тепло):

$$Q_{\text{тіла}} = Q_{\text{води}}$$

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

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

$c_{\text{тіла}}$ ,  $c_{\text{води}}$  – питомі теплоємності тіла і 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.

**Експеримент***Чітко слідуйте інструкції.**Одержані дані вимірювань та обчислень записуйте в таблиці.*

| № досліду | Вода                     |                          |            |                                                                                       | Металеві тіла            |                          |            |                                                                                       |               |
|-----------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|           | $m_{\text{води}},$<br>кг | $t_{\text{води}},$<br>°C | $t,$<br>°C | $\frac{c_{\text{води}},}{\text{Дж}}$<br>$\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$ | $m_{\text{тіла}},$<br>кг | $t_{\text{тіла}},$<br>°C | $t,$<br>°C | $\frac{c_{\text{тіла}},}{\text{Дж}}$<br>$\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$ | Речо-<br>вина |
| 1         |                          |                          |            |                                                                                       |                          |                          |            |                                                                                       |               |
| 2         |                          |                          |            |                                                                                       |                          |                          |            |                                                                                       |               |
| 3         |                          |                          |            |                                                                                       |                          |                          |            |                                                                                       |               |

1. Перейдіть за посиланням, виберіть вкладку **Experiment** Experiment та натисніть кнопку **Run Experiment** Run Experiment

2. Натисніть кнопку **SOLIDS** SOLIDS. Налаштуйте параметри як показано на рисунку:

- Речовина – мідь: Copper - Cu
- Маса тіла  $m_{\text{тіла}}$  (Mass (g)): 40 г
- Початкова температура тіла  $t_{\text{тіла}}$  (Temp °C): 180 °C
- Натисніть кнопку **Next** Next

3. Натисніть кнопку **LIQUIDS** LIQUIDS. Налаштуйте параметри як показано на рисунку:

- Речовина – вода: Water - H<sub>2</sub>O
- Маса води  $m_{\text{води}}$  (Mass (g)): 150 г
- Початкова температура води  $t_{\text{води}}$  (Temp °C): 20 °C
- Натисніть кнопку **Next** Next

4. Натисніть кнопку **Start** Start. Після цього мідний кубик опускають в калориметр з водою та перемішують допоки не встановиться теплова рівновага. **Визначте кінцеву температуру води і тіла  $t$ .**

5. Натисніть кнопку **Reset** Reset та повторіть дії, описані в пунктах 2-4 ще для заліза (Iron - Fe), алюмінію (Aluminum - Al) довільно задаючи температуру, масу твердих тіл та масу води.

6. Для кожного досліді:

- питому теплоємність металу, з якого виготовлене тіло:

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

- дізнайтесь, з якої речовини або сплаву виготовлене тверде тіло, орієнтуючись на табличні значення питомих теплоємностей, враховуючи можливі відхилення.

**I дослід**

$$c_{\text{тіла1}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води1}} (t_1 - t_{\text{води1}})}{m_{\text{тіла1}} (t_{\text{тіла1}} - t_1)} = \frac{\quad}{\quad} =$$



## II дослід

$$c_{\text{тіла2}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води2}} (t_2 - t_{\text{води2}})}{m_{\text{тіла2}} (t_{\text{тіла2}} - t_2)} = \underline{\hspace{2cm}} =$$

## III дослід

$$c_{\text{тіла3}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води3}} (t_3 - t_{\text{води3}})}{m_{\text{тіла3}} (t_{\text{тіла3}} - t_3)} = \underline{\hspace{2cm}} =$$

## Висновок

Під час лабораторної роботи ми:

а) виміряли

б) з'ясували, що металеве тіло може бути виготовлене із

## Контрольні запитання

1. Чому важливо якнайшвидше перенести нагріте тверде тіло з гарячої води в калориметр із холодною водою?
2. Чому внутрішні посудини калориметрів, у більшості випадків, виготовляють з алюмінію, а не з іншої речовини?
3. (задача) Який об'єм води, для нагрівання якої на 10 °C затрачено 84 кДж теплоти?

