Клас _____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема. Визначення питомої теплоємності речовини.

Мета: визначити питому теплоємність речовини у рідкому стані; порівняти одержане значення з табличним і проаналізувати можливі причини розбіжностей.

Обладнання: інтерактивна симуляція (калориметр; термометр; ваги; вода, етанол, оливкова олія, гліцерин, ртуть).

Теоретичні відомості

У цій лабораторній роботі калориметр використовують як посудину, у яку наливають холодну воду та досліджувану рідину з більшою температурою і змішують їх, щоб тепло переважно передавалося між цими рідинами, а втрати в навколишнє середовище були мінімальними. Питома теплоємність води 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot°\text{C}}$.

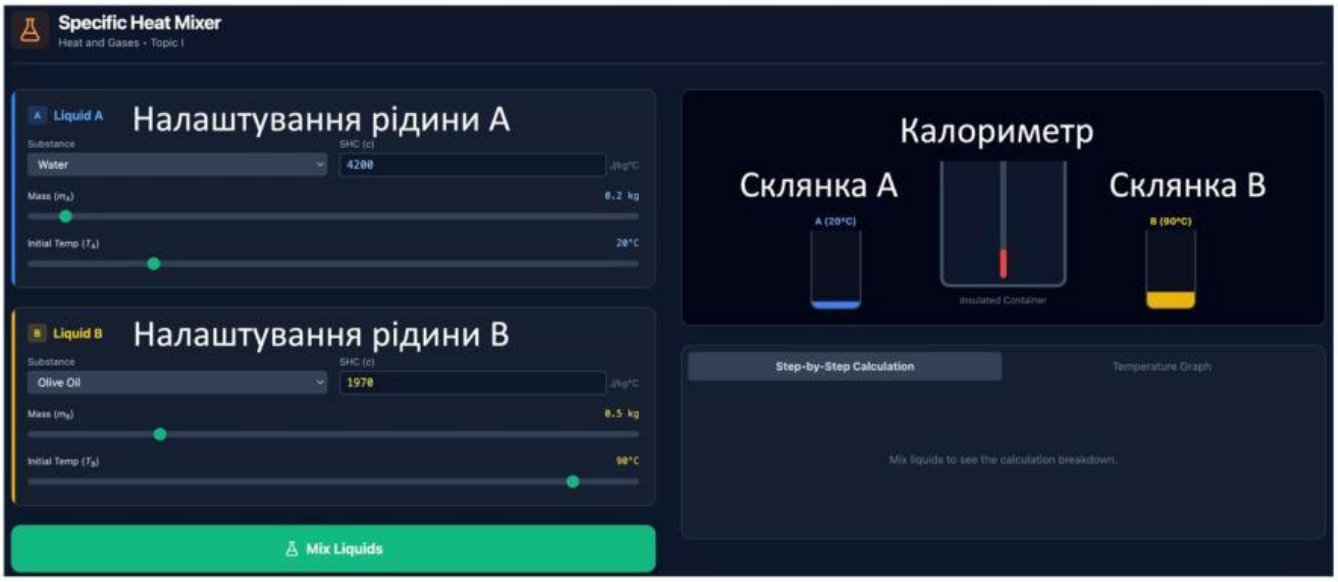
Вважається, що кількість теплоти, відданої досліджуваною рідиною (оливкова олія, етанол, гліцерин, ртуть) дорівнює кількості теплоти, отриманої водою (вважаємо, що калориметр та термометр не поглинають та не віддають тепло):

$$Q_{\text{рідини}} = Q_{\text{води}}$$

$$c_{\text{рідини}} m_{\text{рідини}} \left(t_{\text{рідини}} - t\right) = c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})$$

$$c_{\text{рідини}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})}{m_{\text{рідини}} \left(t_{\text{рідини}} - t\right)}$$

$c_{\text{рідини}}$, $c_{\text{води}}$ – питомі теплоємності досліджуваної рідини і води; $m_{\text{рідини}}$, $m_{\text{води}}$ – маси досліджуваної рідини й води; $t_{\text{рідини}}$ і $t_{\text{води}}$ – температури досліджуваної рідини та води на початку досліду; t – температура досліджуваної рідини й води після встановлення теплової рівноваги.



LIVEWORKSHEETS

Експеримент

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

№ досліду	Вода				Рідина				
	$m_{\text{води}}$, кг	$t_{\text{води}}$, °C	t, °C	$c_{\text{води}}$, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot°\text{C}}$	$m_{\text{рідини}}$, кг	$t_{\text{рідини}}$, °C	t, °C	$c_{\text{рідини}}$, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot°\text{C}}$	Речовина
1									
2									
3									

6. Перейдіть за посиланням

2. Для **води,** що знаходиться у **склянці А налаштуйте параметри як показано на рисунку** (Параметри змінюються шляхом пересування повзунка у вигляді зеленого кружечка, при цьому змінюється значення відповідної величини (маси, температури тощо)):

- **Речовина – вода:** Substance – Water
- **Маса води $m_{\text{води}}$:** Mass $m_A = 0{,}2$ кг
- **Температура води $t_{\text{води.}}$:** Initial Temp $T_A = 20$ °C

3. Для **досліджуваної рідини** з більшою температурою, що знаходиться у **склянці В налаштуйте параметри як показано на рисунку:**

- **Речовина – оливкова олія:** Substance – Olive Oil
- **Маса рідини $m_{\text{рідини}}$:** Mass $m_B = 0{,}5$ кг
- **Температура рідини $t_{\text{рідини}}$:** Initial Temp $T_B = 90$ °C

LIVEWORKSHEETS

4. Натисніть кнопку **Mix Liquids**

. Після цього вода та рідина виллються в калориметр та протягом декількох секунд будуть змішуватися. **Визначте кінцеву температуру води** і **рідини** t.

5. Натисніть кнопку **Reset**

та **повторіть дії, описані в пунктах 2-4** ще для **гліцерину** (Glycerin), **ртуті** (Mercury).

6. Для кожного досліду:

- **питому теплоємність досліджуваної рідини:**

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

I дослід

$$c_{\text{рідини}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})}{m_{\text{рідини}} (t_{\text{рідини}} - t)} = \underline{\qquad\qquad\qquad\qquad} =$$

II дослід

$$c_{\text{рідини}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})}{m_{\text{рідини}} (t_{\text{рідини}} - t)} = \underline{\qquad\qquad\qquad\qquad} =$$

LIVEWORKSHEETS

III дослід

$$c_{\text{рідини}} = \frac{c_{\text{води}} m_{\text{води}} (t - t_{\text{води}})}{m_{\text{рідини}} (t_{\text{рідини}} - t)} = \underline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} =$$

Висновок

Під час лабораторної роботи ми:
а) виміряли

б) з'ясували, що досліджуваною рідиною є

Контрольні запитання

1. Які припущення закладено в симуляції процесу змішування рідин і як вони впливають на точність розрахунку питомої теплоємності?

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?

LIVEWORKSHEETS