Клас _____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

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

Мета: визначити кількість теплоти, віддану гарячою водою, і кількість теплоти, одержану холодною водою, у результаті їх змішування; порівняти одержані результати та проаналізувати можливі причини відхилень.

Обладнання: мірний циліндр; термометр; калориметр; посудина з холодною водою; посудина з гарячою водою.

Теоретичні відомості

Калориметр – пристрій із двох посудин, розділених повітряним прошарком, що зменшує теплообмін із довкіллям завдяки слабкій теплопровідності повітря та відсутності конвекції.

Густина води дорівнює 1 г/мл, тому об'єм (у мілілітрах) чисельно дорівнює масі (у грамах). Наприклад, 100 мл води має масу 100 г.

Питома теплоємність води 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^\circ\text{C}}$.

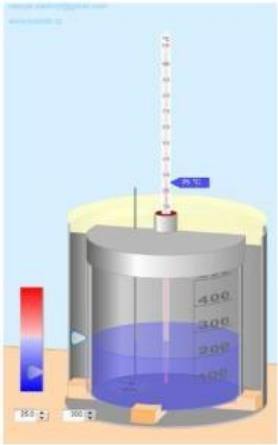
Експеримент

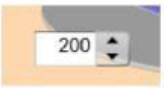
Дотримуйтесь правил безпеки під час роботи. Чітко слідуйте інструкції. Одержані дані вимірювань та обчислень записуйте в таблиці.

Маса води, кг		Температура води, °C			Кількість теплоти, Дж	
$m_{\text{хол.}}$	$m_{\text{гар.}}$	$t_{\text{хол.}}$	$t_{\text{гар.}}$	t	$Q_{\text{хол.}}$	$Q_{\text{гар.}}$

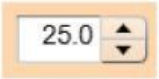
1. Перейдіть за посиланням

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_kalorimetr&l=ua



2. За допомогою кнопки 

виставте в мірному циліндрі **холодну воду довільної маси $m_{\text{хол.}}$.** Запишіть значення в таблицю.

3. За допомогою 

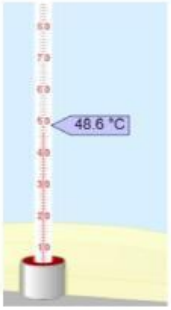
кнопки виставте **температуру холодної води $t_{\text{хол.}}$.** Занесіть значення в таблицю.

LIVEWORKSHEETS

4. Вілміряйте так само, як і в п.1, в мірний циліндр **гарячу воду довільної маси** $\boldsymbol{m}_{\text{гар.}}$. Значення занесіть у таблицю

4. Виміряйте **температуру гарячої води** $\boldsymbol{t}_{\text{гар.}}$. Занесіть у таблицю температуру гарячої води, взявши показник термометра

5. Вилийте гарячу воду в калориметр за допомогою кнопки. Помішуючи воду термометром, слідкуйте, доки температура перестане змінюватися.



Виміряйте остаточну **температуру суміші** $\boldsymbol{t}$ за допомогою термометра. Занесіть значення у таблицю.

6. Обчисліть **кількість теплоти, одержану холодною водою:**

$$Q_{\text{хол.}} = c_{\text{вода}} m_{\text{хол.}} (t - t_{\text{хол.}})$$

$Q_{\text{хол.}} = 4200 \dfrac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot °\text{C}} \cdot$ кг · (°C − °C) = Дж

7. Обчисліть **кількість теплоти, віддану гарячою водою:**

$$Q_{\text{гар.}} = c_{\text{вода}} m_{\text{гар.}} (t_{\text{гар.}} - t)$$

$Q_{\text{гар.}} = 4200 \dfrac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot °\text{C}} \cdot$ кг · (°C − °C) = Дж

Висновок

Сформулюйте висновок, у якому:

1) порівняйте кількість теплоти, віддану гарячою водою $Q_{\text{гар.}}$, і кількість теплоти, одержану холодною водою $Q_{\text{хол.}}$;

2) поясніть, чому можливі розбіжності між $Q_{\text{гар.}}$ та $Q_{\text{хол.}}$.

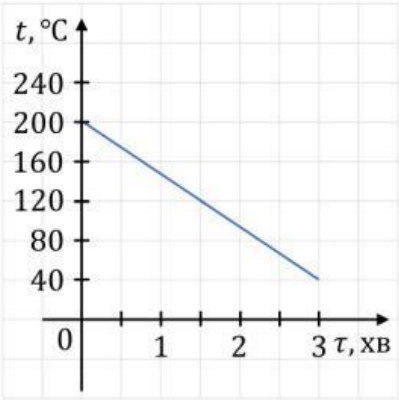
LIVEWORKSHEETS

Контрольні запитання

1. Ви провели дослід без врахування теплоємності калориметра. Як це вплине на значення $Q_{\text{гар.}}$ і $Q_{\text{хол.}}$? Як би виглядало рівняння теплового балансу із врахуванням теплоємності калориметра.

2. Припустимо, ви взяли 200 г холодної води за температури 10 °C і 50 г гарячої води за температури 90 °C. Якою приблизно стане температура суміші, якщо знехтувати тепловими втратами та теплоємністю калориметра?

3. На графіку зображено залежність температури олії масою 150 г від часу. Яку кількість теплоти віддала олія за 3 хв?



Творче завдання

Спробуйте повторити дослід із водою в різному посуді (металевому, скляному, керамічному тощо). Порівняйте результати: у якому випадку теплові втрати будуть найбільшими? Поясніть, чому саме.

LIVEWORKSHEETS