

Клас _____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

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: інтерактивна симуляція (мірний циліндр; калориметр; термометр; ваги; холодна та гаряча вода).

Теоретичні відомості

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

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



Експеримент

Чітко слідуйте інструкції.

Одержані дані вимірювань та обчислень записуйте в таблиці.

Номер дослідів	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							
2							
3							

1. Перейдіть за посиланням або QR-кодом, виберіть вкладку **Experiment** Experiment та натисніть кнопку **Run Experiment** Run Experiment

2. Натисніть кнопку **LIQUIDS** LIQUIDS. Для **холодної води**, що знаходиться у склянці налаштуйте параметри як показано на рисунку:

- Речовина – вода: Water - H₂O
- Маса холодної води $m_{\text{хол.}}$ (Mass (g)): 150 г
- Температура холодної води $t_{\text{хол.}}$ (Temp °C): 20 °C
- Натисніть кнопку **Next** 

3. Натисніть кнопку **LIQUIDS** . Для гарячої води, що знаходиться в калориметрі налаштуйте параметри як показано на рисунку:

- Речовина – вода: Water - H₂O
- Маса гарячої води $m_{\text{гар.}}$ (Mass (g)): 200 г
- Температура гарячої води $t_{\text{гар.}}$ (Temp °C): 100 °C
- Натисніть кнопку **Next** 

4. Натисніть кнопку **Start** . Після цього холодна вода вилється в калориметр з гарячою водою та протягом декількох секунд буде змішуватися. **Визначте температуру t суміші.**

5. Натисніть кнопку **Reset**  та повторіть дії, описані в пунктах 2-4 ще двічі довільно задаючи температуру, масу холодної та гарячої води.

6. Для кожного досліді обчисліть:

- кількість теплоти, одержану холодною водою:

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

- кількість теплоти, віддану гарячою водою:

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

I дослід

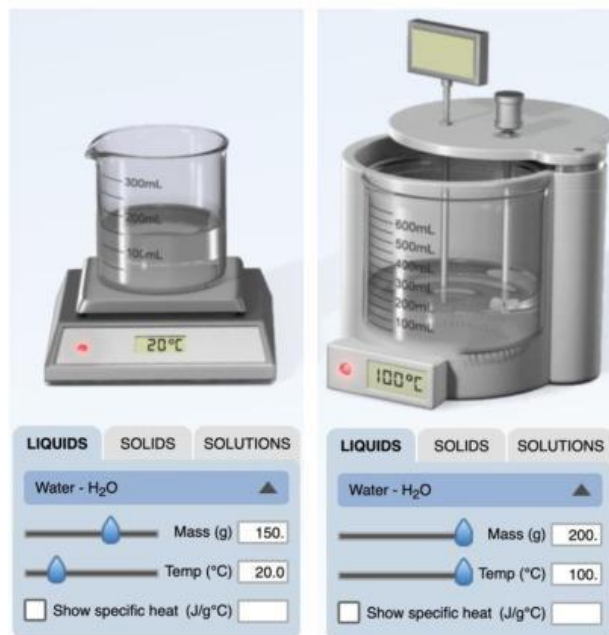
$$Q_{\text{хол.}} = c_{\text{вода}} m_{\text{хол.}} (t - t_{\text{хол.}}) =$$

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

II дослід

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

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



III дослід

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

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

Висновок

Під час лабораторної роботи ми:

а) виміряли

б) переконалися, що:

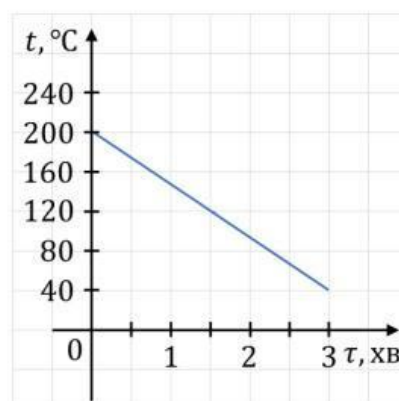
в) пояснили результати експерименту так:

Контрольні запитання (можна виконати завдання на окремому аркуші та прикріпити його фото в хьюман)

1. Яка особливість температури суміші в лабораторній роботі при рівних масах холодної та гарячої води та ідеальної ізольованої системи, в якій нехтують теплообміном з навколишніми тілами? Чи буде справджуватись така закономірність, якщо маси будуть різними.

2. **(задача)** Припустимо, ви взяли 350 г холодної води за температури 25 °C і 700 г гарячої води за температури 80 °C. Якою приблизно стане температура суміші, якщо знехтувати тепловими втратами та теплоємністю калориметра?

3. **(задача)** На графіку зображено залежність температури гліцерину (питома теплоємність гліцерину складає $2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ масою 350 г від часу. Яку кількість теплоти віддав гліцерин за 3 хв?



Творче завдання

Спробуйте повторити експеримент, обравши із списку іншу рідину (не воду) та довільні параметри мас рідин та температур. Перевірте рівняння теплового балансу в цьому випадку і сформулюйте висновок.