

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 досліджу | 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

2. Для **холодної води**, що знаходиться у склянці **A** 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 холодної води  $m_{\text{хол.}}$ : Mass  $m_A = 0,2$  кг
- Температура холодної води  $t_{\text{хол.}}$ : Initial Temp  $T_A = 20$  °C

3. Для гарячої води, що знаходиться у склянці B налаштуйте параметри як показано на рисунку:

- Речовина – вода: Substance – Water
- Маса гарячої води  $m_{\text{гар.}}$ : Mass  $m_B = 0,3$  кг
- Температура гарячої води  $t_{\text{гар.}}$ : Initial Temp  $T_B = 100$  °C

 Mix Liquids

4. Натисніть кнопку **Mix Liquids**. Після цього холодна вода та гаряча водою виллються в калориметр та протягом декількох секунд будуть змішуватися. **Визначте температуру  $t$  суміші.**



 **Reset Experiment**

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

6. Для кожного дослідів 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:

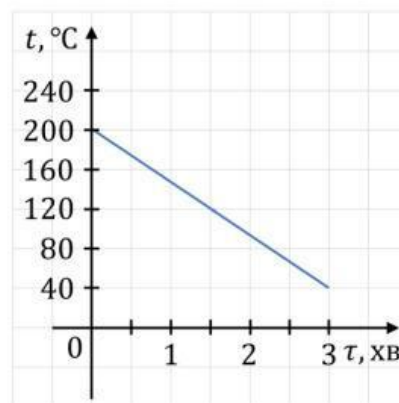
в) пояснили результати експерименту так:

**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 ізолюваної 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.