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

**УВАГА! Симуляція працює тільки на комп’ютерах та деяких планшетах!**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2**

**Тема.** Визначення питомих теплоємностей речовин.

**Мета:** визначити питому теплоємність деяких речовин у твердому стані.

**Обладнання:** інтерактивна симуляція (мірний циліндр; калориметр; термометр; ваги; металеві кубики; вода).

**Теоретичні відомості**

Зображення, що містить текст, у приміщенні, мікрохвильова

Автоматично згенерований описДля визначення питомої теплоємності речовини в твердому стані можна скористатися таким методом. Тіло нагрівають, а потім опускають у калориметр із холодною водою. Відбувається теплообмін, у якому беруть участь чотири тіла: тверде тіло віддає енергію, одержують енергію вода, калориметр, термометр. Оскільки термометр і калориметр порівняно з водою одержують незначну кількість теплоти, можемо вважати, що кількість теплоти, відданої твердим тілом, дорівнює кількості теплоти, одержаної холодною водою:

Отже,

де – питомі теплоємності речовини, з якої складається тіло, та води; – маси тіла й води; і – температури тіла й води на початку досліду; – температура тіла й води після встановлення теплової рівноваги.

**Хід роботи**

**Підготовка до експерименту**

Перед тим як розпочати вимірювання:

а) уважно прочитайте теоретичні відомості, подані вище;

б) згадайте, що характеризує питома теплоємність речовини; одиниці питомої теплоємності речовин;

в) згадайте, чому дорівнює питома теплоємність води.

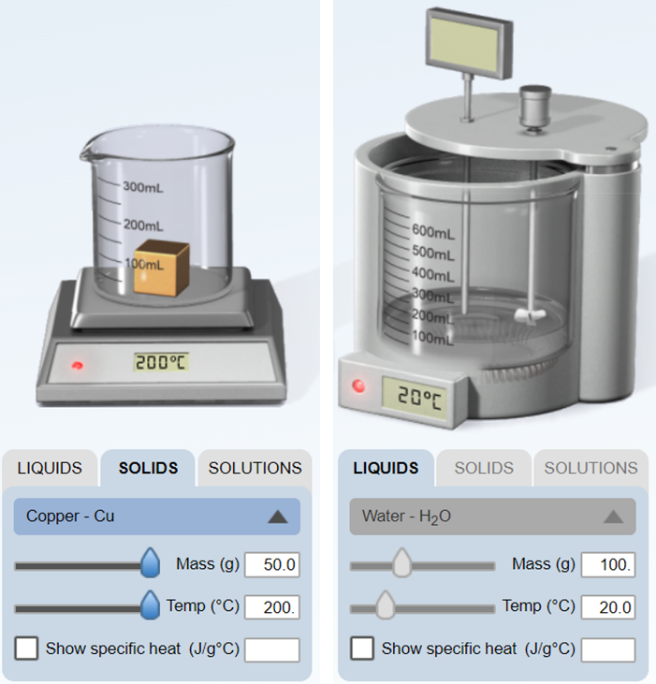
2. Перейдіть за посиланням або QR-кодом, виберіть вкладку ***Experiment***  та натисніть кнопку ***Run Experiment*** 

<https://media.pearsoncmg.com/bc/bc_0media_chem/chem_sim/calorimetry/Calor.php>



**Експеримент**

*Результати вимірювань відразу заносьте до таблиці*

1. Натисніть кнопку ***SOLIDS*** . Для ***твердого тіла,*** що знаходиться у склянці за допомогою повзунків ***налаштуйте параметри як показано на рисунку*** та ***результати занесіть до таблиці:***

- ***Речовина - мідь***:Copper - Cu

- ***Маса тіла*** (Mass (g)): 50 г

- ***Початкова*** ***температура тіла***

(Temp ℃): 200 ℃

Натисніть кнопку ***Next*** 

2. Для ***води,*** що знаходиться в калориметрі за допомогою повзунків ***налаштуйте параметри як показано на рисунку*** та ***результати занесіть до таблиці:***

- ***Речовина - вода***:Water - H2O

Зображення, що містить текст, у приміщенні

Автоматично згенерований опис - ***Маса води*** (Mass (g)): 100 г

- ***Початкова температура води*** (Temp ℃): 20 ℃

Натисніть кнопку ***Next*** 

3. Натисніть кнопку ***Start*** . Після цього мідний кубик опускають в калориметр з водою та перемішують допоки не встановиться теплова рівновага. ***Визначте кінцеву температуру*** ***води*** і ***тіла*** та результат занесіть до таблиці.

4. Натисніть кнопку ***Reset***  та ***повторіть дії, описані в пунктах 1-3*** ще для ***заліза*** (Iron - Fe), ***алюмінію*** (Aluminum - Al) довільно задаючи температуру, масу твердих тіл та масу води.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер досліду | Маса тіла | Почат-кова темпе-ратура тіла | Маса води | Почат-кова темпе-ратура води | Кінцева темпе-ратура води і тіла | Питома тепло-ємність води | Питома тепло-ємність тіла | Речовина |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |

**Опрацювання результатів експерименту**

Закінчіть заповнення таблиці, ***обчисливши для кожного досліду питому теплоємність металу, з якого виготовлене тіло:***



**Аналіз експерименту та його результатів**

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте: а) яку величину ви визначали; б) які результати отримали; в) які чинники вплинули на точність отриманих результатів.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

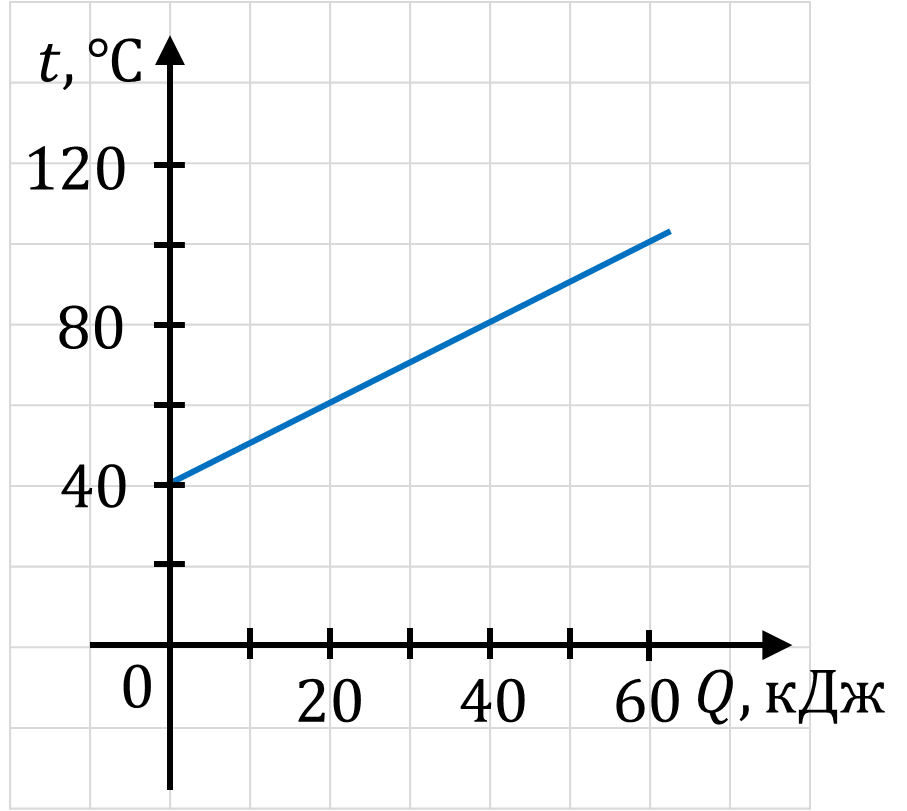
**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Контрольні запитання**

1. Які теплові втрати не враховані у даному методі визначення питомої теплоємності речовини?

2. На малюнку зображено графік залежності температури тіла від наданої йому кількості теплоти. Маса тіла 2 кг. Обчисліть питому теплоємність речовини?

3. Нагріті сталеві деталі для гартування занурюють у воду або масло. В якій з цих рідин і чому деталь швидше охолоне?



**Творче завдання**

Запропонуйте спосіб визначення питомої теплоємності рідини. Запишіть план експерименту.



**Завдання «із зірочкою»**

Оцініть відносну похибку експерименту, скориставшись формулою:

– отримане під час експерименту значення питомої теплоємності речовини, з якої виготовлено тіло;

– табличне значення питомої теплоємності речовини.

