

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1
**ВИВЧЕННЯ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ
 ПРИ ЗМІШУВАННІ ВОДИ РІЗНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ**

- Для гартування виробу із заліза його розжареним занурили у посудину з водою. Чи можна за зміною температури води розрахувати, яку кількість теплоти віддає виріб при охолодженні?
- Чи правильний вислів “пуба гріє”? Чому?

Мета: ознайомитися з будовою та принципом дії калориметра; визначити кількість теплоти, яку віддає гаряча вода, і кількість теплоти, яку отримує холодна вода при змішуванні води різної температури, порівняти одержані результати.

Обладнання: калориметр, мірний циліндр, термометр, склянка з гарячою водою, склянка з холодною водою, одноразова мішалка для кави.

Потрібно знати

Для багатьох дослідів із вивчення теплових явищ застосовують калориметр – пристрій, що складається із двох посудин, які розміщені одна в одній і розділені повітряним прошарком (рис. 1). Унаслідок слабкої теплопровідності повітря й завдяки невеликій відстані між зовнішньою і внутрішньою посудинами, що зумовлює відсутність конвекційних потоків, калориметр являє собою прилад, у якому теплообмін із довкіллям значно зменшується.

При нагріванні чи охолодженні тіло отримує або віддає деяку кількість теплоти.

Для обчислення кількості теплоти використовують формулу:

$$Q = cm(t_2 - t_1), \quad (1)$$

де c – питома теплоємність речовини, m – маса тіла, $(t_2 - t_1)$ – різниця температур тіла.

Якщо тіла перебувають у теплообмінному процесі (наприклад, змішується холодна і гаряча вода), то внутрішня енергія всіх тіл, які нагріваються, збільшується настільки, наскільки зменшується внутрішня енергія тіл, що охолоджуються.

Проте в процесі теплообміну можливі втрати теплоти в навколишнє середовище або інші процеси, тепловий ефект яких важко простежити, що треба враховувати, порівнюючи кількості теплот.

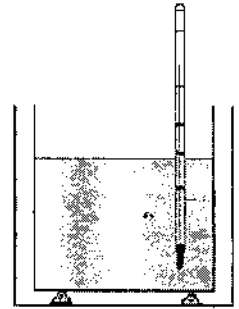


Рис. 1

Лабораторна робота № 1.

Вивчення теплового балансу при змішуванні води різної температури.

Завдання “Зробіть удома” подано на звороті.



10. Дослідіть тепловий баланс при змішуванні води різних температур з урахуванням теплоємності калориметра.

11. За результатами досліджень зробіть висновок.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ ТЕПЛОЄМНОСТІ ТВЕРДОГО ТІЛА

- На плиті в однакових умовах нагрівається 0,5 кг води в одній каструлі та 0,5 кг олії у другій. Вода чи олія швидше нагріється до 100 °С? Чому?
- Що швидше нагрівається сонячними променями : вода в морі чи суша? Чому?

Мета: використавши рівняння теплового балансу, обчислити питому теплоємність твердого тіла.

Обладнання: склянка з водою, калориметр, терези з важками (або динамометр), металевий циліндр на нитці, посудина з гарячою водою, мензурка, одноразова мішалка для кави.

Потрібно знати

Під час теплообміну кількість теплоти, яку віддають більш нагріті тіла, дорівнює кількості теплоти, що отримують менш нагріті тіла.

Щоб визначити питому теплоємність твердого тіла, потрібно, нагрівши це тіло, опустити його в посудину з холодною водою. Кількість теплоти Q_1 , яку дістане холодна вода під час нагрівання, можна визначити за формулою:

$$Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1), \quad (1)$$

Лабораторна робота № 2.

Визначення питомої теплоємності твердого тіла.

Завдання “Зробіть удома” подано на звороті.



де c_1 – питома теплоємність води, m_1 – маса води ($m = \rho V$) і тіла, t_1 – початкова температура холодної води, t – температура води у стані теплової рівноваги.

Тверде тіло, охолоджуючись, віддасть кількість теплоти:

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t), \quad (2)$$

де c_2 – питома теплоємність речовини, значення якої потрібно визначити, m_2 – маса твердого тіла, t_2 – початкова температура твердого тіла.

Згідно із законом збереження енергії, кількість теплоти, яку одержала вода під час нагрівання, дорівнює кількості теплоти, що віддало тверде тіло внаслідок охолодження (не враховуючи втрат).

Тобто, $Q_1 = Q_2$, або $c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t)$, звідки можна визначити питому теплоємність твердого тіла:

$$c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{m_2 (t_2 - t)}. \quad (3)$$

Вимірявши температури t , t_1 , t_2 і маси m_1 , m_2 , можна визначити питому теплоємність твердого тіла c_2 .

Зробіть у класі

1. На терезах (або за допомогою динамометра) визначте масу m_2 циліндра.
2. Налийте в калориметр 100–150 г води кімнатної температури. Виміряйте її температуру.
3. Опустіть циліндр у посудину з гарячою водою. Помішуйте воду мішалкою і приблизно через 20 секунд виміряйте температуру води (це й буде початкова температура циліндра).
4. Опустіть циліндр у калориметр з водою, помішуючи воду мішалкою. Виміряйте температуру t води в калориметрі після опускання циліндра.
5. Результати вимірювань і обчислень запишіть у таблицю.

№ досліду	Маса води в калориметрі m_1 , кг	Початкова температура води t_1 , °C	Маса циліндра m_2 , кг	Початкова температура циліндра t_2 , °C	Кінцева температура води і циліндра t , °C	Питома теплоємність твердого тіла c_2 , Дж/(кг·°C)

6. За формулою (3) обчисліть питому теплоємність речовини, з якої виготовлено циліндр.



Зробіть удома

Опишіть, як враховується питома теплоємність різних речовин у будівництві, техніці, побуті.