

## § 1. Теплові явища. Тепловий рух. Внутрішня енергія



### Думки вголос

Я продовжую вивчати теплові явища у природі, пригадаю відомі мені приклади таких явищ і зможу пояснити їх на основі молекулярно-кінетичної теорії будови речовини (МКТ).

Розглянемо звичайну життєву ситуацію, із якою ми маємо справу щодня. Поставимо на вогонь каструлю з водою і почнемо її нагрівати, спостерігаючи за температурою води. Полум'я віддає тепло каструлі з водою, і їх температура підвищується. Ми розуміємо: якщо каструля з водою маленька, то тепла потрібно менше, а якщо велика, то більше.

Чому так відбувається? Спробуй дати відповіді на запитання:

- *Що таке тепло?*
- *Коли ми відчуваємо тепло і холод?*
- *Як реагуємо на щось гаряче?*

Кожна людина на поверхні шкіри та слизових оболонок має спеціальні нервові закінчення — *терморецептори*, завдяки яким вона має відчуття холоду та теплоти. Вже змалку дитина добре відчуває і розуміє, холодно їй чи жарко, холодний, теплий чи гарячий предмет, до якого вона доторкнулася. Дитина знає, що ставати босою ногою на лід неприємно, бо він дуже холодний, що не можна торкатися полум'я, бо воно дуже гаряче. Поступово в людини формується поняття теплоти. Вона уявляє, що холодне — це нестача теплоти, а гаряче — її надлишок, що тіла можуть охолоджуватись, віддаючи теплоту холоднішим тілам, або нагріватись, беручи теплоту від гарячих тіл. Саме завдяки такому розумінню ще прадавні люди почали використовувати одяг як засіб збереження теплоти та вогонь як джерело теплоти (мал. 1, а), а сучасні люди використовують його і досі (мал. 1, б).

Ми живемо у світі, де відбуваються різні фізичні явища, багато з яких пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл.

**Явища, пов'язані з нагріванням або охолодженням тіл, називають тепловими.**

Насамперед через теплові явища виявляється існування різних кліматичних зон на Землі, змін пір року. Від них залежить багато

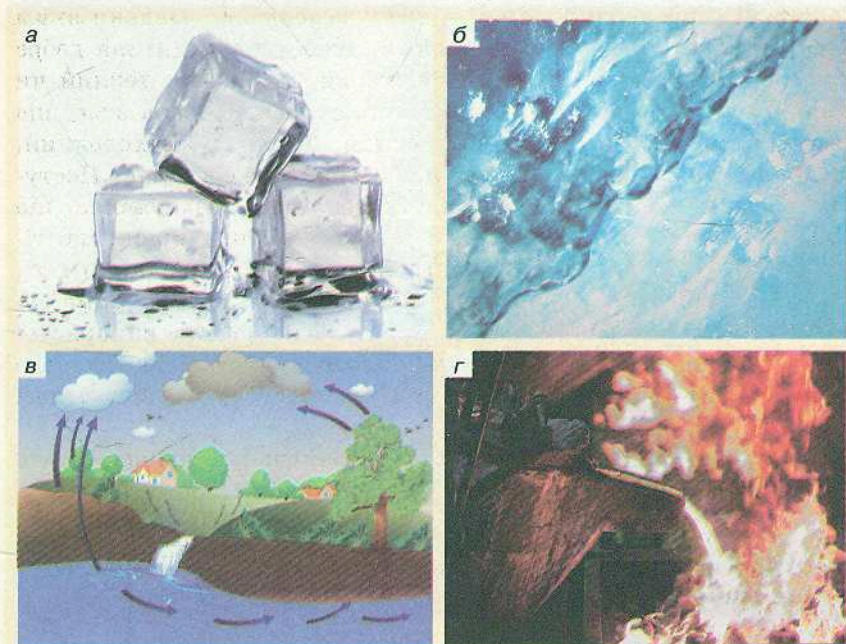




Мал. 1. Теплові явища у житті:  
а — прадавніх людей; б — у сучасному світі

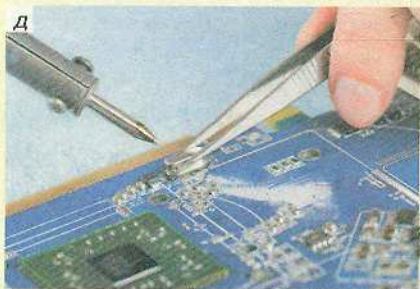
природних явищ, зокрема й виникнення і розвиток життя. Люди широко використовують теплові явища в побуті, у виробничій діяльності. Багато приладів (обігрівачі, холодильники, кондиціонери), а також транспортних засобів (тепловози, кораблі, літаки, автомобілі, ракети) працюють на основі теплових явищ.

На малюнку 2 наведено приклади деяких теплових явищ у природі і техніці.



Мал. 2. Приклади теплових явищ: а — танення льоду; б — замерзання води; в — колообіг води у природі; г — плавлення металів





Мал. 2. д — паяння



Інтерактивна модель колообігу  
води в природі

Люди, здавна використовуючи теплові явища, шукали пояснення їх природи, що приховано у понятті *теплота*, звідки вона виникає, від чого залежить ступінь нагрятості того чи іншого тіла, за рахунок чого тіла охолоджуються або нагріваються.

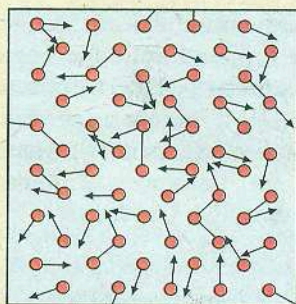
Пояснення теплових явищ дала молекулярно-кінетична теорія будови речовини (МКТ).

Із курсу фізики 7 класу і природознавства 5 класу вам відомі основні положення МКТ: усі тіла складаються із мікрочастинок (молекули, атоми, йони), які знаходяться в неперервному хаотичному русі, взаємодіючи одне з одним шляхом пружних зіткнень подібно до більярдних куль (мал. 3).

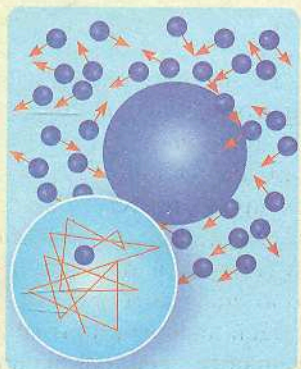
Кількість мікрочастинок у кожному тілі надзвичайно велика. Так, в  $1 \text{ см}^3$  води міститься  $3,34 \cdot 10^{28}$  мікрочастинок, кожна з яких рухається дуже складною траєкторією. Складність такого руху пояснюється тим, що мікрочастинки, зіштовхуючись одна з одною та зі стінками посудини, постійно змінюють свою траєкторію руху.

Експериментальні докази положень МКТ:

- відоме явище *дифузії* (взаємопроникнення мікрочастинок контактуючих тіл);



Мал. 3.  
Хаотичний рух і  
взаємодія мікрочастинок



Мал. 4. Схема  
броунівського руху



- явище *броунівського руху*, названого так на честь ботаніка Роберта Броуна (1773–1858), який за допомогою мікроскопа спостерігав хаотичний рух частинок квіткового пилку під дією численних зіткнень молекул рідини (мал. 4);
- зміни *агрегатного стану речовини*, про що ти дізнаєшся у § 4.

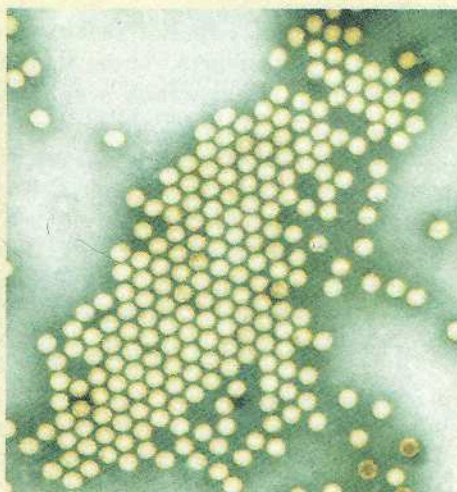


### А ти знаєш?

У 1932 р. було винайдено електронний мікроскоп (мал. 5), який дозволив побачити атоми кристалічних тіл. Тепер поглянути на дискретність структури кристалів можеш і ти (мал. 6).



Мал. 5. Сучасний електронний мікроскоп



Мал. 6. Упорядковане розміщення мікрочастинок кристала (фото зроблене за допомогою електронного мікроскопа)

Р. Броун, спостерігаючи броунівський рух, помітив, що швидкість пересувань частинок квіткового пилку залежить від нагрітості рідини: коли вода холодніша, то рух частинок пилку повільніший, а коли тепліша — більш швидкий. Оскільки швидкість броунівської частинки залежить від швидкостей молекул, що її штовхають, то можна зробити висновок, що нагрітість тіла пов'язана зі швидкостями мікрочастинок, із яких воно складається.

Цей висновок підтверджує молекулярно-кінетична теорія будови речовини: теплові властивості тіла визначаються інтенсивністю хаотичного руху складових мікрочастинок, тому його й було названо *тепловим рухом*. Інколи саме його коротко називають *теплотою*.