

Теплові явища

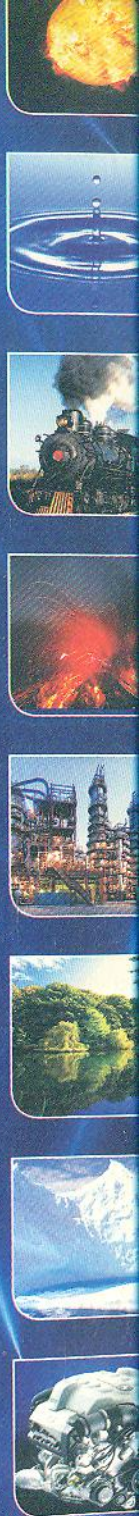


Серед планет Сонячної системи тільки на Землі сформувалися всі умови, необхідні для існування життя. Це наявність води, повітря, достатньої кількості світла й тепла. Теплові явища відіграють величезну роль в житті людини, тварин і рослин. Вони лежать в основі кругообігу речовин й енергії в природі, зміни кліматичних умов, забезпечують розмаїття природи.

Завдяки дослідженням теплових процесів люди зуміли створити машини, без яких неможливо уявити побут сучасної людини та стрімкий розвиток виробництва. В історії земної цивілізації навіть виокремлюють період, який називають «століттям пари». Із часом парові машини удосконалювались, на заміну деяким з них прийшли електричні машини, але й до сьогодні уявити сучасний світ без двигунів внутрішнього згорання, реактивних двигунів, теплових установок — неможливо! І неможливо до того ж оминати питання, пов'язані з наслідками використання теплових машин: забруднення, глобальне потепління, енергетичні й економічні проблеми та кризи.

Вивчаючи розділ «Теплові явища», ви дізнаєтеся, що таке тепловий рух, температура, кількість теплоти, внутрішня енергія. З'ясуєте, що відбувається всередині тіла, коли воно нагрівається, плавиться або випаровується. Ознайомитесь із різноманіттям речовин у природі й дізнаєтесь, які речовини люди навчилися створювати штучно. Попереду вас чекають цікаві досліди і спостереження, які ви зможете виконати самостійно. Ви дослідите особливості теплових процесів, зрозумієте, чому речовини можуть змінювати свої агрегатні стани. Навчитесь обчислювати кількість теплоти під час теплообміну між тілами й у разі зміни агрегатного стану речовини.

Після вивчення розділу «Теплові явища» ви здобудете знання, які дадуть змогу вам не тільки пояснювати теплові явища, а й застосовувати їх у своїй практичній і майбутній професійній діяльності.





Тепловий рух

Ви дізнаєтесь

- Як рухаються і взаємодіють між собою молекули
- Чому рух молекул називають тепловим

Пригадайте

- Положення молекулярно-кінетичного вчення про будову речовини

Теплові явища. У природі відбуваються явища, які ми пов'язуємо з теплом і холодом: нагрівання і охолодження, плавлення і тверднення, випаровування і конденсація. Такі явища називають *тепловими*. Теплові явища можуть супроводжуватися зміною агрегатного стану речовини.

Питання: що таке теплота, як її можна виміряти, як вона передається від одного тіла до іншого — цікавили багатьох дослідників ще з давніх часів. Те, що теплові явища пов'язані із внутрішнім рухом і взаємодією частинок тіла, учені довели завдяки тривалим спостереженням, дослідженням і дискусіям.

Перші спроби пояснити теплові явища належать філософам давнини, які розглядали вогонь і пов'язану з ним теплоту як одну зі стихій, що разом із землею, водою і повітрям входить до складу всіх тіл.

У той самий час деякі дослідники робили спроби пов'язати теплоту з рухом. Що могло бути підставою для таких спроб? Відповідь може видатись очевидною, адже всім відомо, що внаслідок удару або тертя тіла нагріваються. Проте процес узгодження наукових пояснень теплових явищ на основі внутрішнього руху та взаємодії частинок речовини був складним і тривалим. Адже людина неспроможна безпосередньо бачити частинки речовини й спостерігати особливості їхнього руху.

Як саме фізикам вдалося пояснити тепловий стан тіла — головна проблема, яку ми будемо досліджувати в цьому розділі.

Почнемо з дослідів, що переконливо доводять: речовина складається із мікрочастинок (молекул, атомів), які постійно й хаотично¹ рухаються і взаємодіють між собою.

Наші дослідження будуть пов'язані з мікрочастинками, яких ми не можемо побачити неозброєним оком. Тому для опису цих частинок, зображення їх на малюнках ми будемо користуватися фізичним моделюванням. Пригадуєте, досліджуючи механічний рух, ми використовували фізичну модель — *матеріальну точку*, тобто в певних умовах нехтували розмірами тіла.

¹ Хаотично (від старогрец. *χάος*) — безладно, неорганізовано, неконтрольовано.

Досліджуючи теплові явища, також будемо вдаватися до моделювання, зокрема, до схематичного та графічного зображення *структурних часток речовини у вигляді кульок*. Хоча насправді внутрішня будова речовини є іншою. Як відомо, структурними частками різних речовин можуть бути атоми, йони, молекули й інші частинки. Для пояснення деяких процесів, коли не важливо, яка саме частинка є структурною, вживається узагальнений термін «молекула».

Одним із найсучасніших досягнень людства є нанотехнології, які дали змогу вченим «зазирнути» в таємниці мікросвіту. Сучасні нанотехнології дають змогу не лише отримати зображення молекул й атомів (мал. 1), а й створити нові їхні комбінації для отримання матеріалів із наперед заданими властивостями.

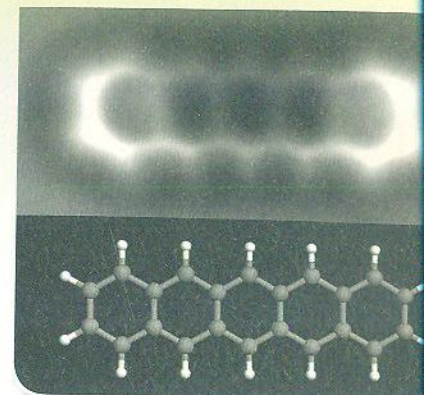
Явища, що підтверджують рух молекул. Поспостережіть, що відбуватиметься, якщо налити в посудину томатного соку, а потім акуратно, щоб не відбувалося змішування, долити води й залишити розчин на 2–3 дні. Ви помітите, що із часом почне змінюватися колір рідини: спершу на межі двох рідин, а згодом — і в усьому об'ємі (мал. 2).

Як це можна пояснити? Очевидно, що молекули однієї речовини (наприклад, томатного соку) внаслідок руху можуть проникати між молекули іншої (наприклад, води) без жодного зовнішнього втручання. Водночас молекули води також проникають між молекули томатного соку.

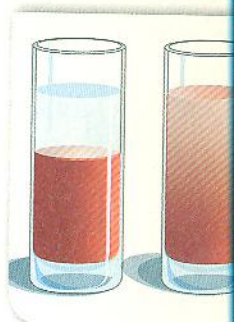
Це явище має назву *дифузія*.

Дифузія — явище взаємного проникнення частинок однієї речовини в проміжки між частинками іншої за їх безпосереднього контакту. Явище дифузії зумовлене безладним рухом частинок речовини.

Дифузія спостерігається в газах, рідинах і твердих тілах. Відмінність у характері руху та взаємодії молекул у твердому, рідкому й газоподібному станах зумовлює різну швидкість дифузії. Наприклад, щоб аромат парфумів поширився кімнатою, потрібно декілька секунд, а щоб цукор повністю розчинився у воді — кілька хвилин. Спостерігати явище дифузії



Мал. 1. Фотографія органічної молекули пентацена ($C_{22}H_{14}$), що складається із 22 атомів Карбону й 14 атомів Гідрогену. Розмір молекули 1,4 нм. Знизу — модель цієї молекули: сірі кульки — атоми Карбону, білі — Гідрогену



Мал. 2. Дослід зі спостереження дифузії в рідинах