

ДІТЯЧА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ НАУКИ

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1

СТАНИ РЕЧОВИНИ	4
ТВЕРДІ РЕЧОВИНИ	6
РІДINI I ГАЗI	8
ЕЛЕМЕНТИ	10
ПЕРІОДИЧНА ТАБЛИЦЯ	12
ПОРОДИ I МІНЕРАЛИ	14
ХІMІЯ У ДІЇ	16
ЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ	18
УСЕРЕДИНІ АТОМА	20
КВАНТОВИЙ СВІТ	22

РОЗДІЛ 2

ЦАРСТВА ЖИВОЇ ПРИРОДИ	26
ІСТОРІЯ ДНК	28
БУДОВА КЛІТИНИ	30
РОСЛИНИ	32
ТВАРИНИ	34
ЕКОСИСТЕМА	36
ЕКСТРЕМАЛЬНЕ ЖИТТЯ	38
ТЕОРІЯ ДАРВІНА	40
ЕВОЛЮЦІЯ У ДІЇ	42
ІСТОРІЯ ЖИТТЯ	44

РОЗДІЛ 3

НЕЙМОВІРНЕ ТІЛО	46
УСЕРЕДИНІ МОЗКУ	48
КІСТКИ I М'язи	50
НЕРВОВА СИСТЕМА	52
ШКІРА I ВОЛОССЯ	54
ТРАВНА СИСТЕМА	56
СЕРЦЕ, КРОВ I ЛЕГЕНІ	58
ЯК З'ЯВЛЯЮТЬСЯ ДІТИ	60
ІМУНІТЕТ	62
ВІДНОВЛЕННЯ	64

РОЗДІЛ 4

ФІЗИКА СКРІЗЬ	66
ЗАКОНИ НЬЮТОНА	68
ГРАВІТАЦІЯ	70
ХВИЛІ	72
ТЕПЛО I ЕНЕРГІЯ	74
ЕЛЕКТРИКА I МАГНЕТИЗМ	76
СЕКРЕТИ СВІТЛА	78
НЕВІДИМІ ПРОМЕНІ	80
ПРИХОВАНІ СИЛИ	82
ВСЕСВІТ ЕЙНШТЕЙНА	84

РОЗДІЛ 5

ПРОСТИ МАШИНИ	86
ДВИГУНИ I ГЕНЕРАТОРИ	88
ЕЛЕКТРОНІКА	90
КОМП'ЮТЕРИ	92
СВІТ НА ЗВ'ЯЗКУ	94
ЛЕТАЛЬНІ МАШИНИ	96
РОЗУМНІ МАТЕРІАЛИ	98
ЯДЕРНА ЕНЕРГІЯ	100
НАНОТЕХНОЛОГІЇ	102
ГЕННА ІНЖЕНЕРІЯ	104

РОЗДІЛ 6

УСЕРЕДИНІ ЗЕМЛІ	106
АТМОСФЕРА I ПОГОДА	108
ВОДА ЗЕМЛІ	110
ЗЕМНА КОРА	112
ВУЛКАНИ I ЗЕМЛЕТРУСИ	114
ЗЕМЛЯ I МІСЯЦЬ	116
СОНЯЧНА СИСТЕМА	118
ЗІРКИ I ГАЛАКТИКИ	120
ВСЕСВІТ	122
ВЕЛИКИЙ ВИБУХ	124
СЛОВНИК	126
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	128

Вступ

Наука неймовірна! Вона дає можливість зrozуміти закони Всесвіту і змінює повсякденне життя людства. По суті наука – це зібрання фактів і теорій, що пояснюють ці факти, а також гіпотез, які можна перевірити шляхом експериментів.

Хімія

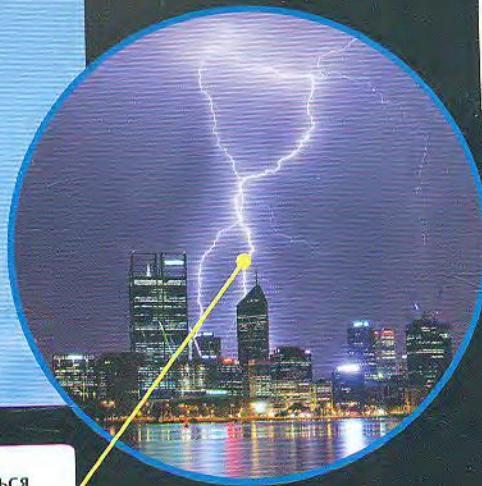
Хімія вивчає матерію: властивості твердих речовин, рідин і газів, а також молекул і атомів, з яких складається усе на світі. Розуміючи правила, яким підпорядковуються різні види матерії, ми можемо створювати нові речовини, що мають дивовижні властивості.



Вивчення хімічної реакції в мікроскоп.

Фізика

Фізика вивчає світ, у якому ми живемо, і явища, що відбуваються в ньому за певними законами. Фізика також розглядає різні види енергії, структуру атомів і закони Всесвіту. Законам фізики підкоряються навіть галактики.

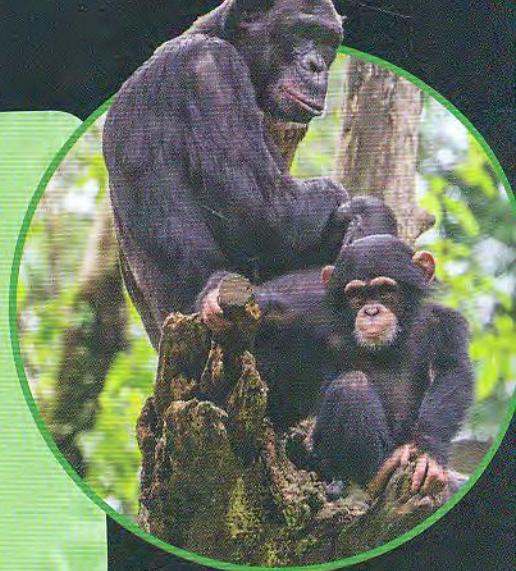


Під час грози виділяється декілька видів енергії.

Шимпанзе — один з приблизно семи мільйонів видів тварин.

Біологія

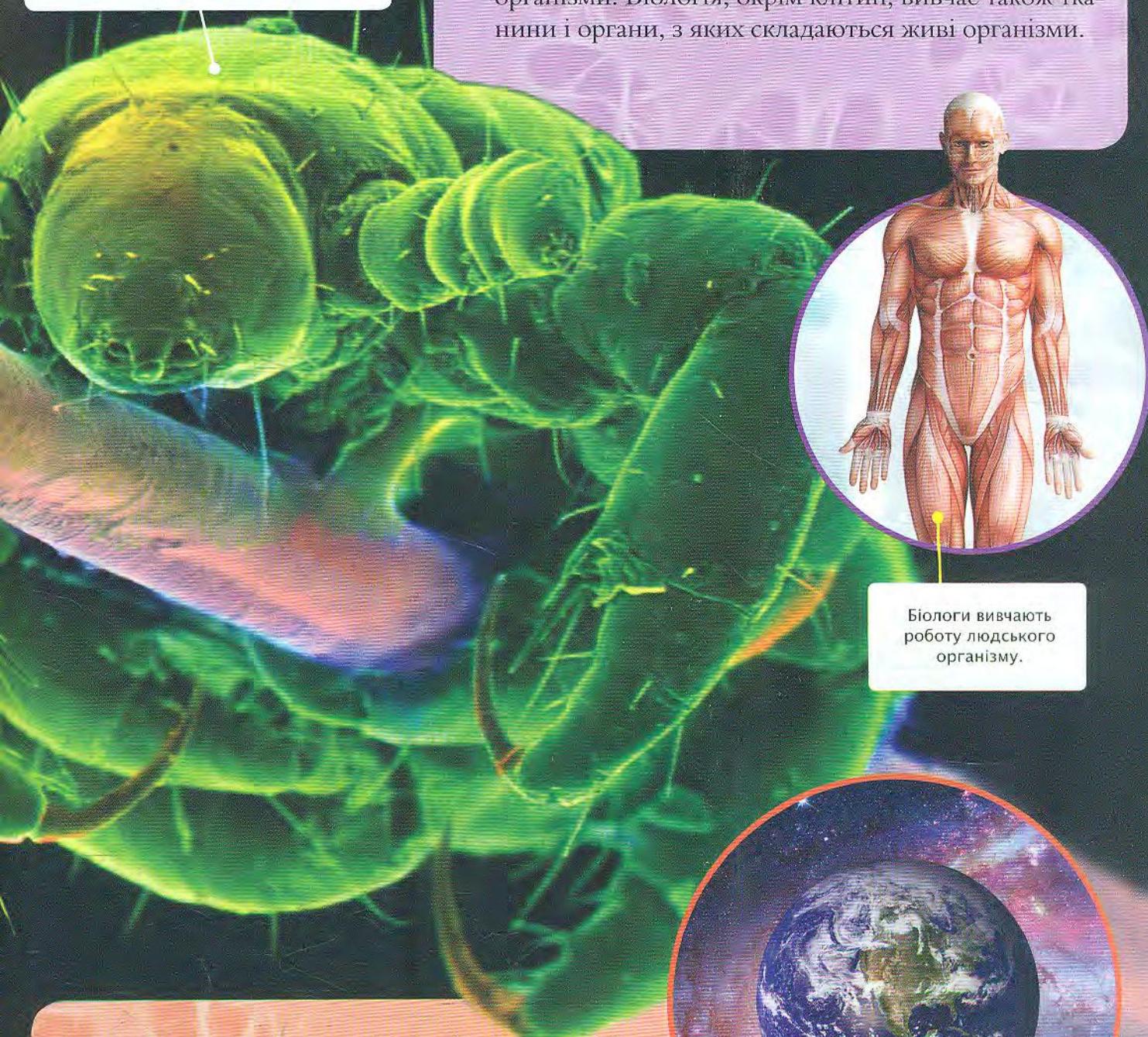
Біологія вивчає живі організми: численні рослини і тварин, які існують на Землі зараз або населяли її в минулому. Ця наука розглядає, як ці організми взаємодіють один з одним і з довкіллям, а також складні еволюційні процеси — поступові зміни, що відбуваються з покоління в покоління.



Поза клітиною немає життя

Електронний мікроскоп уможливлює докладне вивчення таких істот, як-от ця воша. Мікроскоп був винайдений не так давно (див. стор. 24–25).

Усе живе на Землі складається з клітин — структурно-функціональних одиниць, які є цілісними системами. Існують одноклітинні та багатоклітинні організми. Біологія, окрім клітин, вивчає також тканини і органи, з яких складаються живі організми.



Науки про Землю і космос

Геологія вивчає нашу планету: як і з чого утворилася Земля, як вона змінювалася з часом. Астрономія досліджує місце Землі у Всесвіті, Сонячну систему та інші космічні об'єкти. Крім того, наука намагається відповісти на питання, як виник Все світ і який кінець на нього чекає.

Планета Земля.

Стани речовини

Матерія — це те, з чого складається Всесвіт. Вона є нескінченною безліччю крихітних частинок, які називають атомами і молекулами. Залежно від того, ці частинки розташовані та сполучаються між собою, матерія може перебувати в трьох агрегатних станах: твердому, рідкому чи газоподібному.

Зв'язки

Частинки твердої речовини міцно пов'язані між собою. У рідинах зв'язок між частинками слабший, він постійно розривається і відновлюється. Гази мають найслабший зв'язок між атомами і молекулами. Від сили зв'язку між частинками залежить здатність речовини зберігати форму.



Зміна стану

На стан речовини впливає те, скільки енергії витрачають її частинки на рух, і залежить це від температури. Нагрівання твердої речовини послаблює зв'язки між частинками і примушує речовину плавитися. Рідина, у свою чергу, при нагріванні закипає чи випаровується.



Різні речовини мають різну температуру плавлення і кипіння. Температура плавлення каменю дуже висока, тому розтоплена лава швидко тужавіє, коли вивергається з вулкана.

Вода може перебувати в твердому (ліді), рідкому чи газоподібному (пара) стані. У твердому стані вона зберігає форму в будь-якому контейнері. У рідкому стані молекули води мають текучість і розподіляються по поверхні. Пар заповнює уесь простір і поширюється в усіх напрямках.



ЧИ ЗНАЄШ ТИ? Ртуть перебуває в рідкому стані за кімнатної температури. Цей метал твердне при температурі $-38,8^{\circ}\text{C}$, кипить при температурі $356,7^{\circ}\text{C}$. Отже, ртуть має найнижчу серед усіх металів температуру замерзання і кипіння.



Коли вода не-
сподівано пере-
ходить з одного
стану в інший,
утворюється
гейзер.

Пара, потрапляючи
в холодне повітря вгорі,
охолоджується і пере-
творюється на краплі.

Під землею гарячі гірські
породи нагрівають воду до
температури, що перевищує
її точку кипіння, але не да-
ють їй виходу, не дозволя-
ючи перетворитися на пару.

Коли вода знаходить
вихід через тріщини
на поверхні, вона
миттєво закипає
і перетворюється
на пару.

ДИВОВИЖНЕ
ВІДКРИТТЯ

Науковець: Джеймс Томсон
Відкриття: потрійна точка води
Дата: 1873 р.

Історія: Інженер Дж. Томсон займався транспортуванням води.
Він продемонстрував, що вода може перебувати одночасно
в твердому, рідкому і газоподібному станах за певного тиску
(4,58 мм ртутного стовпчика) і температура (0,01 °C).

Тверді речовини

Більшість предметів складаються з твердих речовин. Атоми і молекули такої речовини дуже міцно пов'язані між собою. Існує безліч найрізноманітніших твердих речовин, але усі вони мають спільні властивості.

Властивості твердих речовин

Тверді тіла можуть бути кристалічними чи аморфними. Кристалічні речовини складаються з частинок, що утворюють правильні структури — кристалічні решітки. Таку структуру мають кварц і сіль. В аморфних твердих речовинах, наприклад у поліетилені, смолі, склі, атоми сполучаються в хаотичному порядку. Ці речовини не мають певної температури плавлення, у міру нагрівання вони поступово розм'якашуються.

Форма кристала залежить від розташування його атомів. Колір — від речовин, які входять до складу.



Залізо є металом. Воно має ковкість, тобто здатність змінювати форму під дією зовнішніх сил у нагрітому чи холодному стані.

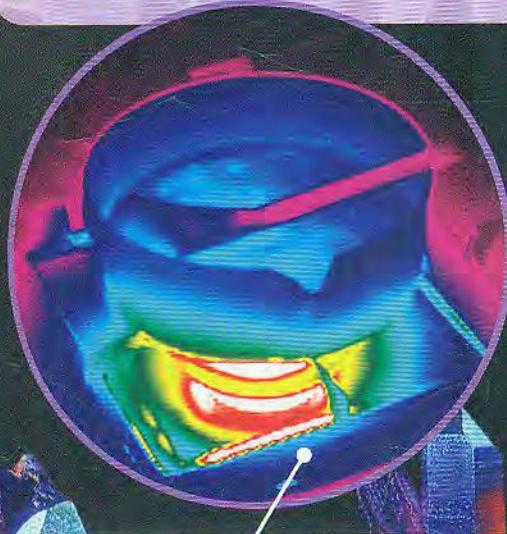


У вузлах кристалічної решітки атоми, іони чи молекули розміщені у вигляді квадратів, шестигранників чи трикутників.

Кристали, наприклад цей кварц, ростуть пошарово, приєднуючи нові атоми чи молекули з рідини або пари до зовнішніх граней структури, що вже існує.

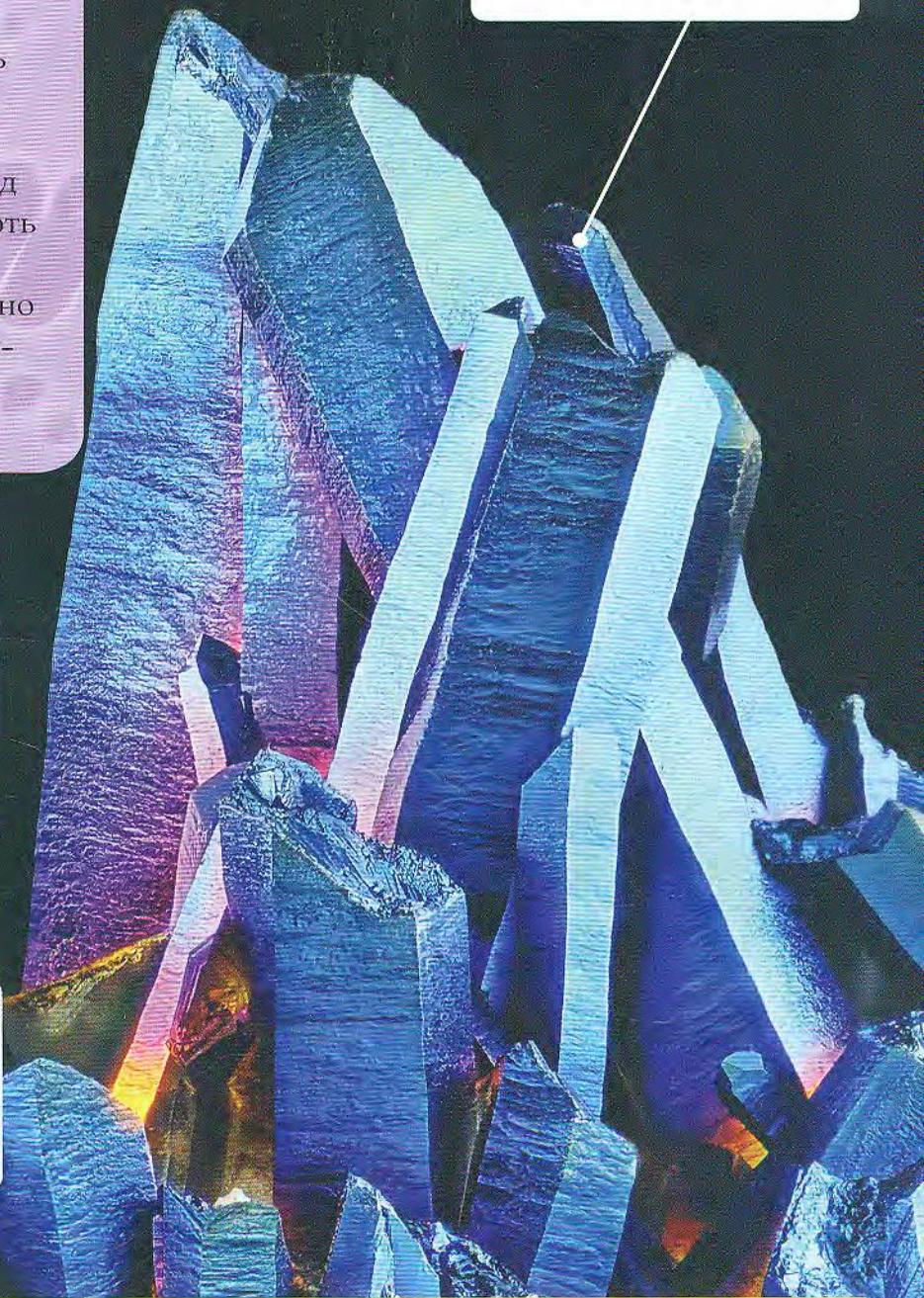
Теплопровідність

Тепло передається від горячих ділянок матерії до холодніших. Матеріали по-різному проводять тепло. У деяких твердих речовинах, включно з багатьма металами, тепло швидко передається від атома до атома. Такі сполуки мають високу теплопровідність. Інші, як-от дерево або пенопласт, погано проводять тепло. Їх використовують для теплоізоляції.



Металева пательня швидко проводить тепло, тому їжа, що лежить на її дні, нагрівається. А ось дерев'яна ложка (на цій ілюстрації вона фіолетова, тобто холодна) не проводить тепло, таким чином уbezпечуючи руку кухаря від опіку.

У природі великі кристали можуть формуватися мільйони років. Ці кристали кварцу виростили штучно лише за декілька годин.



ДИВОВИЖНЕ ВІДКРИТТЯ

Науковці: ковалі на території сучасної Туреччини
Відкриття: сталь

Дата: 1200 р. до н. е.

Історія: Ковалі залізної доби, які населяли територію сучасної Туреччини, виявили, що, додаючи до металу інші речовини, можна створити сплав, що буде міцніший, ніж чистий метал. Вони змішували залізну руду з деревним вугіллям й виплавляли міцніший матеріал — сталь.

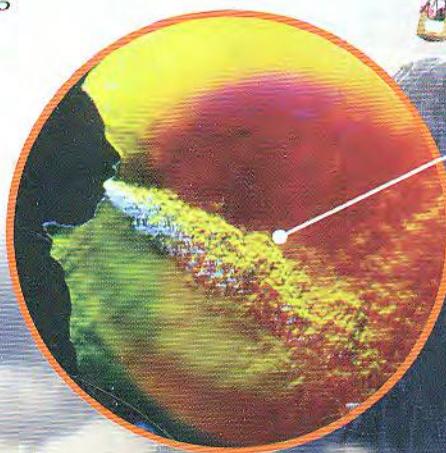
ЧИ ЗНАЄШ ТИ? Вольфрам має найвищу серед металів температуру плавлення. Він залишається твердим до 3422 °С. Тому його використовують в авіабудуванні, а також в освітлювальних приладах.

Рідини і гази

Більшість речовин можуть перебувати в рідкому стані у вузькому діапазоні температур, при переході з твердого стану в газоподібний. Атоми і молекули в рідинах сполучаються між собою не так міцно. У газах зв'язок ще слабший.

Рух частинок

Ми використовуємо слово «текучий» тільки щодо рідин. У науці воно стосується як рідин, так і газів, тому що їхні частинки рухаються більш-менш вільно, «перетикають». Молекули води переміщаються вільно, а молекули патоки мають сильніші зв'язки, тому переміщаються повільніше. Рідини, які течуть помалу, називають в'язкими.



За допомогою особливої техніки фотографування можна побачити, що молекули газів і рідин постійно рухаються, наприклад на цьому знімку, коли людина кашляє.

Властивості газів

Гази намагаються заповнити весь наявний простір. Якщо газ міститься в контейнері, його молекули наштовхуються на стінки контейнера і створюють тиск. При нагріванні газу молекули починають рухатися швидше, і тиск збільшується. Якщо накачати повітря в колесо велосипеда, тиск газу всередині збільшиться, і його температура також підніметься.



У прохолодну погоду молекули газу всередині камери велосипедного колеса сповільнюються. Тиск зменшується, і колесо спускає. Треба його підкачати.





ДИВОВИЖНЕ ВІДКРИТТЯ

Науковець: Даніель Бернуллі

Відкриття: закон Бернуллі

Дата: 1738 р.

Історія: швейцарський математик Бернуллі виявив, що потоки рідин або повітря, що течуть на високих швидкостях, створюють менший тиск, ніж повільні. Конструкція крила літака використовує цей принцип для створення підйомної сили: його форма змушує повітря рухатися швидше, коли він проходить над верхньою частиною крила.



ЧИ ЗНАЄШ ТИ? Твердий діоксид вуглецю, або «сухий лід», може переходити з твердого стану в газоподібний, минаючи фазу рідини.

Елементи

Інтенсивність руху молекул речовини визначає її стан — твердий, рідкий чи газоподібний.

Хімічні елементи — це сукупність атомів з однаковим зарядом атомних ядер. Прості речовини є формою існування хімічних елементів. Атоми кожного елемента мають унікальні властивості. Доведено існування 118 елементів: 94 з них знайдені у природі, решту синтезовано штучно. Нauковці поділяють елементи на три групи: неметали (22 елементи, у тому числі водень, кисень, азот), напівметали, або металоїди (6 елементів, які іноді поводяться як метали, а іноді — як неметали), і метали.

Суміші та сполуки

Два елементи (чи більше) можна змішати, не порушуючи зв'язки між їхніми атомами. У такому разі вийде суміш. Якщо з'єднати їх за допомогою хімічної реакції, щоб між атомами окремих елементів утворилися нові зв'язки, то вийде сполука.

Це суміш заліза і сірки. Зв'язки між їхніми атомами не утворилися. Атоми заліза притягуються магнітом, а атоми сірки — ні. Ці речовини легко відділити за допомогою магніта.

Це сульфід заліза — сполука заліза і сірки. Атоми цієї сполуки не можна відділити, не зруйнувавши зв'язку між ними. Жоден з атомів до магніта не притягуються, бо сульфід заліза на магніт не реагує.

У природі сірка може перебувати в різних формах, залежно від того, яку кристалічну решітку утворюють її атоми.