

Справа невловних елементів

Вітаю! Я Шерлок Хімс, неперевершений науковий детектив. Запрошую тебе до розслідування цікавої хімічної справи: ПОШУКУ НЕВЛОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. Придивися до дивовижних речовин навколо — і отримаєш ключі від загадок самого Всесвіту!

Усе в наших домівках, на Землі, у Всесвіті — від мікроба до гори, від бабусі до галактики — складається з малесеньких «кубиків». Такі «кубики» бувають понад ста різних типів — науковці називають їх елементами.

Деякі елементи з'явилися у світі з самого початку. Інші можна лише створити штучно в лабораторії. Але більшість із них можна знайти в природі на Землі, й чимало — просто у нас удома. Уся матерія довкола нас складається з них, і — дивовижно! — більшість елементів спочатку сформувався всередині зір. Але для того щоб їх знайти, зореліт не потрібен. Нам досить просто знати, що шукати й куди дивитися.

Ось про це й буде наша книжка. Разом із моїми юними друзями — їх звати Мишлі й Шапель — ми розкриємо, що являють собою елементи, як вони поведуться, і покажемо, як ти САМОСТІЙНО можеш виявити їх у себе вдома. Тож ходімо з нами розшукувати... ЕЛЕМЕНТУ ДОМІ!



Позначки

- Назва простої речовини
- 🔍 Знайди це
- 🧪 Експеримент!
- 👁️ Вигляд
- ⚠️ Небезпека речовини
- ☆ Суперсила

● **Pb**
свинець

● **Ni**
нікель

● **Na**
натрій

Елементарно — атоми

Матерія, з якої утворене все на Землі — повітря, вода, сир, ми з вами, — складається з крихітних частинок, що називаються атоми. А ті складаються з ще дрібніших частинок, які звуться протони, нейтрони й електрони. Кожен зі 118 відомих науці елементів має унікальний атом з особливою, неповторною кількістю (від 1 до 118) протонів у ядрі. Саме ця кількість дає певний елемент! Елементи — це «кубики», з яких складається звичайна матерія, і їх не можна розкласти на простіші речовини за допомогою хімічної реакції. Однак їхні атоми можна «розбити» потужною радіацією!

ЯДРО

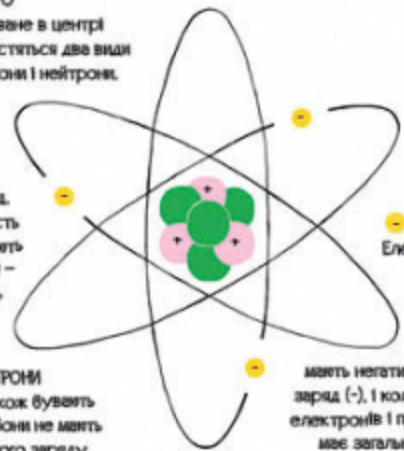
Ядро розташоване в центрі атома. У ньому містяться два види частинок — протони і нейтрони.

● ПРОТОНИ

Протони мають позитивний (+) електричний заряд. Їхня загальна кількість у ядрі (її ще називають атомним номером) — це хімічне «обличчя» елемента.

● НЕЙТРОНИ

У ядрах також бувають нейтрони. Вони не мають електричного заряду.



● ЕЛЕКТРОНИ

Електрони обертаються навколо ядра зі швидкістю мільйони кілометрів на годину. Вони мають негативний електричний заряд (-). І коли в атомі порівну електронів і протонів, то він не має загального заряду.

Перша таємниця: Великий вибух

Наше розслідування починається 13,8 млрд років тому! Тоді на світі... не було нічого. Ні сонця, ні зір, ні планет, ні галактик, ні вчителів, ні домашніх завдань, ні елементів, ні матерії, ні розгадок. Потім був незагаданий потужний момент — його називають Великим вибухом. Ось тоді й народився Всесвіт, і так почався неймовірний процес, у якому утворилися елементи...

Що було до Великого вибуху? Цього ніхто не знає. За однією теорією, існувала лише нескінченно гаряча точка нескінченної густини — її називають сингулярністю. Хтось стверджує, що раніше могли існувати й інші Всесвіти!

**1. РОЗШИРЕННЯ
ТА ОХОЛОДЖЕННЯ**
За крихітну частку секунди ВСЕСВІТ РОЗШИРИВСЯ й охолів.

**2. ПЕРШІ
ЧАСТИНКИ**
Через мільйонну частку секунди ПОЧАЛИ ФОРМУВАТИСЯ ПРОТОНИ й НЕЙТРОНИ.

**3. ПЕРШІ
ЕЛЕМЕНТИ**
За дві хвилини ПОЧАЛИ ФОРМУВАТИСЯ ядра ПЕРШОГО ЕЛЕМЕНТА — ГІДРОГЕНУ. ЗА ХВИЛИНУ — ЯДРА ГЕЛІЮ. Відтак знадобилося приблизно 380 000 років, щоб усі охололо і ядра почали утворювати стабільні атоми.

4. ПЕРШІ ЗОРІ
Новоутвореним Усесвітом розлетілися хмари Гідрогену та Гелію. Приблизно через 200 МІЛЬЙОНІВ РОКІВ СИЛА ГРАВІТАЦІЇ ПОЧАЛА ЗБИРАТИ З НИХ ПЕРШІ ЗОРІ. І в цих зорях — перший ключ до таємниць елементів.

Як у зорях утворюються елементи?

У нашому Всесвіті весь час утворюються елементи. У надзвичайно гарячих ядрах зір із високою густиною атоми Гідрогену щільно стискаються до купи. Від цієї ядерної реакції утворюється Гелій. Цей процес також дає видиме світло та інші види випромінювання. Такі реакції відбуваються і в глибині нашого Сонця.

Більші зорі

У більших зорях елементи стискаються далі, так що виходять важчі елементи (у яких більше протонів) — від Оксигену до Феруму, — до того, як ці зорі занепадуть і загинуть. Реакції в надрах таких зір можуть давати ще важчі елементи — наприклад Купрум і Цинк.

Масивні зорі

Зовсім масивні зорі — в багато разів більші за наше Сонце — колись гинуть із потужним вибухом, який називають вибухом наднової. Від нього можуть утворюватися надзвичайно важкі елементи — наприклад Аурум чи Уран. Вибух розкидає їх далеко в космос.



Сьогодні, майже через 14 мільярдів років, ми все ж можемо бачити ознаки Великого вибуху. Радіація, яку він вивільнив у космос, помітна у вигляді фонових мікрохвиль, що можна зафіксувати особливим радіотелескопом.



Справа про зникнення Сонця

Наше Сонце необхідне для життя на Землі, але воно — доволі невелика зоря. Колись у ньому скінчиться «пальне» — ті елементи, які підживлюють реакцію, і воно охолоне й розпадеться, скинувши в космос зовнішній шар важчих елементів. Але зберігаймо спокій — цього не випадатиме ще приблизно 5 мільярдів років.

Загадка космічних променів

Три легших елементи — Літій, Берилій і Бор — як вважається, утворені так званими космічними променями, які розщеплюють важчі елементи в космосі на простіші атоми.

Космічні промені складаються з частинок із високою енергією, походження яких оповите таємницею. Вони становлять серйозну загрозу здоров'ю космонавтів, але до поверхні Землі практично не долітають завдяки атмосфері й магнітному полю.



Слідча картотека: Періодична таблиця

Кожен детектив має складати списки підозрюваних. У тих детективів, які розшукують елементи, на руках є список зі 118 «осіб». Він укладений в особливу таблицю відповідно до їхньої ваги й властивостей. Хіміки називають його Періодичною таблицею чи Періодичною системою Менделєєва.

Ідея цієї таблиці належить геніальному російському вченому Дмитрію Менделєєву. Його здогад виявився настільки вдалим, що Менделєєв зміг за допомогою цієї системи передбачити існування ще не відкритих елементів! Проте сьогодні в цій таблиці зашифровано результат кількох століть детективної праці безлічі талановитих хіміків, які нам іще зустрінуться в дивовижних атомних коміксах на сторінках цієї книжки!

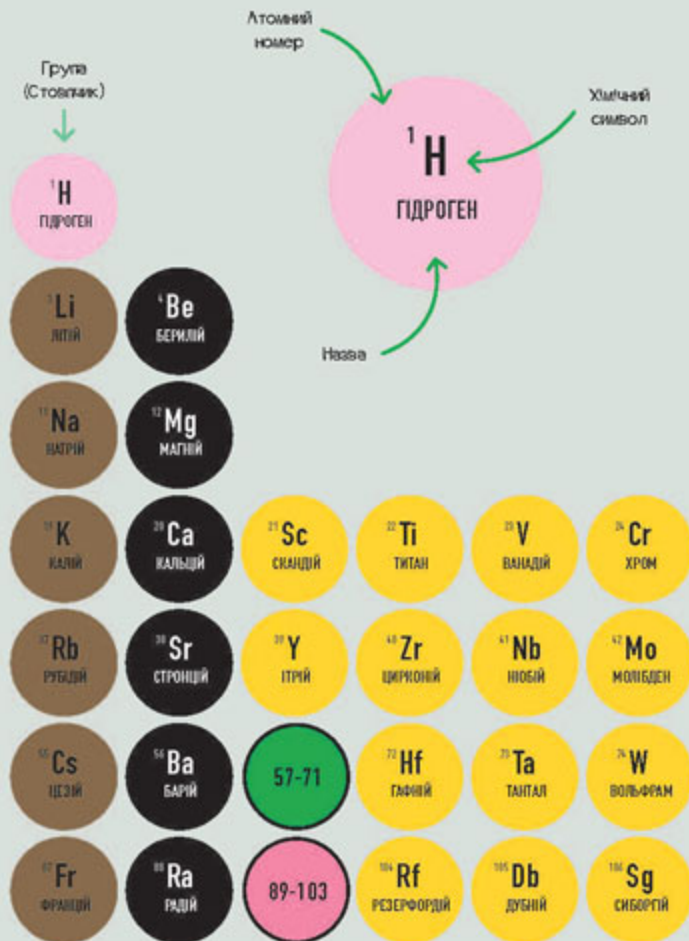
Як видно, елементи розставлені рядками й стовпчиками. Рядки також називаються періодами, за що таблицю Менделєєва називають періодичною. Стовпчики називаються групами. На сьогодні таблиця містить 118 відомих науці елементів від Гідрогену до Отанесону, але за потреби її можна продовжувати.

У кожного елемента є свій хімічний символ, щось ніби кодове ім'я: він складається з однієї чи більше літер. Наприклад, Хе позначає Ксенон.

Ознайомимося з підозрюваними

Періодична таблиця, як мапа, повна інформації. Над кожним елементом написаний номер; він зростає в міру просування зліва направо і згори вниз. Це атомний номер елемента, і він показує, скільки протонів містяться в його ядрі, і є важливою хімічною прикметою елемента. Гідроген має один протон, тому його атомний номер — 1. Атом Гелію має два протони, тому його атомний номер — 2. Що далі ми будемо рухатися, то більшатиме протонів у ядрах елементів — і то важчими вони ставатимуть. Електрично нейтральний атом має порівну електронів і протонів, тож із таблиці також видно, що в атома Гелію (атомний номер 2) навколо ядра обертаються два електрони. І аналогічні висновки можна робити щодо будь-якого іншого елемента.

Також, як і на мапах, елементи в таблиці позначені кольором: це підкреслює певні їхні спільні риси. Більшість зі 118 елементів — це метали (наприклад, Ферум — Fe). Ця велика категорія, у свою чергу, поділяється на кілька менших груп. Також є неметали — серед них галогени й благородні гази (наприклад, той самий Ксенон — Хе). Також є чудернацька проміжна категорія елементів — напівметали. Для зручності дві групи металів — лантаноїди й актиноїди — зазвичай розташовуються рядами під основною частиною таблиці.



КЛЮЧ

Неметали





Чимало елементів названо на честь відомих людей чи місць. Наприклад, Менделевій – на честь самого Дмитрія Менделєєва.

										² He ГЕЛІЙ	
						⁵ B БОР	⁶ C КАРБОН	⁷ N НІТРОГЕН	⁸ O ОКСИГЕН	⁹ F ФЛУОР	¹⁰ Ne НЕОН
						¹³ Al АЛЮМІНІЙ	¹⁴ Si СИЛІЦІЙ	¹⁵ P ФОСФОР	¹⁶ S СУЛЬФУР	¹⁷ Cl ХЛОР	¹⁸ Ar АРГОН
²⁵ Mn МАНГАН	²⁶ Fe ФЕРУМ	²⁷ Co КОБАЛЬТ	²⁸ Ni НИКОЛ	²⁹ Cu КУПРУМ	³⁰ Zn ЦИНК	³¹ Ga ГАЛІЙ	³² Ge ГЕРМАНІЙ	³³ As АРСЕН	³⁴ Se СЕЛЕН	³⁵ Br БРОМ	³⁶ Kr КРИПТОН
⁴³ Tc ТЕХНЕЦІЙ	⁴⁴ Ru РУТЕНІЙ	⁴⁵ Rh РОДІЙ	⁴⁶ Pd ПАЛАДІЙ	⁴⁷ Ag АРГЕНТУМ	⁴⁸ Cd КАДМІЙ	⁴⁹ In ІНЦІЙ	⁵⁰ Sn СТАЛІУМ	⁵¹ Sb СТІВІЙ	⁵² Te ТЕЛУР	⁵³ I ЙОД	⁵⁴ Xe КСЕНОН
⁷⁵ Re РЕНІЙ	⁷⁶ Os ОСМІЙ	⁷⁷ Ir ІРІДІЙ	⁷⁸ Pt ПЛАТИНА	⁷⁹ Au АУРУМ	⁸⁰ Hg МЕРКУРІЙ	⁸¹ Tl ТАЛІЙ	⁸² Pb ПЛОМБІУМ	⁸³ Bi БІСМУТ	⁸⁴ Po ПОЛОНІЙ	⁸⁵ At АСТАТ	⁸⁶ Rn РАДОН
¹⁰⁷ Bh БОРІЙ	¹⁰⁸ Hs ГАСІЙ	¹⁰⁹ Mt МАЙТНЕРІЙ	¹¹⁰ Ds ДАРМШТАДТІЙ	¹¹¹ Rg РЕНТГЕНІЙ	¹¹² Cn КОПЕРНИЦІЙ	¹¹³ Nh НІХОНІЙ	¹¹⁴ Fl ФЛЕРОВІЙ	¹¹⁵ Mc МОСКОВІЙ	¹¹⁶ Lv ЛІВЕРМОРІЙ	¹¹⁷ Ts ТЕНІСІЙ	¹¹⁸ Og ОГАНЕСОН
⁵⁷ Pm ПРОМЕТІЙ	⁵⁹ Sm САМАРІЙ	⁶³ Eu ЄВРОПІЙ	⁶⁴ Gd ГАДОЛІНІЙ	⁶⁵ Tb ТЕРБІЙ	⁶⁷ Dy ДИСПРОЗІЙ	⁶⁹ Ho ГОЛЬМІЙ	⁷¹ Er ЕРБІЙ	⁷³ Tm ТУЛІЙ	⁷⁵ Yb ІТЕРБІЙ	⁷¹ Lu ЛЮТЕЦІЙ	
⁸⁹ Np НЕПТУНІЙ	⁹⁴ Pu ПЛУТОНІЙ	⁹⁵ Am АМЕРИЦІЙ	⁹⁶ Cm КОРІЙ	⁹⁷ Bk БЕРКЛІЙ	⁹⁸ Cf КАЛІФОРНІЙ	⁹⁹ Es ЕЙНШТЕЙНІЙ	¹⁰⁰ Fm ФЕРМІЙ	¹⁰¹ Md МЕНДЕЛІВІЙ	¹⁰² No НОБЕЛІЙ	¹⁰³ Lr ЛОУРЕНСІЙ	

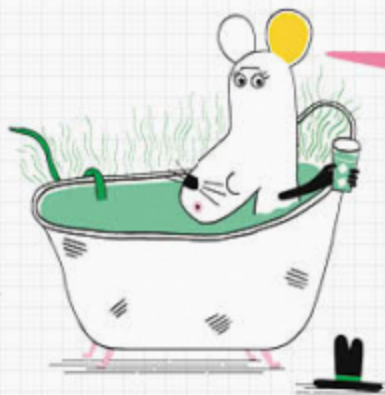
Метали

Неметали	Лужні метали	Лужноземельні метали	Лантаноїди	Актиноїди	Перехідні метали	Постперехідні метали
----------	--------------	----------------------	------------	-----------	------------------	----------------------

Впізнання: підозрювані змінюють зовнішність

Хоча деякі елементи (наприклад Аурум — Au) можна знайти на Землі як прості речовини, чимало з них майстерно приховують свою сутність. Їхні атоми в певні сталі способи з'єднуються з атомами інших елементів (одного чи кількох), утворюючи «банди», які зветься молекулами.

Нові речовини, що утворюються з таких молекул, можуть мати зовсім не такі властивості, як їхні компоненти окремо. Тож аби їх розпізнати, хімікам доводиться виконувати справжню детективну роботу!



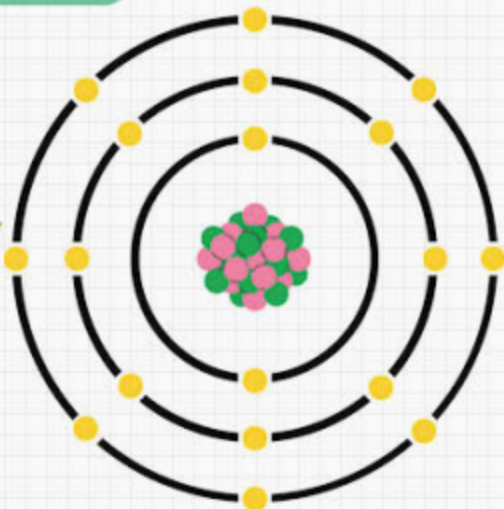
У НАС УДОМА ВОДУ МОЖНА СПОСТЕРІГАТИ В ТРЬОХ СТАНАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ: ЛІД У МОРОЗИЛЦІ, РІДИНА У ВАНИІ, ПАРА, ЩО ВИЛІТАЄ З ЧАЙНИКА!

Спільники

Зв'язок між атомами в молекулі формується за рахунок спільних електронів. В електрично нейтральному атомі кількість електронів дорівнює його атомному номеру. Науковці вважають, що кожен із цих електронів рухається однією з орбіт, які розташовуються одна під одною, як лушпайки в цибуліні. На найближчій до ядра орбіті може утримуватися до двох електронів. На наступних двох — по вісім, і з розміром атома збільшується й кількість електронів.

Атом, у якого зовнішня орбіта «під зав'язку» заповнена електронами, менш хімічно активний, ніж той, у якого зовнішня оболонка має вільні місця. У молекулах атоми мають спільні електрони, що зміцнює такі сполуки.

Ось атом Аргону (Ar). Його зовнішня електронна оболонка повна. Тому аргон є хімічно інертним газом — це означає, що не існує ніяких природних сполук Аргону з іншими елементами.



У ТВЕРДОМУ

стані, наприклад у шматку металу, частинки розташовані

вільно одна до одної на постійних місцях і міцно зв'язані зі своїми сусідами. Вони вібрують, але рухатися не можуть, тому

у твердих тіл постійні

форма та об'єм.

У РІДКОМУ

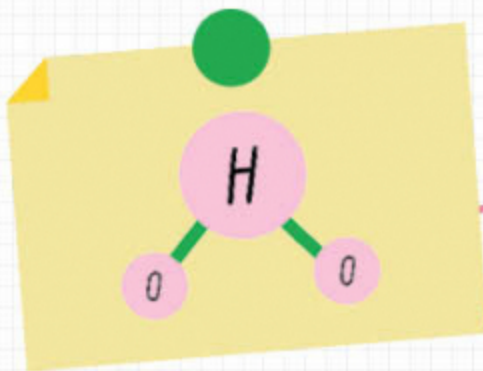
стані — як приклад можемо розглянути воду — зв'язки між молекулами слабші і молекули більш рухливі.

Рідина має постійний об'єм, але набуває форми посудини, в яку її налили.

У ГАЗОПОДІБНОМУ

стані молекули не тримаються одна за одну й рухаються вільно, не маючи ні форми, ні об'єму.

Стан речовини залежить від її температури й тиску, який на неї чиниться. Газ стає рідиною, якщо його молекули дуже сильно стиснути до купи, а якщо тверде тіло достатньо нагріти, воно почне плавитися. У цій книжці всі елементи описано в тому стані, в якому вони можуть бути вдома за кімнатної температури приблизно на рівні моря.



Кодова назва — «сполука»

Коли атоми більш ніж одного елемента хімічно з'єднуються, то речовина, яка від цього утворюється, називається сполукою. Вода — це сполука двох елементів: Гідрогену (H) і Оксигену (O). У молекулі води завжди містяться два атоми Гідрогену й один атом Оксигену, так що її хімічна формула — H_2O . Ці «кодові назви» — ключі до будови молекул і їхньої хімічної поведінки. Ось іще молекули деяких речовин, які трапляються у звичайному домі:

метан (CH_4)

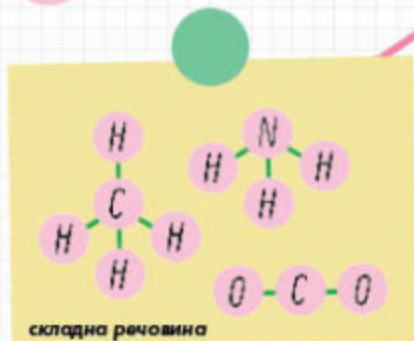
вуглекислий газ (CO_2)

амоніак — його розчином є нашати́рний спирт (NH_3)

Деякі елементи також утворюють сполуки суто з власних атомів. Такі речовини називають простими.

Кисень у нашому повітрі має молекулярну форму O_2 .

Атоми Оксигену, маючи спільні електрони, утворюють стійкіші молекули.



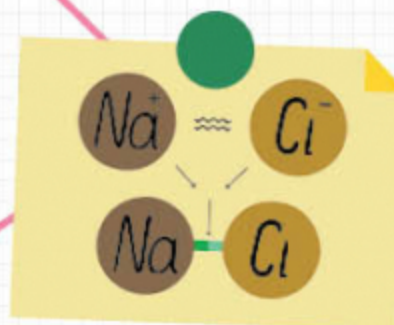
Агент сплав

Сплав — це особлива форма суміші, часто такі суміші утворюються за участі металів. Сталь — це сплав заліза (Fe) й вуглецю (C), міцніший і твердіший за чисте залізо. Латунь — це сплав міді (Cu) й цинку (Zn).



У сумішах

Різні хімічні речовини також можуть утворювати комбінації, які хіміки називають сумішами. На відміну від сполуки, компоненти суміші не зв'язані між собою, і їх можна роз'єднати без допомоги хімічних реакцій. Наприклад, якщо ми розчинимо цукор у гарячій воді, то в нас буде суміш цукру й води. Якщо цю суміш налити на тарілку, вода згодом випарується, а кристалики цукру залишаться в хімічно незмінному вигляді.



Йон: досьє

Йони — це частинки, які утворюються з атомів чи молекул і мають загальний електричний заряд. Вони стають позитивно зарядженими (+), коли втрачають електрони, і негативно зарядженими (-), коли їх набувають.

Зв'язки між різнойменно зарядженими йонами — одні з найпотужніших хімічних зв'язків. Кухонна сіль здебільшого складається з натрію хлориду ($NaCl$). У цій сполуці існує йонний зв'язок між позитивно зарядженим йоном Натрію (Na^+) й негативно зарядженим йоном Хлору (Cl^-). Два заряди взаємно притягуються й один одного нейтралізують.

СПИСОК ПІДОЗРИВАНИХ — ВІД 1 ДО 92
Тримаймо таблицю Менделєєва напоготові:
92 елементи трапляються в природі, а решту 26 можна лише штучно створити в лабораторії.
Настав час розкрити цю справу — з деякою допомогою Шапеля та Миши!... Отже, рушаймо на розшуки елементів у домі!



Словничок

Алотропи — прості речовини одного елемента. Різні алотропи часто мають зовсім різні властивості, наприклад графіт і діамант (обидва складаються з атомів Карбону).

Альфа-частинка (α) — радіоактивна частинка, що утворюється, коли ядро атома розпадається. Вона складається з двох протонів і двох нейтронів і є ідентичною ядру атома Гелію. Альфа-частинки небезпечні для живих тканин.

Амінокислоти — дрібні хімічні «кубики», які з'єднуються у довгі ланцюжки, утворюють білки.

Атом — найменша можлива частинка речовини. Вона являє собою ядро, що складається з протонів і нейтронів, і електрони, які обертаються навколо нього.

Атомна маса — середня маса атома елемента. Здебільшого являє собою суму ваги протонів і нейтронів у ядрі.

Атомний номер — кількість протонів, що містяться в ядрі. Він є хімічним «обличчям» елемента.

Бета-частинка (β) — швидкий електрон з високою енергією, що вилітає з ядра атома, коли нейтрон змінюється на протон і електрон. Опромінення бета-частинками теж шкідливе для живих тканин.

Білки — великі молекули, що складаються з ланцюжків амінокислот. Вони беруть участь у рості й русі нашого організму, необхідні для всіх живих істот. Є у м'язах, кістках, волоссі тощо.

Вітамін — речовина, у малих кількостях необхідна для здорового життя.

Газ — атоми чи молекули газу рухаються незалежно одне від одного й можуть розходитися, заповнюючи простір, у якому перебувають. Повітря — це суміш газів.

Гамма-промені (γ) — форма електромагнітної радіації, що виникає, коли розпадається ядро. На відміну від альфа- і бета-променів, у них немає частинок, але для життя вони все одно небезпечні.

Електрон — субатомна частинка з негативним електричним зарядом (-). В атомах електрони обертаються навколо ядра, і нейтральний атом має однакову кількість протонів і електронів.

Елемент — вид атома, що характеризується певним зарядом ядра.

Займистий — той, який легко загоряється.

Звичайна матерія — та, яку ми можемо помічати й спостерігати у Всесвіті, зокрема атоми елементів Періодичної таблиці.

Ізотопи — різні нукліди одного хімічного елемента.

Інертний — хімічно неактивний.

Каустичний — який роз'їдає шкіру та інші речовини, з якими контактує.

Ковкість — здатність речовини, як правило металу, сплющуватися і змінювати форму від ударів. Золото дуже ковке.

Космічні промені — електрично заряджені частинки з високою енергією, які проходять космосом, при цьому деякі візаються в атмосферу Землі.

Метали — до них належить більша частина елементів у таблиці Менделєєва. Зазвичай це блискучі тверді речовини, гарні провідники тепла й електрики. Ртуть — нетиповий метал, рідкий за кімнатної температури.

Молекула — комбінація щонайменше двох атомів того самого чи різних елементів.

Нейтрон — субатомна частинка, що міститься в ядрі; не має електричного заряду. Разом із протонами нейтрони відповідають за масу атома.

Нукліди — атоми одного елемента з однаковою кількістю протонів, але різною кількістю нейтронів у ядрі.

Полімер — речовина, що являє собою багато повторюваних дрібних молекул, з'єднаних у довгий ланцюжок.

Протон — субатомна частинка, що міститься в ядрі; має позитивний (+) електричний заряд. Кількість протонів у атомі (атомний номер) — це хімічне «обличчя» атома.

Протягуваність — здатність речовини (часто металу) витягуватися у дріт.

Радіоактивність — розпад атомного ядра, що спричиняє випускання радіоактивних частинок чи радіоційного випромінювання.

Рідина — стан речовини, у якому її молекули чи атоми мають постійний об'єм, але можуть текти, відтворюючи форму посудини, в якій перебувають.

Руда — матеріал, що трапляється в природі, який можна видобувати та обробляти, аби отримати цінні чи потрібні речовини. Наприклад, боксит — це мінерал, із якого видобувають алюміній.

Сплав — суміш двох чи більше різних речовин, щонайменше одна з яких є металом. Наприклад, латунь — це сплав міді й цинку.

Сполука — речовина, що містить атоми двох чи більше різних елементів, поєднаних хімічно.

Суміш — сукупність двох чи більше складників, між якими немає хімічного зв'язку і які можна розділити фізично — фільтруванням, виморожуванням чи випаровуванням.

Темна енергія — поки ще не відома форма енергії, яка, на думку науковців, становить більшу частину маси Всесвіту.

Темна матерія — теоретична форма матерії, відмінна від звичайної, якою науковці пояснюють природу Всесвіту. Її називають темною, бо поки що ніхто її безпосередньо не спостерігав.

Ультрафіолетове світло — форма електромагнітного випромінювання, яке не помітне око, на відміну від видимого світла. Це той складник сонячних променів, який спричиняє засмагу чи опіки.

Хімічна реакція — процес, що відбувається між двома чи більше речовинами і спричиняє зміну, зокрема утворення однієї чи більше нових речовин. Вона відрізняється від фізичної зміни стану (наприклад, переходу в рідкий чи твердий стан), коли з хімічної точки зору речовина не змінюється.

Хімічний зв'язок — тяжіння між атомами, йонами чи молекулами, яке тримає їх купи. Зв'язки можуть бути ковалентними (коли електрони в атомів спільні), йонними (формується протилежними електричними зарядами йонів) чи металічними (позитивні йони у вільному «морі» електронів). Водневий зв'язок виникає, коли різні частини окремих молекул притягуються одна до одної.

Хімія — наука про речовини. Вона досліджує їхню структуру й властивості, а також зміни, яких вони зазнають, реагуючи між собою.

Ядерна реакція — зміна в ядрі атома; часто супроводжується виділенням радіації.

Ядро — центр атома, містить протони та нейтрони.

Яуууу! — звук ракети, на якій летять Хімс, Мишлі й Шапель!

Показчик

- А**
Азот — див. Нітроген
Активний 58
Актиноїди 58–59
Алкіди 20
Алюміній 24–25
Америцій 57, 58
Амінокислоти 27
Аргентум 42
Аргон 8, 29, 44
Арсен 38
Асат 52
Атоми 2–3, 8, 14, 53
Атомна бомба 56–57
Атомне число 6
Атомний зв'язок 8, 9
Аурум 48–49
- Б**
Барій 37, 46
Батарейки 10, 13, 34, 36, 37
Берилій 15
Берклій 59
Благородні гази 6, 44
Бор 15, 37
Бром 39
Бронза 35
- В**
Ванадій 31
Великий вибух 4–5
Бісмут 52
Водень — див. Гідроген
Вольфрам 47
Вольфрам 47
Вуглець — див. Карбон
- Г**
Гадоліній 55
Газ 8, 28
Галій 38, 41
Галогени 6
Гальванізація 36
Гафній 46
Гелій 4, 12, 44
Германій 38, 41
Гідроген 10–11
Глобальне потепління 16
Гольмій 55
Графіт 16
- Д**
Детектори диму 57
Диспрозій 55
Ділення ядер 56–57
Діоксид вуглецю 17
- Е**
Ейнштейній 59
Електроліз 10, 37, 42
- Електронні 2, 3, 53
Електронна оболонка 8
Елементи 2, 6–7
Ербій 55
- Є**
Європій 54
- З**
Залізо — див. Ферум
Золото — див. Аурум
Зорі 4–5
- І**
Ізотопи 57
Індій 43
Іржа 33
Ірідій 47
Ітербій 55
Ітрій 39
- Й**
Йод 37, 45
- К**
Кадмій 43
Калій 29, 37
Каліфорній 59
Кальцій 30, 37
Карбон 16–17
Кисень — див. Оксиген
Кобальт 34
Космічні промені 5
Кремній — див. Силіцій
Криптон 39, 44
Ксенон 6, 44, 45
Курій 59
- Л**
Лантан 54
Лантаноїди 54–55
Латунь 35
Літій 13
Лоуренсій 59
Лютецій 55
- М**
Магнетизм 33
Магній 23, 37
Манган 31
Марганець — див. Манган
Менделевій 59
Метали 7
Миш'як — див. Арсен
Мідь — див. Купрум
Мінеральна вода 23
Молекула води 9
Молекули 8
Молібден 40
- Н**
Наднова 5
Напівметали 6
Натрій 22, 37
Неіржавка сталь 31, 33
Нейтрони 2, 53
Неметали 6
Неодим 54
Неон 21, 44
Нептуній 58
Нікол 34
Ніобій 40
Нітроген 18
Нобелій 59
- О**
Оксиген 9, 19
Оксиди 19
Опово — див. Станум
Осмій 47
- П**
Паладій 40
Патина 35
Період напіврозпаду 29
Періодична таблиця Менделєєва 6–7, 41
Пісок 26
Платина 48
Плутоній 58
Плюмбум 50
Полівінілхлорид (ПВХ) 27
Полоній 51, 52
Порох 27, 29
Прозеридим 54
Прип'ять 43
Прометій 54
Протактиній 58
Протони 2, 53
- Р**
Радій 51, 52
Радіоактивність 29, 51, 53, 57
Радон 44, 52
Реній 47
Рідини 8
Радій 40
Ртуть — див. Меркурій
Рубідій 39
Рутеній 40
- С**
Самарій 54
Святець — див. Плюмбум
Селен 38
Селітра 29
Сеча 18
- Силікони 26
Силіцій 26
Сірка — див. Сульфур
Сірники 26, 27
Скандій 30
Сплави 9
Сполуки 9
Срібло — див. Аргентум
Сталь 17, 31, 33
Стани речовини 8
Станум 43
Стибій 45
Стронцій 37, 39
Сульфур 27
Сурма — див. Стибій
- Т**
Талій 50
Тантал 46
Тверде тіло 8
Телур 45
Темна матерія 61
Тербій 55
Терміт 25
Технецій 40
Титан 31
Торій 58
Тулій 55
- У**
Уран 51, 57, 58
- Ф**
Фарби 34, 43
Фермій 59
Ферум 33
Флюїстон 28
Флуор 21
Фосфор 26
Фотографія 42
Фотосинтез 19, 23
Францій 52
Фтор — див. Флуор
- Х**
Хімічні символи 32
Хлор 27, 37
Хлорид натрію 9, 22
Хром 31
- Ц**
Цезій 46
Церій 54
Цинк 36
Цирконій 39
Ціанід 18
- Я**
Ядро 2, 53