



Дізнайтеся більше про хімічні формули (с. 177).

§ 12. Багатоманітність речовин. Прості та складні речовини. Метали й неметали

*Міць і сила науки – у безлічі фактів,
мета – в узагальненні цієї множини.*

Д.І. Менделєєв

Опрацювавши матеріал параграфу, ви зможете:

- висловлювати судження про багатоманітність речовин;
- аналізувати якісний та кількісний склад простих і складних речовин;
- наводити приклади металічних і неметалічних елементів, простих і складних речовин, металів і неметалів, розрізняти їх.

Багатоманітність речовин. Нині відомо близько 40 млн речовин і щодня хіміки синтезують щонайменше 250 нових сполук. Чим зумовлене таке розмаїття матеріального світу? Насамперед тим, що атоми хімічних елементів сполучаються між собою у найрізноманітніших поєднаннях і кількісних співвідношеннях (рис. 12.1).

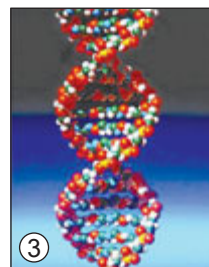
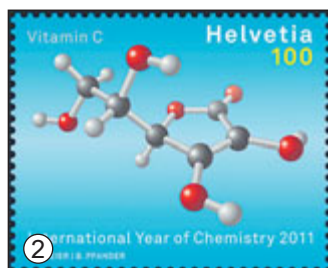


Рис. 12.1. 1. Хімічна формула бакмінстерфулерену C_{60} . На що схожа його молекула? 2. На поштовій марці, присвяченій Міжнародному року хімії, зображено модель молекули вітаміну С (аскорбінової кислоти). 3. Модель молекули ДНК (дезоксирибонуклеїнової кислоти) унаочнює її склад і будову

Зрозуміло, що така кількість різноманітних сполук потребує класифікації.



Класифікація (лат. *classis* – розряд, клас і *facio* – роблю) – розподіл об'єктів за класами, групами, розрядами з умовою, що до однієї групи, класу, розряду потрапляють об'єкти, які мають спільну ознаку.

Вивчаючи природознавство, ви дізналися, що за складом речовини поділяють на *прості й складні, органічні й неорганічні*. За будовою розрізняють *молекулярні* (складаються з молекул) й *немолекулярні* речовини.

Прості й складні речовини. Набуте вами вміння описувати якісний і кількісний склад речовин за хімічними формулами дуже важливе. Адже тепер ви зможете, проаналізувавши хімічну формулу, визначити природу речовини – є вона *простою* чи *складною*. Для цього маєте пам'ятати, що **прості речовини утворені одним хімічним елементом, а складні – кількома.**

Цікаво і пізнавально

У складі сірникової коробки й палички сірника є целюлоза ($C_6H_{10}O_5)_n$. Головка сірника вкрита сумішшю, складником якої є сірка S_8 . У суміші, нанесеній на бічні стінки сірникової коробки, – червоний фосфор P.

Грифель олівця складається з графіту C.

Канцелярські скріпки виготовляють з різних матеріалів: зі сталі, головний компонент якої – залізо Fe, з міді Cu.

Бляшанку для газованих напоїв виготовлено з алюмінію Al; воду H_2O у ній газують вуглекислим газом CO_2 й підсолоджено сахарозою $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Застосуйте ці знання під час виконання лабораторного дослід.



ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД 2

Ознайомлення зі зразками простих і складних речовин

Вам видано предмети та речовини повсякденного вжитку. Це коробка сірників, олівець, канцелярські скріпки, алюмінієва бляшанка, вода, кухонна сіль, цукор тощо. Учитель продемонструє вам зразки сірки, червоного фосфору. Розгляньте ці об'єкти. Проаналізуйте хімічні формули речовин у їхньому складі.

Класифікуйте речовини на прості й складні. Результати класифікації запишіть до таблиці за зразком:

Речовини	
прості	складні



Класифікуйте речовини, моделі молекул яких зображено на рисунку 12.1, на прості та складні.

Метали й неметали. Виконуючи лабораторний дослід, ви, напевно, звернули увагу, що в простих речовин є спільні ознаки (рис. 12.2). Їм притаманний характерний блиск, вони ковкі, добре проводять електричний струм і тепло. Такі прості речовини називають **металами**, а відповідні хімічні елементи – **металічними**. Усі метали – речовини *немолекулярної* будови.



Рис. 12.2. Метали. 1. Пектораль із Товстої могили – нагрудна прикраса скіфського царя (IV століття до н. е.). Матеріал – золото Au. 2. Мідь Cu – метал, відомий людству з давніх-давен. 3. Ртуть Hg – один з небагатьох металів, які за звичайних умов є рідинами. 4. Магній Mg – сріблясто-білий пластичний метал

Цікаво і пізнавально

«Першими металами, на які людина звернула увагу, були самородні мідь і золото. Червонувату мідь і жовтувате золото, що відливають червоним металевим блиском, не можна було не помітити серед тьмяної сіро-коричневої породи. Камінь унаслідок удару розсипається на порошок, кістка й дерево тріскаються; ударяючи ж по шматочку металу, можна надати йому потрібної форми. Незабаром після того, як людина дізналася про ковкість металів, вона, підкоряючись почуттю прекрасного (яке завжди живе в ній), почала виготовляти з металевих самородків різні вироби, намагаючись підкреслити красу металу».
(за А. Азімовим)

Неметали (рис. 12.3.) й метали чітко розмежувати досить трудно. Чому? Наприклад, неметал силіцій (рис. 12.3.1) зовні дуже подібний до металу. Неметал графіт проводить електричний струм.



Рис. 12.3. Неметали. 1. Силіцій Si. 2. Сірка S₈. 3. Червоний фосфор P. 4. Графіт C. 5. Йод I₂. 6. Бром Br₂ – неметал, який за звичайних умов є рідиною. Пригадайте з курсу природознавства, які неметали є головними складниками повітря (за потреби використайте дані таблиці в Додатка). Опишіть їхні властивості.

Неметали переважно складаються з молекул, наприклад, сірка S_8 , йод I_2 , білий фосфор P_4 тощо – речовини молекулярної будови. Натомість алмаз C (проста речовина Карбону), силіцій Si , бор B – речовини атомної будови. Неметалам відповідають **неметалічні хімічні елементи**.

Зверніть увагу: назви металів і неметалів є загальними, а не власними, тому їх пишуть з малої літери. У багатьох хімічних елементів назви збігаються з назвами простих речовин. Наприклад, хімічний елемент Кальцій утворює просту речовину кальцій. Тому немає потреби зазначати її назву в клітинці періодичної системи. Назва простої речовини хімічного елемента Сульфуру – сірка. Її зазначено у клітинці періодичної системи під назвою хімічного елемента. Докладніше про назви деяких хімічних елементів і простих речовин ви можете дізнатися з таблиці 1 Додатка.

Як з періодичної системи дізнатися, металічним чи неметалічним є хімічний елемент? Неметалічні елементи розташовані переважно у правій верхній частині періодичної системи і становлять порівняно невелику частину від усіх відомих наразі (див. довгий варіант періодичної системи на другому форзаці).

ПРО ГОЛОВНЕ

- Прості речовини утворені одним хімічним елементом, складні – кілька.
- У металів є характерний блиск, вони ковкі, добре проводять електричний струм.
- Між металами й неметалами не існує чіткої межі.
- Усі метали – речовини немолекулярної будови.
- Неметали переважно складаються з молекул. Однак поміж них трапляються речовини атомної будови.
- Металічним елементам відповідають прості речовини метали, неметалічним – неметали.
- Неметалічних елементів значно менше, ніж металічних. Переважно вони розміщені у верхній правій частині періодичної системи.



Перевірте себе

1. Скільки нині відомо речовин?
2. Що таке класифікація?
3. Як класифікують речовини за складом? Будовою? Властивостями?
4. Які речовини називають простими? Складними? Наведіть кілька прикладів.
5. Які властивості притаманні металам? Яка їхня будова?
6. Які властивості характерні для неметалів? Яка їхня будова?
7. Які хімічні елементи називають металічними? Неметалічними?
8. Де в періодичній системі розташовані неметалічні елементи?



Застосуйте свої знання й уміння

9. Чим зумовлена багатоманітність речовин?
10. Чого більше в природі – хімічних елементів чи речовин?
11. Чому складних речовин значно більше, ніж простих?
12. Чому виникла потреба у класифікації речовин?
13. Чому метали більш подібні між собою, ніж неметали?

14. Чим деякі неметали дещо подібні до металів?

15. Проаналізуйте хімічні формули та класифікуйте речовини, формули яких C_2H_2 , He , H_2 , H_2O_2 , O_3 , FeS , $CuSO_4$, N_2 , CaO , на прості й складні.

16. Дізнайтеся з Додатка про фізичні властивості заліза й сірки, порівняйте їх.

17. Класифікуйте хімічні елементи, символи яких C , Al , N , Cl , Ag , Pt , на металічні та неметалічні. Як ви визначали природу хімічних елементів?

18. Складіть узагальнювальну схему «Класифікація речовин».

19*. Назвіть загальні й особливі властивості металів, описані в цитатах з літературних творів:

Відгуло, відпалало нестерпно,
Тільки золото сонцем сія...

Борис Мозолєвський

Золота твердість, піддай лиш вогню, обертається плином.

Тане крижинкою в полум'ї мідна дзеркальна платівка.

Сріблом тепло пробиватися може й пронизливий холод...

Тім Лукрецій Кар. Про природу речей

Тут небо миється в воді густій і срібній, наче ртуть.

Богдан-Ігор Антонич. Монументальний краєвид

«Коваль бере смугу заліза і кладе її в горн. Залізо розжарюється, червоніє, потім біліє і стає м'яким. Коваль бере залізо з горна великими кліщами, кладе його на залізне ковадло і починає кувати важким молотом, що кому потрібно: підкову, гвіздок, сокиру, залізну вісь...».

Костянтин Ушинський. Куй залізо, доки гаряче



Творча майстерня

20. Опишіть і проілюструйте застосування металів, неметалів, складних речовин у вашому повсякденному житті.

21. Напишіть на вибір сенкан або есе про: а) метали й неметали; б) прості й складні речовини. Презентуйте свій доробок.



Дізнайтеся більше про класифікацію і властивості речовин (с. 178).

§ 13. Валентність хімічних елементів

Будучи фундаментальним поняттям, валентність буквально пронизує всю хімію, є її «стрижнем»...

О.Б. Медвинський

Опрацювавши матеріал параграфа, ви зможете:

- складати формули бінарних сполук за валентністю;
- визначати валентність хімічних елементів за формулами бінарних сполук;
- використовувати періодичну систему як довідкову для визначення валентності елементів.