

CHỦ ĐỀ 1 Nguyên tử – Nguyên tố hóa học – Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học



▲ Tháp Eiffel

Nguyên tử

MỤC TIÊU

- Trình bày được mô hình nguyên tử của Rutherford – Bohr (mô hình sắp xếp electron trong các lớp electron ở vỏ nguyên tử).
- Nêu được khối lượng của một nguyên tử theo đơn vị quốc tế amu (đơn vị khối lượng nguyên tử).

Từ những vật thể đơn giản như cây bút, quyển vở, chai nước cho đến những công trình nổi tiếng như tháp Eiffel, ... đều được tạo nên từ chất. Mỗi chất lại được tạo nên từ những hạt vô cùng nhỏ. Những hạt đó là gì?

1 MÔ HÌNH NGUYÊN TỬ RUTHERFORD – BOHR

Tìm hiểu sơ lược về nguyên tử



a) Ruột bút chì $0,5\text{ mm}$



b) Hạt bụi trong không khí
 $5 \times 10^{-6} - 1000 \times 10^{-6}\text{ m}$

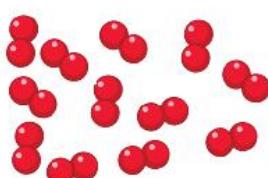


c) Tế bào máu 10^{-5} m có độ phóng đại $\times 1000$ lần



d) Vi khuẩn 10^{-6} m có độ phóng đại $\times 30000$ lần

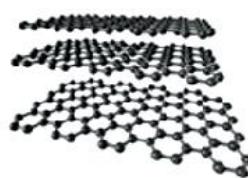
▲ Hình 2.1. Kích thước của một số vật thể



a) Oxygen



b) Sắt (iron)



c) Than chì (graphite)

▲ Hình 2.2. Mô phỏng cấu tạo của một số chất

Các chất đều được tạo nên từ những hạt vô cùng nhỏ, gọi là **nguyên tử**. Ta không thể quan sát được nguyên tử bằng kính hiển vi thông thường.

Cầu Long Biên (Hà Nội) là công trình được tạo thành bởi sự kết nối từ rất nhiều

- 1 Những đối tượng nào trong Hình 2.1 ta có thể quan sát bằng mắt thường? Bằng kính lúp? Bằng kính hiển vi?

- 2 Quan sát Hình 2.2, em hãy cho biết khí oxygen, sắt, than chì có đặc điểm chung gì về cấu tạo.



thanh thép (thành phần chính là sắt). Mỗi thanh thép chứa hàng tỉ tỉ nguyên tử iron. Để biết một nguyên tử iron có kích thước thế nào, ta có thể hình dung: Nếu xếp các nguyên tử iron liền nhau thành một hàng dài thì với độ dài 1 mm thôi cũng đã có từ vài triệu đến vài chục triệu nguyên tử.



▲ Hình 2.3. Cầu Long Biên

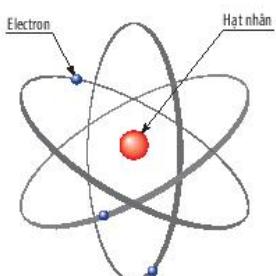


Nguyên tử có kích thước vô cùng nhỏ, tạo nên các chất.



Khoảng 400 năm trước Công nguyên (TCN), nhà triết học cổ Hy Lạp Democritos (460 – 370 TCN) đã đưa ra ý tưởng về sự tồn tại của các hạt cấu tạo nên chất. Ông cho rằng mọi thứ (vật thể) đều được tạo nên từ các hạt vô cùng nhỏ và không thể phân chia được nữa.

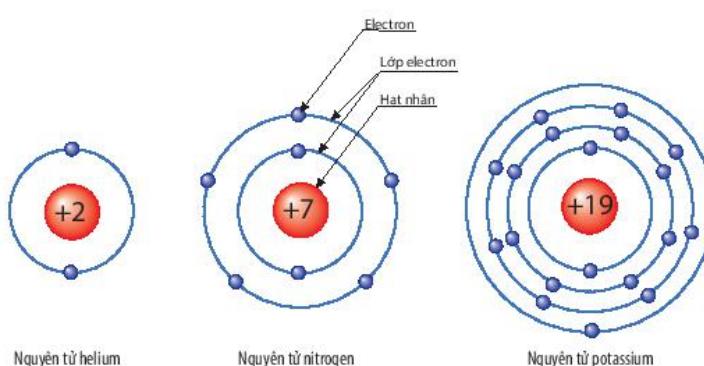
► Khái quát về mô hình nguyên tử



▲ Hình 2.4. Mô hình nguyên tử của Rutherford

Theo Ernest Rutherford (1871 – 1937), nguyên tử có cấu tạo gồm hạt nhân ở bên trong và vỏ tạo bởi một hay nhiều **electron** (kí hiệu là **e**) mang điện tích âm, mỗi electron mang một đơn vị điện tích âm và được quy ước là **-1**. Bên trong hạt nhân chứa các hạt **proton** (kí hiệu là **p**) mang điện tích dương, mỗi proton mang một đơn vị điện tích dương và được quy ước là **+1**. Trong mỗi nguyên tử, số hạt proton và electron luôn bằng nhau, chúng có trị số điện tích bằng nhau nhưng trái dấu. Trong hạt nhân nguyên tử, điện tích hạt nhân bằng tổng điện tích của các hạt proton trong nguyên tử, số đơn vị điện tích hạt nhân bằng số proton của nguyên tử. Ví dụ nguyên tử nitrogen có 7p trong hạt nhân, điện tích hạt nhân của nitrogen là **+7**, số đơn vị điện tích hạt nhân là **7**.

Sau này, dựa trên mô hình của Rutherford, Niels Bohr (1885 – 1962) đã phát triển một mô hình hoàn chỉnh hơn để mô tả về nguyên tử.



▲ Hình 2.5. Mô hình cấu tạo của một số nguyên tử



- 3 Theo Rutherford – Bohr, nguyên tử có cấu tạo như thế nào?

- 4 Quan sát Hình 2.5, hãy cho biết nguyên tử nitrogen và potassium có bao nhiêu
 a) điện tích hạt nhân nguyên tử.
 b) lớp electron.
 c) electron trên mỗi lớp.

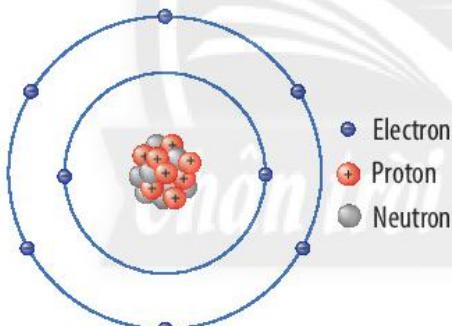
Theo ông, nguyên tử gồm các electron được sắp xếp thành từng lớp và chuyển động xung quanh hạt nhân theo quỹ đạo tương tự như hành tinh trong hệ Mặt Trời. Mô hình này được gọi là **mô hình Rutherford – Bohr** (Hình 2.5).

Trong nguyên tử, các electron chuyển động rất nhanh xung quanh hạt nhân và phân bố theo từng lớp với số lượng electron nhất định trên mỗi lớp ở vỏ nguyên tử. Lớp đầu tiên gần sát hạt nhân chứa tối đa 2 electron, lớp thứ hai chứa tối đa 8 electron, ... Các electron được sắp xếp vào các lớp theo thứ tự từ trong ra ngoài cho đến hết.

Năm 1932, khi nghiên cứu sâu hơn về nguyên tử bằng các thiết bị tiên tiến, James Chadwick (1891 – 1974) phát hiện bên trong hạt nhân còn có một loại hạt không mang điện. Ông gọi chúng là **neutron**.

- Mô hình Rutherford – Bohr:** Trong nguyên tử, các electron ở vỏ được xếp thành từng lớp và chuyển động xung quanh hạt nhân theo những quỹ đạo tương tự như các hành tinh quay quanh Mặt Trời.

- Nguyên tử trung hoà về điện:** Trong nguyên tử, số proton bằng số electron.



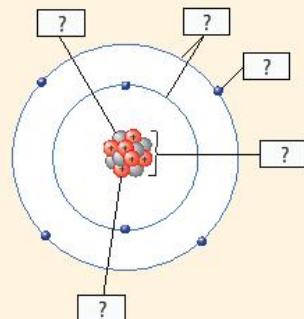
▲ Hình 2.6. Mô hình nguyên tử oxygen (O)



- 5 Tại sao nguyên tử trung hoà về điện?



- Cho biết các thành phần cấu tạo nên nguyên tử trong hình minh họa sau:



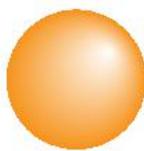
- Quan sát Hình 2.6, hãy hoàn thành bảng sau:

Số đơn vị điện tích hạt nhân	Số proton	Số electron trong nguyên tử	Số electron ở lớp ngoài cùng
?	?	?	?

Để lớp electron ngoài cùng của nguyên tử oxygen có đủ số electron tối đa thì cần thêm bao nhiêu electron nữa?

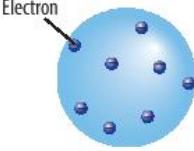


John Dalton



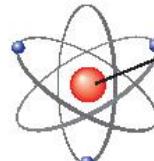
1803

Joseph John Thomson



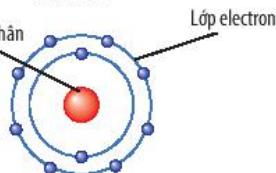
1897

Ernest Rutherford



1911

Niels Bohr



1913

Phát hiện ra nguyên tử

Phát hiện ra các hạt electron

Phát hiện ra hạt nhân nguyên tử

Xây dựng lý thuyết về lớp vỏ electron

▲ Lịch sử khám phá và nghiên cứu cấu tạo nguyên tử



2 KHỐI LƯỢNG NGUYÊN TỬ

➤ Tìm hiểu về khối lượng nguyên tử

Chúng ta khó mà hình dung được chỉ với 1 gam chất bất kì đã chứa tới hàng tỉ tỉ nguyên tử. Ví dụ, trong 1 gam carbon có chứa khoảng 50×10^{21} hay $50\,000 \times 10^9 \times 10^9$ (năm mươi nghìn tỉ tỉ) nguyên tử carbon.

Như vậy, một nguyên tử carbon có khối lượng là:

$0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,019\,926$ gam hay $1,9926 \times 10^{-23}$ gam.

Khối lượng nguyên tử bằng tổng khối lượng các loại hạt (proton, neutron, electron) có trong nguyên tử. Tuy nhiên, khối lượng nguyên tử rất nhỏ nên để biểu thị khối lượng nguyên tử người ta sử dụng **đơn vị khối lượng nguyên tử**, viết tắt là amu (*atomic mass unit*, 1 amu = $1,6605 \times 10^{-24}$ gam).

Proton và neutron có khối lượng xấp xỉ bằng nhau (gần bằng 1 amu). Electron có khối lượng rất bé (chỉ bằng khoảng 0,00055 amu), nhỏ hơn rất nhiều lần so với khối lượng của proton và neutron. Do đó, ta có thể xem khối lượng của hạt nhân là khối lượng của nguyên tử. Ví dụ, nguyên tử hydrogen chỉ có 1p trong hạt nhân nên khối lượng nguyên tử xấp xỉ là 1 amu. Tương tự với nguyên tử carbon, trong hạt nhân có 6p và 6n nên khối lượng nguyên tử xấp xỉ là 12 amu.



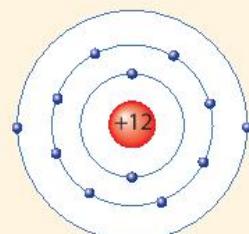
Khối lượng nguyên tử là khối lượng của một nguyên tử, được tính theo đơn vị quốc tế amu.



- 6 Vì sao người ta thường sử dụng amu làm đơn vị khối lượng nguyên tử?



Quan sát mô hình dưới đây, cho biết số proton, số electron và xác định khối lượng nguyên tử magnesium (biết số neutron bằng 12).



▲ Mô hình nguyên tử magnesium (Mg)

BÀI TẬP

1. Em hãy điền vào chỗ trống các từ, cụm từ thích hợp sau để được câu hoàn chỉnh:

chuyển động	các electron	hạt nhân	điện tích dương	trung hòa về điện
vỏ nguyên tử	điện tích âm	vô cùng nhỏ	sắp xếp	

Nguyên tử là hạt (1)... và (2).... Theo Rutherford – Bohr, nguyên tử có cấu tạo gồm 2 phần là (3)... (mang (4)...) và (5)... tạo bởi (6)... (mang (7)...).

Trong nguyên tử, các electron (8)... xung quanh hạt nhân và (9)... thành từng lớp.

2. Vì sao nói khối lượng hạt nhân được coi là khối lượng nguyên tử?



Nguyên tố hoá học

MỤC TIÊU

- Phát biểu được khái niệm về nguyên tố hoá học và kí hiệu nguyên tố hoá học.
- Viết được kí hiệu hoá học và đọc được tên của 20 nguyên tố đầu tiên.



Một viên kim cương hay một mẩu than chì đều được tạo nên từ hàng tỉ nguyên tử giống nhau. Kim cương và than chì được tạo từ một nguyên tố hoá học là carbon. Nguyên tố hoá học là gì?



▲ Than chì và kim cương

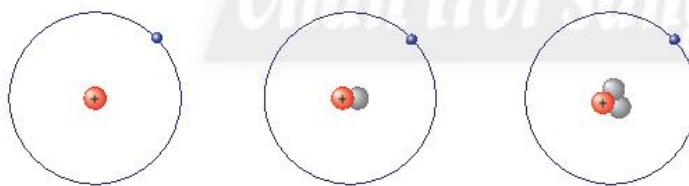
1

NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

► Trình bày khái niệm về nguyên tố hoá học

Tất cả các vật thể xung quanh chúng ta đều được tạo thành từ rất nhiều nguyên tử. Do đó, thay vì nói tập hợp những nguyên tử cùng loại có trong vật thể, các nhà khoa học dùng thuật ngữ **nguyên tố hoá học**.

Khi các nguyên tử có cùng số hạt proton trong hạt nhân, chúng có tính chất hoá học giống nhau, người ta nói các nguyên tử đó thuộc cùng một nguyên tố hoá học. Ví dụ, mô hình 3 nguyên tử hydrogen dưới đây đều thuộc cùng nguyên tố hoá học.



▲ Hình 3.1. Mô hình cấu tạo của 3 nguyên tử khác nhau thuộc cùng nguyên tố hydrogen

Như vậy, số proton (p) đặc trưng cho một nguyên tố hoá học.



- Tập hợp những nguyên tử cùng loại, có cùng số proton trong hạt nhân được gọi là nguyên tố hoá học.
- Các nguyên tử của cùng một nguyên tố hoá học đều có tính chất hoá học giống nhau.



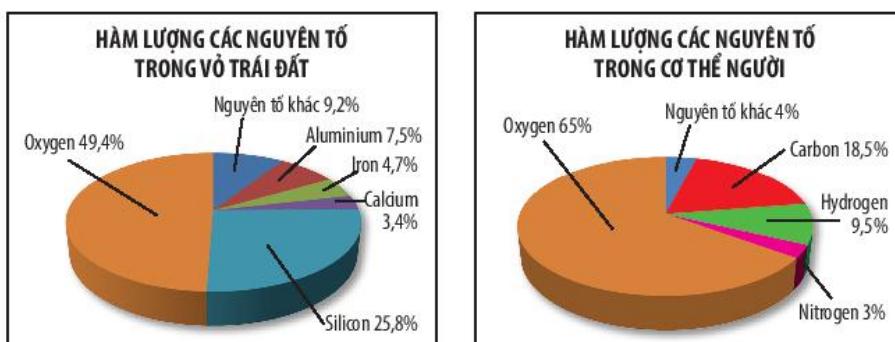
- 1 Quan sát Hình 3.1, em hãy cho biết sự khác nhau về cấu tạo giữa 3 nguyên tử hydrogen.

- 2 Vì sao 3 nguyên tử trong Hình 3.1 lại thuộc cùng một nguyên tố hoá học?



► Tìm hiểu số lượng nguyên tố hóa học hiện nay

Hiện nay, đã có 118 nguyên tố hóa học được xác định. Trong đó có 98 nguyên tố được tìm thấy trong tự nhiên, các nguyên tố còn lại là sản phẩm được con người tạo ra từ các phản ứng hạt nhân.



▲ Hình 3.2. Phần trăm về khối lượng các nguyên tố trong lớp vỏ Trái Đất và trong cơ thể người



3 Quan sát Hình 3.2, cho biết

- nguyên tố nào chiếm hàm lượng cao nhất trong vỏ Trái Đất.
- nguyên tố nào chiếm tỉ lệ phần trăm lớn nhất trong cơ thể người.



- Nguyên tố phổ biến nhất trong lớp vỏ Trái Đất là oxygen. Ngược lại, nguyên tố phổ biến nhất trong vũ trụ là hydrogen, thứ hai là helium.
- Nguyên tố calcium chiếm khoảng 2% khối lượng của cơ thể người, đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình đông máu, trong hoạt động của hệ cơ và hệ thần kinh nói chung. Ngoài ra, nguyên tố này còn có vai trò quan trọng trong cấu tạo của hệ xương.
- Nguyên tố phosphorus chiếm khoảng 1% khối lượng của cơ thể người. Nguyên tố này có các chức năng sinh lý như: cùng với calcium cấu tạo nên xương, răng; hoá hợp với protein, lipid và glucid để tham gia cấu tạo nên tế bào và đặc biệt là màng tế bào.
- Iodine là một nguyên tố vi lượng cần thiết cho sự phát triển thể chất, tinh thần và giúp điều hoà chuyển hoá năng lượng, ngăn ngừa bệnh bướu cổ ở người. Vì vậy, cần bổ sung lượng iodine cần thiết cho cơ thể bằng cách sử dụng muối iodine, các thực phẩm giàu iodine như rong biển, cá biển, ...



- Những nguyên tố nào cần thiết giúp cơ thể phát triển?
- Nguyên tố nào giúp ngăn ngừa bệnh bướu cổ ở người?



Các nguyên tố hóa học có vai trò rất quan trọng đối với sự sống và phát triển của con người.

2 KÍ HIỆU HÓA HỌC

➤ Viết các kí hiệu hoá học của nguyên tố

Có một thời, các nhà hóa học sử dụng nhiều kí hiệu khác nhau để biểu diễn cho nguyên tử của các nguyên tố hóa học. Tuy nhiên, những kí hiệu này lại rất rắc rối và không thống nhất giữa các nhà khoa học.

Do đó, để thuận tiện cho việc học tập và nghiên cứu, IUPAC^(*) đã thống nhất tên gọi và kí hiệu hóa học của các nguyên tố. Mỗi nguyên tố hóa học được biểu diễn bởi một kí hiệu mà chúng ta có thể coi như một cách viết tắt để biểu thị tên của nguyên tố đó. Mỗi nguyên tố được biểu diễn bằng một hay hai chữ cái, trong đó chữ cái đầu viết ở dạng in hoa, gọi là kí hiệu hóa học của nguyên tố. Mỗi kí hiệu hóa học của nguyên tố còn chỉ một nguyên tử của nguyên tố đó.



▲ Hình 3.3. Kí hiệu hóa học của một số nguyên tố

Bảng 3.1. Kí hiệu hóa học và khối lượng nguyên tử^(**) của một số nguyên tố

Tên nguyên tố	Kí hiệu	Khối lượng nguyên tử (amu)	Tên nguyên tố	Kí hiệu	Khối lượng nguyên tử (amu)
Hydrogen	H	1	Sodium	Na	23
Helium	He	4	Magnesium	Mg	24
Lithium	Li	7	Aluminium	Al	27
Beryllium	Be	9	Silicon	Si	28
Boron	B	11	Phosphorus	P	31
Carbon	C	12	Sulfur	S	32
Nitrogen	N	14	Chlorine	Cl	35,5
Oxygen	O	16	Argon	Ar	40
Fluorine	F	19	Potassium	K	39
Neon	Ne	20	Calcium	Ca	40



4 Vì sao cần phải xây dựng hệ thống kí hiệu nguyên tố hóa học? Các kí hiệu hóa học của các nguyên tố được biểu diễn như thế nào?

5 Hãy cho biết, nếu quy ước tất cả kí hiệu hóa học bằng một chữ cái đầu tiên trong tên gọi các nguyên tố hóa học thì gặp khó khăn gì.



Qua tìm hiểu trong thực tế, hãy cho biết để cây sinh trưởng và phát triển tốt, ta cần cung cấp nguyên tố dinh dưỡng nào cho cây. Dựa vào Bảng 3.1, hãy viết kí hiệu hóa học các nguyên tố đó.



- Kí hiệu hóa học được sử dụng để biểu diễn một nguyên tố hóa học và chỉ một nguyên tử của nguyên tố đó.
- Kí hiệu hóa học được biểu diễn bằng một hay hai chữ cái (chữ cái đầu tiên viết in hoa và nếu có chữ cái thứ hai thì viết thường).

(*) Viết tắt từ tiếng Anh: International Union of Pure and Applied Chemistry (Liên minh Quốc tế về Hóa học cơ bản và ứng dụng).

(**) Khối lượng nguyên tử được làm tròn.



Một số kí hiệu hoá học có nguồn gốc từ tên gọi của các nguyên tố theo tiếng Latin.

Tên nguyên tố	Tên Latin	Kí hiệu hoá học	Tên nguyên tố	Tên Latin	Kí hiệu hoá học
Natri (sodium)	Natrium	Na	Antimony	Stibium	Sb
Kali (potassium)	Kalium	K	Tungsten	Wolfram	W
Sắt (iron)	Ferrum	Fe	Vàng (gold)	Aurum	Au
Đồng (copper)	Cuprum	Cu	Thủy ngân (mercury)	Hydrargyrum	Hg
Bạc (silver)	Argentum	Ag	Chì (lead)	Plumbum	Pb
Thiếc (tin)	Stannum	Sn			

BÀI TẬP

1. Bổ sung các thông tin để hoàn thành bảng sau:

Tên nguyên tố	Kí hiệu hoá học
Hydrogen	?
?	C
Aluminium	?

Tên nguyên tố	Kí hiệu hoá học
?	F
Phosphorus	?
?	Ar

2. Kí hiệu hoá học nào sau đây viết sai? Nếu sai, hãy sửa lại cho đúng: H, Li, NA, O, Ne, AL, CA, K, N.

3. Cho các nguyên tử được kí hiệu bởi các chữ cái và số proton trong mỗi nguyên tử như sau:

Nguyên tử	X	Y	Z	R	E	Q
Số proton	5	8	17	6	9	17

Các nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố hoá học là

- A. X, Y. B. Z, Q. C. R, E. D. Y, E.

4. Kí hiệu hoá học của nguyên tố chlorine là

- A. CL. B. cl. C. cL. D. Cl.

5. Tìm hiểu từ internet hay tài liệu (sách, báo), em hãy viết một đoạn thông tin về:

a) Vai trò của iron đối với cơ thể người.

b) Nguyên tố hoá học cần thiết cho sự phát triển chiều cao của cơ thể người.

Sơ lược bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

MỤC TIÊU

- Nêu được các nguyên tắc xây dựng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
- Mô tả được cấu tạo bảng tuần hoàn gồm: ô, nhóm, chu kỳ.
- Sử dụng được bảng tuần hoàn để chỉ ra các nhóm nguyên tố/nguyên tố kim loại, các nhóm nguyên tố/nguyên tố phi kim, nhóm nguyên tố khí hiếm trong bảng tuần hoàn.



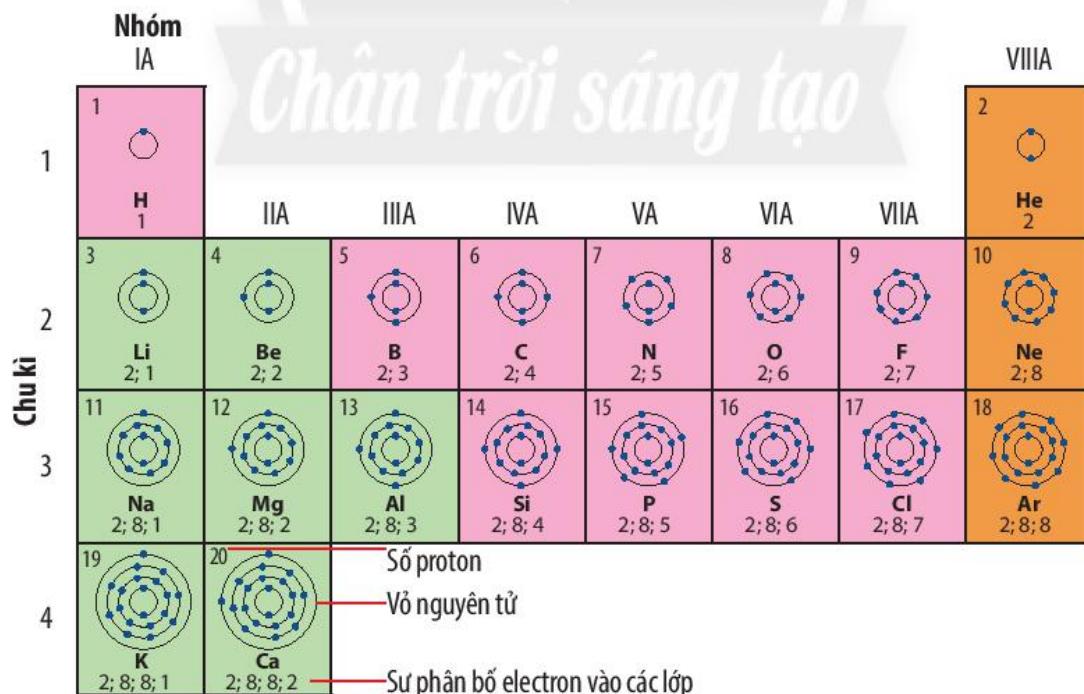
Khi nghiên cứu quy luật biến đổi tính chất của các nguyên tố, các nhà khoa học đã tìm cách sắp xếp các nguyên tố vào một bảng theo nguyên tắc nhất định, gọi là **bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học**. Các nguyên tố hóa học được sắp xếp theo nguyên tắc nào? Chúng ta biết được thông tin gì từ bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học?

1

NGUYÊN TẮC XÂY DỰNG BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Trình bày nguyên tắc xây dựng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Như đã biết, hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ proton mang điện tích dương và neutron không mang điện. Cơ sở chính để sắp xếp các nguyên tố hóa học vào bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học (gọi tắt là bảng tuần hoàn) là dựa vào điện tích hạt nhân nguyên tử.



▲ Hình 4.1. Cấu trúc vỏ nguyên tử của 20 nguyên tố hóa học đầu tiên trong bảng tuần hoàn



Nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn:

- Các nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn được sắp xếp theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân của nguyên tử.
- Các nguyên tố hoá học có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành một hàng.
- Các nguyên tố có tính chất hoá học tương tự nhau được xếp thành một cột.



Trước năm 1869, đã có khá nhiều nguyên tố hoá học được phát hiện, thế nhưng người ta vẫn chưa biết được mối quan hệ giữa chúng. Nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu và đề xuất cách phân loại các nguyên tố hoá học nhưng chưa ai đưa ra được nguyên tắc phân loại đúng đắn. Vì vậy, quy luật thay đổi tính chất của các nguyên tố hoá học vẫn còn là một ẩn số ở thời điểm đó.

Vào năm 1869, giáo sư trường Đại học St. Petersburg là Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834 – 1907) đã tiến hành nghiên cứu việc phân loại các nguyên tố hoá học. Cuối cùng, Mendeleev đã phát hiện ra sự thay đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố theo khối lượng nguyên tử (thời đó người ta gọi là nguyên tử lượng) của chúng. Ông sắp xếp 63 nguyên tố hoá học đã được phát hiện trong thời kì đó vào bảng tuần hoàn các nguyên tố theo chiều tăng dần của khối lượng nguyên tử. Tuy nhiên, việc xếp các nguyên tố hoá học dựa theo khối lượng nguyên tử cũng gặp một số trường hợp không phù hợp với sự biến đổi tính chất của chúng.



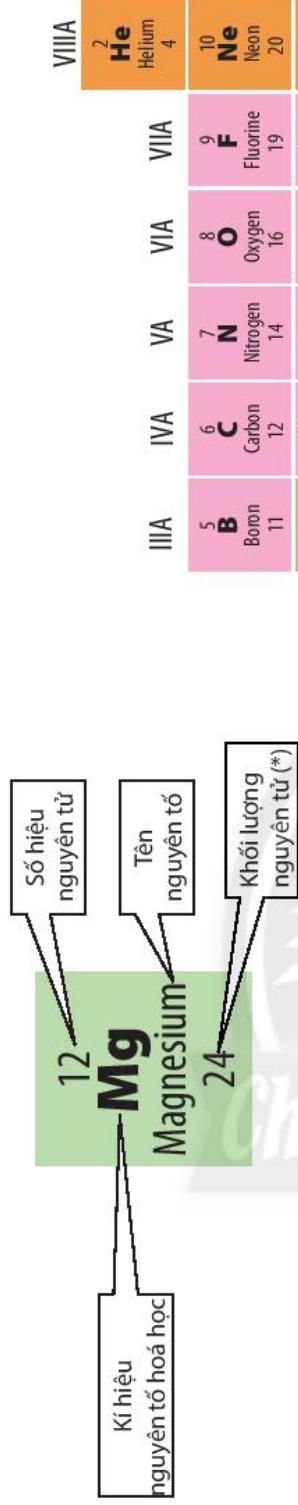
▲ Dmitri Ivanovich Mendeleev
và bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học

Tl = 50	Zr = 91	T = 180
V = 31	Nd = 64	Tl = 183
Cr = 24	Ba = 56	Tl = 185
Mn = 25	La = 57	Tl = 187
Fe = 26	Eu = 144	Tl = 189
Co = 27	Gd = 145	Tl = 191
Ni = 28	Eu = 146	Tl = 193
Cu = 29	Er = 148	Tl = 195
Zn = 30	Tb = 149	Tl = 197
Y = 31	Dy = 150	Tl = 199
Lu = 32	Ho = 151	Tl = 201
Lu = 1	Tm = 152	Tl = 203
Ba = 56	Lu = 153	Tl = 205
La = 57	Lu = 154	Tl = 207
Eu = 144	Lu = 155	Tl = 209
Gd = 145	Lu = 156	Tl = 211
Eu = 146	Lu = 157	Tl = 213
Er = 148	Lu = 158	Tl = 215
Dy = 150	Lu = 159	Tl = 217
Ho = 151	Lu = 160	Tl = 219
Lu = 152	Lu = 161	Tl = 221
Lu = 153	Lu = 162	Tl = 223
Lu = 154	Lu = 163	Tl = 225
Lu = 155	Lu = 164	Tl = 227
Lu = 156	Lu = 165	Tl = 229
Lu = 157	Lu = 166	Tl = 231
Lu = 158	Lu = 167	Tl = 233
Lu = 159	Lu = 168	Tl = 235
Lu = 160	Lu = 169	Tl = 237
Lu = 161	Lu = 170	Tl = 239
Lu = 162	Lu = 171	Tl = 241
Lu = 163	Lu = 172	Tl = 243
Lu = 164	Lu = 173	Tl = 245
Lu = 165	Lu = 174	Tl = 247
Lu = 166	Lu = 175	Tl = 249
Lu = 167	Lu = 176	Tl = 251
Lu = 168	Lu = 177	Tl = 253
Lu = 169	Lu = 178	Tl = 255
Lu = 170	Lu = 179	Tl = 257
Lu = 171	Lu = 180	Tl = 259
Lu = 172	Lu = 181	Tl = 261
Lu = 173	Lu = 182	Tl = 263
Lu = 174	Lu = 183	Tl = 265
Lu = 175	Lu = 184	Tl = 267
Lu = 176	Lu = 185	Tl = 269
Lu = 177	Lu = 186	Tl = 271
Lu = 178	Lu = 187	Tl = 273
Lu = 179	Lu = 188	Tl = 275
Lu = 180	Lu = 189	Tl = 277
Lu = 181	Lu = 190	Tl = 279
Lu = 182	Lu = 191	Tl = 281
Lu = 183	Lu = 192	Tl = 283
Lu = 184	Lu = 193	Tl = 285
Lu = 185	Lu = 194	Tl = 287
Lu = 186	Lu = 195	Tl = 289
Lu = 187	Lu = 196	Tl = 291
Lu = 188	Lu = 197	Tl = 293
Lu = 189	Lu = 198	Tl = 295
Lu = 190	Lu = 199	Tl = 297
Lu = 191	Lu = 200	Tl = 299
Lu = 192	Lu = 201	Tl = 301
Lu = 193	Lu = 202	Tl = 303
Lu = 194	Lu = 203	Tl = 305
Lu = 195	Lu = 204	Tl = 307
Lu = 196	Lu = 205	Tl = 309
Lu = 197	Lu = 206	Tl = 311
Lu = 198	Lu = 207	Tl = 313
Lu = 199	Lu = 208	Tl = 315
Lu = 200	Lu = 209	Tl = 317
Lu = 201	Lu = 210	Tl = 319
Lu = 202	Lu = 211	Tl = 321
Lu = 203	Lu = 212	Tl = 323
Lu = 204	Lu = 213	Tl = 325
Lu = 205	Lu = 214	Tl = 327
Lu = 206	Lu = 215	Tl = 329
Lu = 207	Lu = 216	Tl = 331
Lu = 208	Lu = 217	Tl = 333
Lu = 209	Lu = 218	Tl = 335
Lu = 210	Lu = 219	Tl = 337
Lu = 211	Lu = 220	Tl = 339
Lu = 212	Lu = 221	Tl = 341
Lu = 213	Lu = 222	Tl = 343
Lu = 214	Lu = 223	Tl = 345
Lu = 215	Lu = 224	Tl = 347
Lu = 216	Lu = 225	Tl = 349
Lu = 217	Lu = 226	Tl = 351
Lu = 218	Lu = 227	Tl = 353
Lu = 219	Lu = 228	Tl = 355
Lu = 220	Lu = 229	Tl = 357
Lu = 221	Lu = 230	Tl = 359
Lu = 222	Lu = 231	Tl = 361
Lu = 223	Lu = 232	Tl = 363
Lu = 224	Lu = 233	Tl = 365
Lu = 225	Lu = 234	Tl = 367
Lu = 226	Lu = 235	Tl = 369
Lu = 227	Lu = 236	Tl = 371
Lu = 228	Lu = 237	Tl = 373
Lu = 229	Lu = 238	Tl = 375
Lu = 230	Lu = 239	Tl = 377
Lu = 231	Lu = 240	Tl = 379
Lu = 232	Lu = 241	Tl = 381
Lu = 233	Lu = 242	Tl = 383
Lu = 234	Lu = 243	Tl = 385
Lu = 235	Lu = 244	Tl = 387
Lu = 236	Lu = 245	Tl = 389
Lu = 237	Lu = 246	Tl = 391
Lu = 238	Lu = 247	Tl = 393
Lu = 239	Lu = 248	Tl = 395
Lu = 240	Lu = 249	Tl = 397
Lu = 241	Lu = 250	Tl = 399
Lu = 242	Lu = 251	Tl = 401
Lu = 243	Lu = 252	Tl = 403
Lu = 244	Lu = 253	Tl = 405
Lu = 245	Lu = 254	Tl = 407
Lu = 246	Lu = 255	Tl = 409
Lu = 247	Lu = 256	Tl = 411
Lu = 248	Lu = 257	Tl = 413
Lu = 249	Lu = 258	Tl = 415
Lu = 250	Lu = 259	Tl = 417
Lu = 251	Lu = 260	Tl = 419
Lu = 252	Lu = 261	Tl = 421
Lu = 253	Lu = 262	Tl = 423
Lu = 254	Lu = 263	Tl = 425
Lu = 255	Lu = 264	Tl = 427
Lu = 256	Lu = 265	Tl = 429
Lu = 257	Lu = 266	Tl = 431
Lu = 258	Lu = 267	Tl = 433
Lu = 259	Lu = 268	Tl = 435
Lu = 260	Lu = 269	Tl = 437
Lu = 261	Lu = 270	Tl = 439
Lu = 262	Lu = 271	Tl = 441
Lu = 263	Lu = 272	Tl = 443
Lu = 264	Lu = 273	Tl = 445
Lu = 265	Lu = 274	Tl = 447
Lu = 266	Lu = 275	Tl = 449
Lu = 267	Lu = 276	Tl = 451
Lu = 268	Lu = 277	Tl = 453
Lu = 269	Lu = 278	Tl = 455
Lu = 270	Lu = 279	Tl = 457
Lu = 271	Lu = 280	Tl = 459
Lu = 272	Lu = 281	Tl = 461
Lu = 273	Lu = 282	Tl = 463
Lu = 274	Lu = 283	Tl = 465
Lu = 275	Lu = 284	Tl = 467
Lu = 276	Lu = 285	Tl = 469
Lu = 277	Lu = 286	Tl = 471
Lu = 278	Lu = 287	Tl = 473
Lu = 279	Lu = 288	Tl = 475
Lu = 280	Lu = 289	Tl = 477
Lu = 281	Lu = 290	Tl = 479
Lu = 282	Lu = 291	Tl = 481
Lu = 283	Lu = 292	Tl = 483
Lu = 284	Lu = 293	Tl = 485
Lu = 285	Lu = 294	Tl = 487
Lu = 286	Lu = 295	Tl = 489
Lu = 287	Lu = 296	Tl = 491
Lu = 288	Lu = 297	Tl = 493
Lu = 289	Lu = 298	Tl = 495
Lu = 290	Lu = 299	Tl = 497
Lu = 291	Lu = 300	Tl = 499
Lu = 292	Lu = 301	Tl = 501
Lu = 293	Lu = 302	Tl = 503
Lu = 294	Lu = 303	Tl = 505
Lu = 295	Lu = 304	Tl = 507
Lu = 296	Lu = 305	Tl = 509
Lu = 297	Lu = 306	Tl = 511
Lu = 298	Lu = 307	Tl = 513
Lu = 299	Lu = 308	Tl = 515
Lu = 300	Lu = 309	Tl = 517
Lu = 301	Lu = 310	Tl = 519
Lu = 302	Lu = 311	Tl = 521
Lu = 303	Lu = 312	Tl = 523
Lu = 304	Lu = 313	Tl = 525
Lu = 305	Lu = 314	Tl = 527
Lu = 306	Lu = 315	Tl = 529
Lu = 307	Lu = 316	Tl = 531
Lu = 308	Lu = 317	Tl = 533
Lu = 309	Lu = 318	Tl = 535
Lu = 310	Lu = 319	Tl = 537
Lu = 311	Lu = 320	Tl = 539
Lu = 312	Lu = 321	Tl = 541
Lu = 313	Lu = 322	Tl = 543
Lu = 314	Lu = 323	Tl = 545
Lu = 315	Lu = 324	Tl = 547
Lu = 316	Lu = 325	Tl = 549
Lu = 317	Lu = 326	Tl = 551
Lu = 318	Lu = 327	Tl = 553
Lu = 319	Lu = 328	Tl = 555
Lu = 320	Lu = 329	Tl = 557
Lu = 321	Lu = 330	Tl = 559
Lu = 322	Lu = 331	Tl = 561
Lu = 323	Lu = 332	Tl = 563
Lu = 324	Lu = 333	Tl = 565
Lu = 325	Lu = 334	Tl = 567
Lu = 326	Lu = 335	Tl = 569
Lu = 327	Lu = 336	Tl = 571
Lu = 328	Lu = 337	Tl = 573
Lu = 329	Lu = 338	Tl = 575
Lu = 330	Lu = 339	Tl = 577
Lu = 331	Lu = 340	Tl = 579
Lu = 332	Lu = 341	Tl = 581
Lu = 333	Lu = 342	Tl = 583
Lu = 334	Lu = 343	Tl = 585
Lu = 335	Lu = 344	Tl = 587
Lu = 336	Lu = 345	Tl = 589
Lu = 337	Lu = 346	Tl = 591
Lu = 338	Lu = 347	Tl = 593
Lu = 339	Lu = 348	Tl = 595
Lu = 340	Lu = 349	Tl = 597
Lu = 341	Lu = 350	Tl = 599
Lu = 342	Lu = 351	Tl = 601
Lu = 343	Lu = 352	Tl = 603
Lu = 344	Lu = 353	Tl = 605
Lu = 345	Lu = 354	Tl = 607
Lu = 346	Lu = 355	Tl = 609
Lu = 347	Lu = 356	Tl = 611
Lu = 348	Lu = 357	Tl = 613
Lu = 349	Lu = 358	Tl = 615
Lu = 350	Lu = 359	Tl = 617
Lu = 351	Lu = 360	Tl = 619
Lu = 352	Lu = 361	Tl = 621
Lu = 353	Lu = 362	Tl = 623
Lu = 354	Lu = 363	Tl = 625
Lu = 355	Lu = 364	Tl = 627
Lu = 356	Lu = 365	Tl = 629
Lu = 357	Lu = 366	Tl = 631
Lu = 358	Lu = 367	Tl = 633
Lu = 359	Lu = 368	Tl = 635
Lu = 360	Lu = 369	Tl = 637
Lu = 361	Lu = 370	Tl = 639
Lu = 362	Lu = 371	Tl = 641
Lu = 363	Lu = 372	Tl = 643
Lu = 364	Lu = 373	Tl = 645
Lu = 365	Lu = 374	Tl = 647
Lu = 366	Lu = 375	Tl = 649
Lu = 367	Lu = 376	Tl = 651
Lu = 368	Lu = 377	Tl = 653
Lu = 369	Lu = 378	Tl = 655
Lu = 370	Lu = 379	Tl = 657
Lu = 371	Lu = 380	Tl = 659
Lu = 372	Lu = 381	Tl = 661
Lu = 373	Lu = 382	Tl = 663
Lu = 374	Lu = 383	Tl = 665
Lu = 375	Lu = 384	Tl = 667
Lu = 376	Lu = 385	Tl = 669
Lu = 377	Lu = 386	Tl = 671
Lu = 378	Lu = 387	Tl = 673
Lu = 379	Lu = 388	Tl = 675
Lu = 380	Lu = 389	Tl = 677
Lu = 381	Lu = 390	Tl = 679
Lu = 382	Lu = 391	Tl = 681
Lu = 383	Lu = 392	Tl = 683
Lu = 384	Lu = 393	Tl = 685
Lu = 385	Lu = 394	Tl = 687
Lu = 386	Lu = 395	Tl = 689
Lu = 387	Lu = 396	Tl = 691
Lu = 388	Lu = 397	Tl = 693
Lu = 389	Lu = 398	Tl = 695
Lu = 390	Lu = 399	Tl = 697
Lu = 391	Lu = 400	Tl = 699
Lu = 392	Lu = 401	Tl = 701
Lu = 393	Lu = 402	Tl = 703
Lu = 394	Lu = 403	Tl = 705
Lu = 395	Lu = 404	Tl = 707
Lu = 396	Lu = 405	Tl = 709
Lu = 397	Lu = 406	Tl = 711
Lu = 398	Lu = 407	Tl = 713
Lu = 399	Lu = 408	Tl = 715
Lu = 400	Lu = 409	Tl = 717
Lu = 401	Lu = 410	Tl = 719
Lu = 402	Lu = 411	Tl = 721
Lu = 403	Lu = 412	Tl = 723
Lu = 404	Lu = 413	Tl = 725
Lu = 405	Lu = 414	Tl = 727
Lu = 406	Lu = 415	Tl = 729
Lu = 407	Lu = 416	Tl = 731
Lu = 408	Lu = 417	Tl = 733
Lu =		

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

24

Nhóm IA	1 H Hydrogen	IIA	3 Li Lithium	4 Be Beryllium	5 Mg Magnesium	6 Ca Calcium	7 Sc Scandium	8 Ti Titanium	9 V Vanadium	10 Cr Chromium	11 Mn Manganese	12 Fe Iron	13 Co Cobalt	14 Ni Nickel	15 Cu Copper	16 Zn Zinc	17 Ga Gallium	18 Ge Germanium	19 Cd Cadmium	20 In Indium	21 Sn Tin	22 Sb Antimony	23 Te Tellurium	24 Po Iodine	25 At Astatine	26 Rb Rubidium	27 Sr Strontium	28 Ba Barium	29 Hf Lanthanides (**)	30 Ta Tantalum	31 W Tungsten	32 Os Osmium	33 Ir Iridium	34 Au Mercury	35 Pb Lead	36 Bi Bismuth	37 Cs Cesium	38 Ba Barium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 Xe Xenon	54 Rn Radon	55 Fr Francium	56 Ra Radium	57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium																																																																				
1	1 H Hydrogen	2	3 Li Lithium	4 Be Beryllium	5 Mg Magnesium	6 Ca Calcium	7 Sc Scandium	8 Ti Titanium	9 V Vanadium	10 Cr Chromium	11 Mn Manganese	12 Fe Iron	13 Co Cobalt	14 Ni Nickel	15 Cu Copper	16 Zn Zinc	17 Ga Gallium	18 Ge Germanium	19 Cd Cadmium	20 In Indium	21 Sn Tin	22 Sb Antimony	23 Te Tellurium	24 Po Iodine	25 At Astatine	26 Rb Rubidium	27 Sr Strontium	28 Ba Barium	29 Hf Lanthanides (**)	30 Ta Tantalum	31 W Tungsten	32 Os Osmium	33 Ir Iridium	34 Au Mercury	35 Pb Lead	36 Bi Bismuth	37 Cs Cesium	38 Ba Barium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 Xe Xenon	54 Rn Radon	55 Fr Francium	56 Ra Radium	57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium																																																																				
2	2 Li Lithium	3	3 Na Sodium	4	4 K Potassium	5	5 Rb Rubidium	6	6 Cs Cesium	7	7 Fr Francium	8	8 Ra Radium	9	9 Ac Actinium	10	10 Rf Actinides	11	11 Nh Actinides	12	12 Fl Actinides	13	13 Ts Actinides	14	14 Og Oganesson	15	15 Lu Lawrencium	16	16 Yb Ytterbium	17	17 Tm Thulium	18	18 Dy Dysprosium	19	19 Ho Holmium	20	20 Er Erbium	21	21 Tm Thulium	22	22 Yb Ytterbium	23	23 Lu Lutetium	24	24 Yb Ytterbium	25	25 Lu Lutetium	26	26 Yb Ytterbium	27	27 Lu Lutetium	28	28 Yb Ytterbium	29	29 Lu Lutetium	30	30 Yb Ytterbium	31	31 Lu Lutetium	32	32 Yb Ytterbium	33	33 Lu Lutetium	34	34 Lu Lutetium	35	35 Lu Lutetium	36	36 Lu Lutetium	37	37 Lu Lutetium	38	38 Lu Lutetium	39	39 Lu Lutetium	40	40 Lu Lutetium	41	41 Lu Lutetium	42	42 Lu Lutetium	43	43 Lu Lutetium	44	44 Lu Lutetium	45	45 Lu Lutetium	46	46 Lu Lutetium	47	47 Lu Lutetium	48	48 Lu Lutetium	49	49 Lu Lutetium	50	50 Lu Lutetium	51	51 Lu Lutetium	52	52 Lu Lutetium	53	53 Lu Lutetium	54	54 Lu Lutetium	55	55 Lu Lutetium	56	56 Lu Lutetium	57	57 Lu Lutetium	58	58 Lu Lutetium	59	59 Lu Lutetium	60	60 Lu Lutetium	61	61 Lu Lutetium	62	62 Lu Lutetium	63	63 Lu Lutetium	64	64 Lu Lutetium	65	65 Lu Lutetium	66	66 Lu Lutetium	67	67 Lu Lutetium	68	68 Lu Lutetium	69	69 Lu Lutetium	70	70 Lu Lutetium	71	71 Lu Lutetium



(**)	57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	
(***)	89 Ac Actinium	90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	
(***)	227	232	231	238	244	243	247	251	247	251	252	257	258	259	262
Lu	Lutetium	139	140	141	147	150	152	157	159	163	165	167	169	173	175
Lu	Lawrencium														

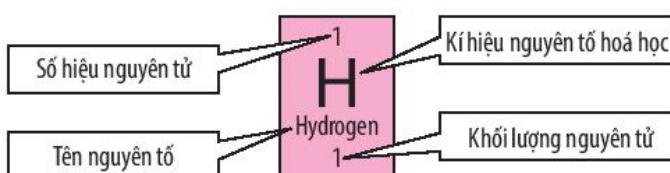
▲ Hình 4.2. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

(*) Khối lượng nguyên tử được làm tròn.



► Tìm hiểu về ô nguyên tố trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học

Trong bảng tuần hoàn, mỗi ô nguyên tố cho biết các thông tin cần thiết về một nguyên tố hoá học.



▲ Hình 4.3. Các thông tin cơ bản trong một ô nguyên tố hoá học

Số hiệu nguyên tử bằng số đơn vị điện tích hạt nhân (bằng số proton trong hạt nhân) và bằng số electron trong nguyên tử. Số hiệu nguyên tử cũng là số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

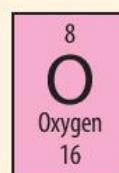
Ví dụ 1: Nguyên tố hydrogen có số hiệu nguyên tử là 1. Điều này cho biết nguyên tố hydrogen ở ô số 1 trong bảng tuần hoàn, điện tích hạt nhân là +1 (do có 1 proton trong hạt nhân) và có 1 electron trong nguyên tử.



- 3 Số hiệu nguyên tử của một nguyên tố hoá học cho biết những thông tin gì về nguyên tố đó?



Cho biết những thông tin cơ bản về nguyên tố hoá học cho dưới đây.



► Tìm hiểu về chu kì trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học

Các nguyên tố hoá học có cùng số lớp electron trong nguyên tử được sắp xếp vào cùng một hàng ngang trong bảng tuần hoàn, gọi là **chu kì**.

Hiện nay, bảng tuần hoàn có tất cả 7 chu kì. Nếu xét về số lượng các nguyên tố trong mỗi chu kì thì người ta chia làm hai loại chu kì như sau:

- + Chu kì nhỏ gồm các chu kì 1, 2, 3.
- + Chu kì lớn gồm các chu kì 4, 5, 6, 7.

Dựa vào số thứ tự của chu kì, ta dễ dàng biết được số lớp electron trong một nguyên tử.

4 Quan sát Hình 4.4 và trả lời các yêu cầu sau:

- Mỗi chu kì bắt đầu từ nhóm nào và kết thúc ở nhóm nào?
- Em hãy chỉ ra sự tuần hoàn ở mỗi chu kì trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

		Nhóm															
		IA		IIA		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA		VIIIA	
Chu kì	1	1 H Hydrogen 1		2 He Hélium 4													
	2	3 Li Lithium 7	4 Be Beryllium 9	5 B Boron 11	6 C Carbon 12	7 N Nitrogen 14	8 O Oxygen 16	9 F Fluorine 19							10 Ne Neon 20		
	3	11 Na Sodium 23	12 Mg Magnesium 24	13 Al Aluminium 27	14 Si Silicon 28	15 P Phosphorus 31	16 S Sulfur 32	17 Cl Chlorine 35,5	18 Ar Argon 40								

▲ Hình 4.4. Các chu kì nhỏ trong bảng tuần hoàn nguyên tố hoá học

➤ Tìm hiểu về nhóm trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Nhóm là tập hợp các nguyên tố có tính chất hóa học tương tự nhau và được xếp thành cột, theo chiều tăng dần về điện tích hạt nhân. Dựa vào đây, người ta xếp các nguyên tố hóa học vào từng nhóm, được kí hiệu bằng các chữ số La Mã (từ I đến VIII) trong bảng tuần hoàn.



5 Quan sát Hình 4.5, cho biết những nguyên tố nào có tính chất tương tự nhau.

		Nhóm		
		IA	VIIA	VIIIA
Chu kì	1	1 H Hydrogen 1		2 He Helium 4
	2	3 Li Lithium 7	9 F Fluorine 19	10 Ne Neon 20
	3	11 Na Sodium 23	17 Cl Chlorine 35,5	18 Ar Argon 40
	4	19 K Potassium 39	35 Br Bromine 80	36 Kr Krypton 84
	5	37 Rb Rubidium 85	53 I Iodine 127	54 Xe Xenon 131
	6	55 Cs Caesium 133	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222
	7	87 Fr Francium 223	117 Ts Tennessine 294	118 Og Oganesson 295

Dựa vào Hình 4.2, hãy hoàn thành các thông tin còn thiếu trong bảng sau:

Nguyên tố	Kí hiệu hóa học	Nhóm	Chu kì
Calcium	?	?	?
?	P	?	?
Xenon	?	?	?

▲ Hình 4.5. Một số nhóm nguyên tố trong bảng tuần hoàn

Ví dụ 2: Quan sát bảng tuần hoàn, ta thấy:

+ **Nhóm IA** gồm các nguyên tố kim loại hoạt động mạnh (trừ H). Nguyên tử của chúng đều có 1 electron ở lớp ngoài cùng. Điện tích hạt nhân tăng từ Li (+3) đến Fr (+87).

+ **Nhóm VIIA** gồm các nguyên tố phi kim hoạt động mạnh (trừ At, Ts). Nguyên tử của chúng đều có 7 electron ở lớp ngoài cùng. Điện tích hạt nhân tăng từ F (+9), đến Ts (+117).



Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học có cấu tạo gồm các ô nguyên tố, chu kì và nhóm.

- Tập hợp các nguyên tố hóa học có cùng số lớp electron trong nguyên tử theo hàng ngang được gọi là chu kì. Các nguyên tố trong chu kì được sắp xếp theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân. Số thứ tự của chu kì bằng số lớp electron.
- Tập hợp các nguyên tố hóa học theo cột dọc, có tính chất hóa học tương tự nhau và sắp xếp theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân được gọi là nhóm.



3 CÁC NGUYÊN TỐ KIM LOẠI

► Tìm hiểu các nguyên tố kim loại nhóm A

Các nguyên tố kim loại nhóm A gồm nhóm IA (trừ nguyên tố hydrogen), nhóm IIA, nhóm IIIA (trừ nguyên tố boron), ...

Các nguyên tố kim loại thuộc nhóm IA được gọi là nhóm **kim loại kiềm** (Hình 4.6).



- 6 Dựa vào bảng tuần hoàn (Hình 4.2), em hãy cho biết vị trí (nhóm, chu kỳ) của các nguyên tố K, Mg, Al.



▲ Hình 4.6. Một số kim loại nhóm IA

Các nguyên tố kim loại thuộc nhóm IIA được gọi là nhóm **kim loại kiềm thổ** (Hình 4.7).



▲ Hình 4.7. Một số kim loại nhóm IIA

► Tìm hiểu các nguyên tố kim loại nhóm B

Các nguyên tố nhóm B đều là kim loại, mỗi nhóm B tương ứng với một cột trong bảng tuần hoàn (trừ nhóm VIIIB có 3 cột). Một số kim loại nhóm B có ứng dụng rộng rãi trong đời sống hằng ngày như: iron, copper, silver, ...

- 7 Một kim loại ở thể lỏng trong điều kiện thường, được ứng dụng để chế tạo nhiệt kế. Đó là kim loại nào? Cho biết vị trí (chu kỳ, nhóm) của nguyên tố kim loại đó.



Hơn 80% các nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn là kim loại, bao gồm một số nguyên tố nhóm A và tất cả các nguyên tố nhóm B.



Mỗi kim loại đều có vai trò và ứng dụng khác nhau trong đời sống, em hãy cho biết những kim loại nào thường được sử dụng để làm trang sức. Dựa vào Hình 4.2, hãy cho biết vị trí (ô, chu kì, nhóm) của chúng trong bảng tuần hoàn.



4 CÁC NGUYÊN TỐ PHI KIM

➤ Chỉ ra vị trí của nhóm nguyên tố phi kim

Nhóm nguyên tố phi kim chủ yếu tập trung ở góc bên phải của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.



Các nguyên tố phi kim bao gồm:

- Nguyên tố hydrogen ở nhóm IA.
- Một số nguyên tố nhóm IIIA và IVA.
- Hầu hết các nguyên tố thuộc nhóm VA, VIA và VIIA.



8 Carbon, nitrogen, oxygen và chlorine là những nguyên tố phi kim phổ biến và gần gũi trong đời sống. Em hãy cho biết vị trí (nhóm, chu kỳ) của chúng trong bảng tuần hoàn.



- Ở điều kiện thường, các phi kim có thể ở thể rắn, lỏng hoặc khí.
- Nhóm nguyên tố phi kim VIIA được gọi là nhóm nguyên tố halogen. Các đơn chất thuộc nhóm halogen có một số đặc điểm như:
 - Có màu sắc đậm dần từ fluorine tới iodine, thay đổi từ khí – lỏng – rắn.
 - Độc hại đối với các sinh vật.

Màu sắc của các đơn chất halogen

Fluorine	Chlorine	Bromine	Iodine
Màu vàng 	Vàng lục 	Nâu đỏ 	Đen tím



Tìm hiểu qua thực tế, hãy cho biết nguyên tố phi kim nào có trong thành phần của kem đánh răng, nguyên tố phi kim nào có trong thành phần muối ăn, chúng thuộc chu kỳ và nhóm nào trong bảng tuần hoàn.



5 NHÓM CÁC NGUYÊN TỐ KHÍ HIẾM

➤ Chỉ ra vị trí của nhóm nguyên tố khí hiếm

Nhóm VIIIA gồm các nguyên tố khí hiếm: helium (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe), radon (Rn) và oganesson^(*) (Og). Các nguyên tố này chiếm tỉ lệ thể tích rất ít trong không khí nhưng chúng có những ứng dụng quan trọng trong đời sống.

Bảng 4.1. Hàm lượng các nguyên tố khí hiếm có trong không khí

Khí hiếm	Hàm lượng trong không khí (%)
Helium (He)	Rất ít
Argon (Ar)	< 1%
Neon (Ne)	0,002%
Krypton (Kr)	0,0001%
Xenon (Xe)	< 0,0001%



9 Sử dụng Hình 4.1, em hãy nhận xét về số electron lớp ngoài cùng trong nguyên tử của các nguyên tố khí hiếm.



Nhóm cuối cùng của bảng tuần hoàn là nhóm các nguyên tố khí hiếm (nhóm VIIIA).



Vào những dịp Tết hay lễ hội ở một số thành phố hoặc khu vui chơi giải trí công cộng, chúng ta thường nhìn thấy những khinh khí cầu đủ màu sắc bay trên bầu trời. Theo em, người ta đã bơm khí nào trong số các khí: oxygen, helium, hydrogen vào khinh khí cầu? Giải thích sự lựa chọn đó.



Khinh khí cầu ►



- Ở điều kiện thường, các nguyên tố khí hiếm có những đặc điểm giống nhau như:
 - Chất khí không màu, tồn tại tự nhiên trong không khí với hàm lượng thấp.
 - Tồn tại dưới dạng đơn nguyên tử.
 - Các nguyên tố của nhóm khí hiếm rất kém hoạt động, hầu như không phản ứng với nhau và với các chất khác.
- Một số ứng dụng của khí hiếm trong đời sống:
 - Khí hiếm được ứng dụng nhiều nhất trong công nghệ chế tạo bóng đèn. Các bóng đèn chứa xenon, argon và neon có thể phát ra ánh sáng với các màu sắc khác nhau.
 - Xenon được sử dụng để làm khí gây mê toàn phần; ứng dụng trong năng lượng hạt nhân; là tác nhân oxi hoá trong hóa học phân tích; ứng dụng trong tinh thể học protein .

^(*) Oganesson (Og) là nguyên tố nhân tạo.

BÀI TẬP

1. Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố hoá học được sắp xếp theo
A. thứ tự chữ cái trong từ điển.
B. thứ tự tăng dần điện tích hạt nhân.
C. thứ tự tăng dần số hạt electron lớp ngoài cùng.
D. thứ tự tăng dần số hạt neutron.
2. Những nguyên tố hoá học nào sau đây thuộc cùng một nhóm?
A. O, S, Se B. N, O, F C. Na, Mg, K D. Ne, Na, Mg
3. Những nguyên tố hoá học nào sau đây thuộc cùng một chu kì?
A. Li, Si, Ne B. Mg, P, Ar C. K, Fe, Ag D. B, Al, In
4. Cho các nguyên tố sau: Ge, S, Br, Pb, C, Mo, Ba, Ar, Hg. Hãy sắp xếp chúng vào bảng dưới đây.

Kim loại	Phi kim	Khí hiếm
?	?	?

5. Xác định vị trí (ô nguyên tố, chu kì, nhóm) của các nguyên tố sau trong bảng tuần hoàn:
 - a) Magnesium (Mg).
 - b) Neon (Ne).
6. Tìm hiểu từ internet hay tài liệu (sách, báo), em hãy viết một đoạn thông tin về nguyên tố hoá học cần thiết cho sự hô hấp của con người và sinh vật trên Trái Đất.



CHỦ ĐỀ 2 Phân tử

Phân tử – Đơn chất – Hợp chất

MỤC TIÊU

- Nêu được khái niệm phân tử, đơn chất, hợp chất. Đưa ra được một số ví dụ về đơn chất và hợp chất.
- Tính được khối lượng phân tử theo đơn vị amu.



Hàng chục triệu chất trên Trái Đất đều được tạo nên từ một hoặc nhiều nguyên tố hóa học. Các nhà khoa học đã phân loại chúng như thế nào?



1 PHÂN TỬ

Tất cả các chất đều gồm vô số hạt rất nhỏ tạo thành. Những hạt này đại diện cho chất, được gọi là hạt hợp thành của chất.

► Tìm hiểu về hạt hợp thành của chất và khái niệm phân tử



a) Hydrogen



b) Chlorine



c) Hydrogen chloride



d) Neon

▲ Hình 5.1. Hình mô phỏng hạt hợp thành của một số chất

Các hạt hợp thành của một chất thì giống nhau về thành phần và hình dạng. Mỗi hạt thể hiện đầy đủ tính chất hóa học của một chất. *Ví dụ 1:* Các hạt hợp thành của nước đều gồm có 2 nguyên tử hydrogen và 1 nguyên tử oxygen.

Các hạt có đặc điểm trên được gọi chung là **phân tử**.



1 Quan sát Hình 5.1 và cho biết hạt hợp thành của chất nào được tạo từ một nguyên tố hóa học, hạt hợp thành của chất nào được tạo từ nhiều nguyên tố hóa học



a) Nitrogen



b) Carbon dioxide

▲ Hình 5.2. Hình mô phỏng một số phân tử



Tương tự Ví dụ 1, em hãy mô tả một số phân tử được tạo thành từ 1 nguyên tố hóa học, 2 nguyên tố hóa học.



Phân tử là hạt đại diện cho chất, gồm một số nguyên tử kết hợp với nhau và thể hiện đầy đủ tính chất hóa học của chất.



Có nhiều loại bình chữa cháy, hình bên là một loại bình chữa cháy chứa chất khí đã được hoá lỏng. Loại bình này dùng để dập tắt hiệu quả các đám cháy nhỏ, nơi kín gió. Ưu điểm của nó là không lưu lại chất chữa cháy trên đồ vật.

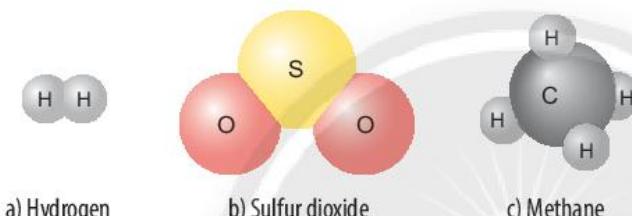
Theo em, trong bình có chứa phân tử chất khí gì? Phân tử đó gồm những nguyên tố nào? Số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong phân tử chất khí này là bao nhiêu?



▲ Bình chữa cháy

➤ Tính khối lượng phân tử

Khối lượng phân tử của một chất là khối lượng tính bằng đơn vị amu của một phân tử chất đó.



▲ Hình 5.3. Hình mô phỏng phân tử các chất



- 2 Em hãy đề xuất cách tính khối lượng phân tử của mỗi chất ở Hình 5.3.
- 3 Khối lượng nguyên tử của oxygen bằng 16 amu. Phân tử khí oxygen gồm 2 nguyên tử oxygen sẽ có khối lượng phân tử bằng bao nhiêu?



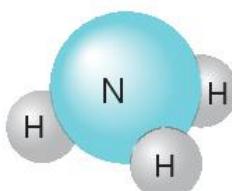
Khối lượng phân tử bằng tổng khối lượng các nguyên tử có trong phân tử.

Ví dụ 2: Ammonia là chất khí không màu, mùi khai, được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như: sản xuất nitric acid, các loại phân bón hoá học, làm nhiên liệu cho tên lửa, ...

Khối lượng phân tử (KLPT) ammonia (Hình 5.4) bằng:
 $14 + 1 \times 3 = 17$ (amu).



Muối ăn có thành phần chính là sodium chloride. Phân tử sodium chloride gồm 1 nguyên tử sodium và 1 nguyên tử chlorine. Em hãy tính khối lượng phân tử của sodium chloride.



▲ Hình 5.4. Hình mô phỏng phân tử ammonia



▲ Núi đá vôi

Đá vôi có thành phần chính là calcium carbonate. Phân tử calcium carbonate gồm 1 nguyên tử calcium, 1 nguyên tử carbon và 3 nguyên tử oxygen. Tính khối lượng phân tử của calcium carbonate. Hãy nêu một số ứng dụng của đá vôi.

ĐỐ EM

Trong nước rửa tay khô có thành phần chính là chất gì? Khối lượng phân tử của chất đó là bao nhiêu?



▲ Nước rửa tay khô

2 ĐƠN CHẤT

➤ Tìm hiểu về đơn chất

Mỗi **đơn chất** được tạo thành từ nguyên tố hoá học tương ứng. Tên gọi của đơn chất thường trùng với tên nguyên tố.

1 H Hydrogen 1	2 He Helium 4	7 N Nitrogen 14
9 F Fluorine 19	11 Na Sodium 23	12 Mg Magnesium 24
15 P Phosphorus 31	16 S Sulfur 32	17 Cl Chlorine 35,5
18 Ar Argon 40	19 K Potassium 39	20 Ca Calcium 40

▲ Hình 5.5. Một số nguyên tố hóa học

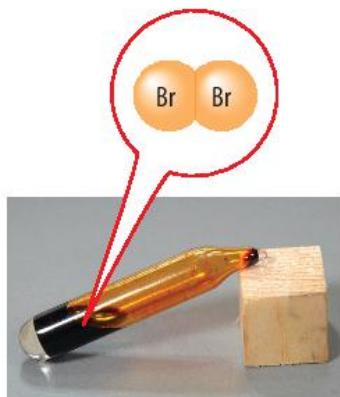


- Dựa vào Hình 5.5, cho biết tên các đơn chất được tạo thành từ nguyên tố hóa học tương ứng.
- Ngoài các đơn chất tạo từ các nguyên tố ở Hình 5.5, em hãy liệt kê thêm 2 đơn chất tạo thành từ nguyên tố kim loại và 2 đơn chất tạo thành từ nguyên tố phi kim khác.



Một số nguyên tố có thể tạo ra nhiều dạng đơn chất. Ví dụ: nguyên tố carbon (C) tạo nên than (than muội, than cốc, than gỗ, ...), graphite, kim cương ...

Phân tử đơn chất (Hình 5.6) được tạo ra từ một số nguyên tử.



a) Bình chứa bromine lỏng



b) Tầng ozone trong khí quyển

▲ Hình 5.6. Một số đơn chất và hình mô phỏng phân tử đơn chất



6 Quan sát Hình 5.6, em hãy cho biết số nguyên tử và thành phần nguyên tố có trong mỗi phân tử đơn chất.



Mẫu vật nào được tạo ra từ phân tử đơn chất trong hình dưới đây? Cho biết nguyên tố tạo ra mỗi đơn chất đó.



a) Cuộn dây nhôm



b) Lưu huỳnh



c) Than gỗ



d) Đá vôi



Đơn chất là chất được tạo nên từ một nguyên tố hóa học.



- Nguyên tử của nguyên tố kim loại tạo ra đơn chất kim loại. Với đơn chất kim loại, hạt hợp thành là nguyên tử, sắp xếp khít nhau theo một trật tự xác định và có vai trò như phân tử. Các đơn chất kim loại có tính chất vật lí chung như: dẫn điện, dẫn nhiệt, có ánh kim, ...

- Khí nitrogen, khí oxygen, sulfur, carbon (trong than chì), ... không có các tính chất như đơn chất kim loại. Các đơn chất này được gọi là đơn chất phi kim.

- Đơn chất khí hiếm tồn tại trong tự nhiên dưới dạng đơn nguyên tử và là một dạng đặc biệt của phân tử.



▲ Đèn neon trong quảng cáo

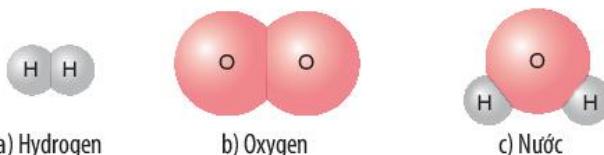


Khí quyển Trái Đất là lớp các chất khí bao quanh và được giữ lại bởi lực hấp dẫn của Trái Đất. Thành phần khí quyển gồm có nitrogen, oxygen, argon, carbon dioxide, hơi nước và một số chất khí khác (helium, neon, methane, hydrogen, ...). Em hãy liệt kê các đơn chất có trong khí quyển. Tìm hiểu và cho biết đơn chất nào được dùng để bơm vào lốp ô tô thay cho không khí.

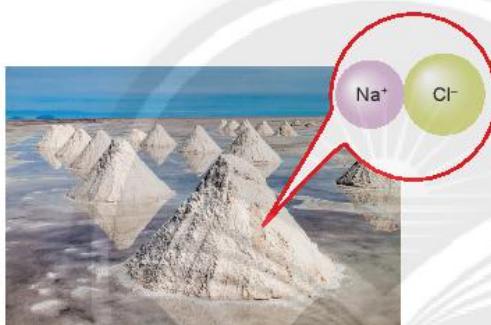
3 HỢP CHẤT

► Tìm hiểu về hợp chất

Phân tử **hợp chất** gồm nhiều nguyên tố hóa học tạo nên.



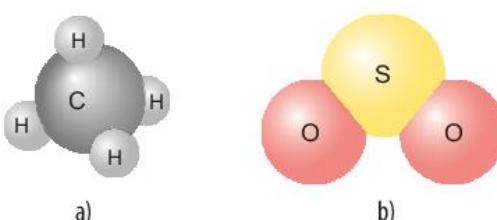
▲ Hình 5.7. Hình mô phỏng phân tử các chất



▲ Hình 5.8. Ruộng muối và hình mô phỏng phân tử muối ăn

Trong hợp chất, nguyên tử của các nguyên tố kết hợp với nhau theo tỉ lệ và thứ tự nhất định.

Ví dụ 3: Phân tử methane được tạo bởi 4 nguyên tử của nguyên tố hydrogen và 1 nguyên tử của nguyên tố carbon (Hình 5.9a); phân tử sulfur dioxide được tạo bởi 2 nguyên tử của nguyên tố oxygen và 1 nguyên tử của nguyên tố sulfur (Hình 5.9b); ...



▲ Hình 5.9. Hình mô phỏng phân tử methane (a) và sulfur dioxide (b)



Hợp chất là chất được tạo nên từ hai hay nhiều nguyên tố hóa học.



7 Quan sát Hình 5.7, em hãy cho biết phân tử chất nào là phân tử đơn chất, phân tử chất nào là phân tử hợp chất. Giải thích.

8 Muối ăn (Hình 5.8) là đơn chất hay hợp chất? Vì sao?

9 Hãy nêu một số ví dụ về phân tử hợp chất mà em biết và cho biết phân tử đó được tạo thành từ các nguyên tử của nguyên tố nào.



Carbon dioxide là thành phần tạo ra bọt khí trong nước giải khát có gas (hình dưới). Theo em, carbon dioxide là đơn chất hay hợp chất?



▲ Lon nước giải khát có gas



Có các mẫu chất như hình bên:

Hãy cho biết mỗi chất đó được tạo bởi loại phân tử gì. Iodine và potassium iodide có nhiều ứng dụng trong đời sống. Tìm hiểu qua sách báo và internet, em hãy cho biết một số ứng dụng của các chất này.



Potassium

Iodine

Potassium iodide

BÀI TẬP

1. Hãy liệt kê 5 phân tử đơn chất và 5 phân tử hợp chất chứa 2 nguyên tố hoá học.
2. Hoàn thành bảng sau:

CHẤT	PHÂN TỬ ĐƠN CHẤT	PHÂN TỬ HỢP CHẤT	KHỐI LƯỢNG PHÂN TỬ
Phân tử carbon monoxide gồm 1 nguyên tử carbon và 1 nguyên tử oxygen.	?	?	?
Phân tử calcium oxide gồm 1 nguyên tử calcium và 1 nguyên tử oxygen.	?	?	?
Phân tử ozone gồm 3 nguyên tử oxygen.	?	?	?
Phân tử nitrogen dioxide gồm 1 nguyên tử nitrogen và 2 nguyên tử oxygen.	?	?	?
Phân tử acetic acid (có trong giấm ăn) gồm 2 nguyên tử carbon, 4 nguyên tử hydrogen và 2 nguyên tử oxygen.	?	?	?



▲ Bột baking soda và hình mô phỏng phân tử baking soda

3. Baking soda là một loại muối được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành như: thực phẩm, dược phẩm, công nghiệp hóa chất.

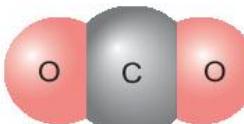
- a) Baking soda là phân tử đơn chất hay phân tử hợp chất?
- b) Baking soda có khối lượng phân tử bằng 84 amu. Quan sát hình mô phỏng phân tử baking soda (hình bên), cho biết phân tử baking soda có mấy nguyên tử X. Hãy xác định khối lượng nguyên tử X và cho biết X là nguyên tố nào.

4. Quan sát hình mô phỏng các phân tử sau, cho biết chất nào là đơn chất, chất nào là hợp chất. Tính khối lượng phân tử của các chất.

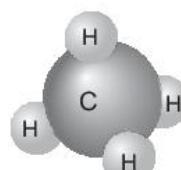
a) Hydrogen



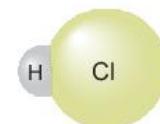
b) Carbon dioxide



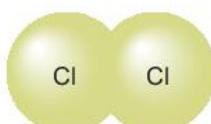
c) Methane



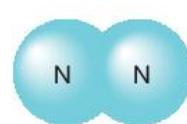
d) Hydrogen chloride



e) Chlorine



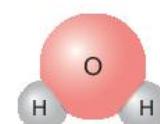
g) Nitrogen



h) Ammonia



i) Nước



▲ Hình mô phỏng phân tử của một số chất



BÀI

6

Giới thiệu về liên kết hoá học

MỤC TIÊU

- Nêu được mô hình sắp xếp electron trong vỏ nguyên tử của một số nguyên tố khí hiếm; sự hình thành liên kết cộng hoá trị theo nguyên tắc dùng chung electron để tạo ra lớp electron ngoài cùng giống nguyên tử nguyên tố khí hiếm.
- Nêu được sự hình thành liên kết ion theo nguyên tắc cho và nhận electron để tạo ra ion có lớp electron ngoài cùng giống nguyên tử nguyên tố khí hiếm.
- Chỉ ra được sự khác nhau về một số tính chất của chất ion và chất cộng hoá trị.



Ở điều kiện thường, các nguyên tử khí hiếm thường trơ, bền và chỉ tồn tại độc lập, trong khi các nguyên tử của nguyên tố khác lại có xu hướng kết hợp với nhau.

Các nguyên tử của nguyên tố kết hợp với nhau theo quy tắc nào?

Ne

Tại sao các nguyên tử khác
luôn kết hợp với nhau?

Na⁺Cl⁻

Tại sao khí hiếm như neon
chỉ tồn tại độc lập?



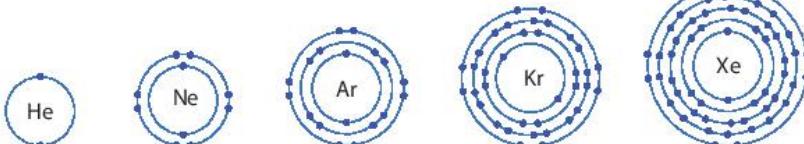
1 VỎ NGUYÊN TỬ KHÍ HIẾM

→ Tìm hiểu vỏ nguyên tử khí hiếm

Nhóm khí hiếm là nhóm các nguyên tố hoạt động hóa học kém. Nhóm khí hiếm gồm: helium (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe), ...



- Trừ helium, vỏ nguyên tử của các nguyên tố còn lại ở Hình 6.1 có những điểm giống và khác nhau gì?



▲ Hình 6.1. Hình mô phỏng vỏ nguyên tử của một số nguyên tố khí hiếm



Vỏ nguyên tử của các nguyên tố khí hiếm đều có 8 electron ở lớp ngoài cùng, riêng helium ở lớp ngoài cùng chỉ có 2 electron.



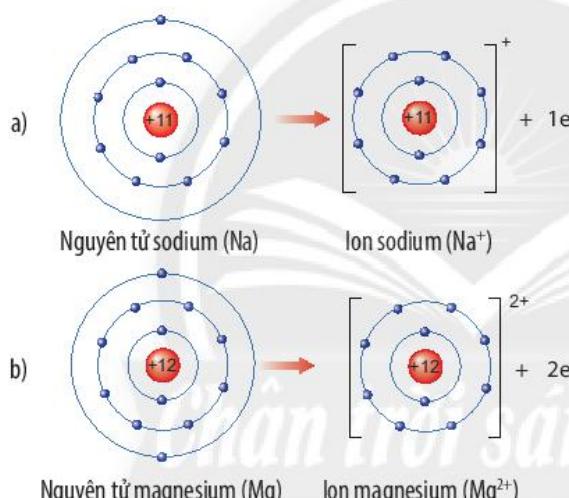
Để có số electron ở lớp ngoài cùng giống nguyên tử của nguyên tố khí hiếm, các nguyên tử của các nguyên tố có khuynh hướng nhường hoặc nhận hoặc gộp chung electron.

- Nguyên tử của các nguyên tố kim loại thường có khuynh hướng nhường electron ở lớp ngoài cùng.
- Nguyên tử của các nguyên tố phi kim thường có khuynh hướng nhận thêm hoặc gộp chung electron để có lớp electron ngoài cùng bền vững.

2 LIÊN KẾT ION

Mô tả sự tạo thành ion dương

Các nguyên tử của nguyên tố kim loại thường có xu hướng nhường electron ở lớp ngoài cùng để có lớp electron ngoài cùng giống nguyên tử của nguyên tố khí hiếm gần nhất trong bảng tuần hoàn. Nguyên tử kim loại khi nhường electron sẽ tạo thành **ion dương** tương ứng (Hình 6.2).



▲ Hình 6.2. Sơ đồ tạo thành ion dương của sodium (a) và magnesium (b)



- 2 Quan sát Hình 6.2, em hãy mô tả sự tạo thành ion sodium, ion magnesium. Nhận xét về số electron lớp ngoài cùng của các ion này và cho biết sự phân bố electron của 2 ion này giống sự phân bố electron của nguyên tử khí hiếm nào.



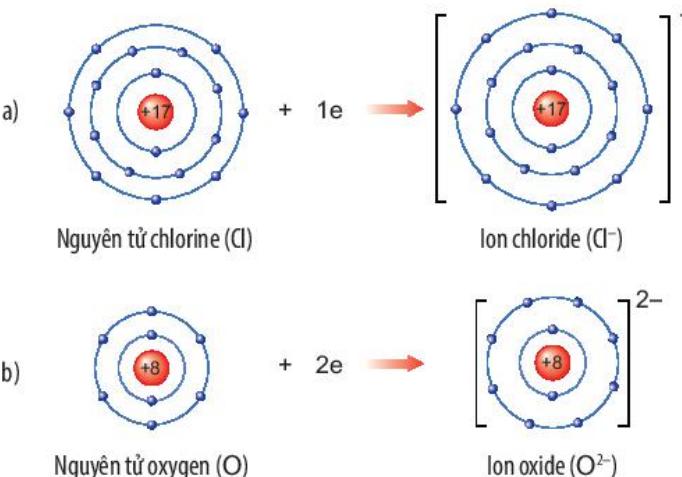
Hãy xác định vị trí của aluminium trong bảng tuần hoàn và vẽ sơ đồ tạo thành ion aluminium từ nguyên tử aluminium.

Mô tả sự tạo thành ion âm

Các nguyên tử của nguyên tố phi kim (Cl, O, N, ...) có số electron lớp ngoài cùng là 7, 6, 5, ... nên khi kết hợp với các nguyên tử kim loại, nguyên tử phi kim có xu hướng nhận electron từ nguyên tử kim loại để có lớp ngoài cùng giống nguyên tử của nguyên tố khí hiếm gần nhất trong bảng tuần hoàn.

Nguyên tử phi kim khi nhận electron sẽ tạo thành **ion âm** tương ứng (Hình 6.3).

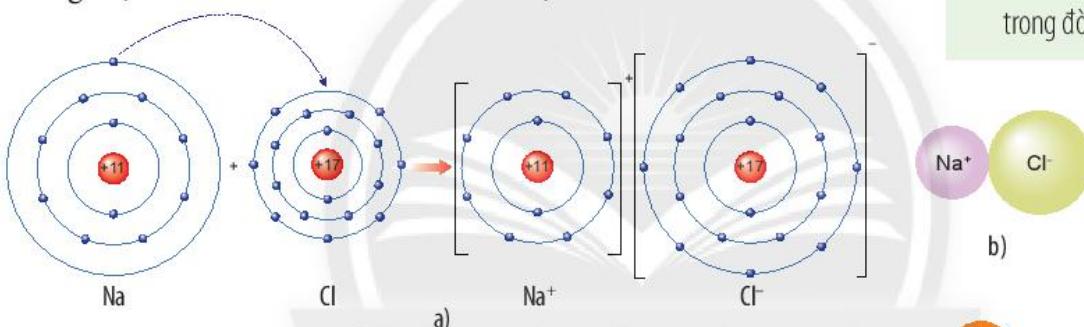
- 3 Quan sát Hình 6.3, em hãy mô tả sự tạo thành ion chloride, ion oxide. Nhận xét về số electron lớp ngoài cùng của các ion này và cho biết sự phân bố electron của 2 ion này giống sự phân bố electron của nguyên tử khí hiếm nào.



▲ Hình 6.3. Sơ đồ tạo thành ion âm của chlorine (a) và oxygen (b)

▶ Tìm hiểu sự tạo thành liên kết ion

Khi nguyên tử kim loại kết hợp với nguyên tử phi kim, nguyên tử kim loại nhường electron tạo thành ion dương, đồng thời nguyên tử phi kim nhận electron tạo thành ion âm. Ion dương và ion âm mang điện tích trái dấu nên hút nhau, tạo thành **liên kết ion**.



▲ Hình 6.4. a) Sơ đồ tạo thành liên kết ion trong phân tử sodium chloride
b) Hình mô phỏng phân tử sodium chloride



- Liên kết ion là liên kết giữa ion dương và ion âm.
- Các ion dương và ion âm đơn nguyên tử có lớp electron ngoài cùng giống với nguyên tử của nguyên tố khí hiếm.

Xác định vị trí của sulfur trong bảng tuần hoàn và vẽ sơ đồ tạo thành ion sulfide (S^{2-}) từ nguyên tử sulfur.



- 4 Quan sát Hình 6.4a, em hãy mô tả quá trình tạo thành liên kết ion trong phân tử sodium chloride. Nêu một số ứng dụng của sodium chloride trong đời sống.



Hãy vẽ sơ đồ và mô tả quá trình tạo thành liên kết ion trong phân tử hợp chất magnesium oxide.



▲ Hình mô phỏng phân tử magnesium oxide



Calcium chloride có nhiều ứng dụng trong đời sống. Tìm hiểu qua sách báo và internet, em hãy cho biết một số ứng dụng của chất này. Vẽ sơ đồ tạo thành liên kết trong phân tử calcium chloride.



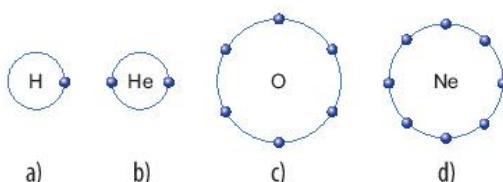
▲ Bột calcium chloride và hình mô phỏng phân tử calcium chloride

3 LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ

Tìm hiểu liên kết cộng hóa trị

Một số đơn chất phi kim ở thể khí tồn tại trong tự nhiên dưới dạng phân tử gồm 2 nguyên tử liên kết với nhau. Ví dụ: phân tử hydrogen, oxygen, nitrogen, ...

Xét lớp electron ngoài cùng của các nguyên tử sau (Hình 6.5):

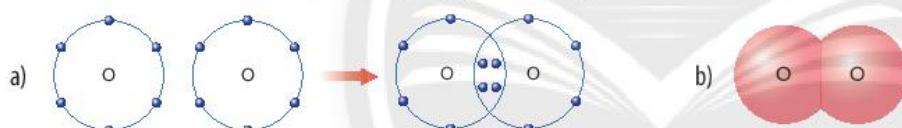


▲ Hình 6.5. Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử hydrogen (a), helium (b), oxygen (c), neon (d)

Để có lớp electron ngoài cùng giống nguyên tử của nguyên tố khí hiếm gần nhất, các nguyên tử của nguyên tố phi kim có xu hướng gộp chung electron.



▲ Hình 6.6. a) Sơ đồ tạo thành liên kết cộng hóa trị trong phân tử hydrogen
b) Hình mô phỏng phân tử hydrogen



▲ Hình 6.7. a) Sơ đồ tạo thành liên kết cộng hóa trị trong phân tử oxygen^(*)
b) Hình mô phỏng phân tử oxygen

Sau khi hình thành liên kết, số electron của mỗi nguyên tử được xác định bằng tổng số electron dùng chung giữa các nguyên tử và số electron còn lại của mỗi nguyên tử.

Liên kết được hình thành bởi sự dùng chung electron giữa hai nguyên tử được gọi là **liên kết cộng hóa trị**.

Một số phân tử đơn chất ở thể khí thường có liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử.

Ví dụ 1: Phân tử khí hydrogen có liên kết cộng hóa trị giữa 2 nguyên tử H; phân tử khí oxygen có liên kết cộng hóa trị giữa 2 nguyên tử O; ...

Phân tử hợp chất được tạo thành từ nguyên tử của các nguyên tố phi kim thường liên kết với nhau bằng liên kết cộng hóa trị.

Ví dụ 2: Phân tử nước có liên kết cộng hóa trị giữa nguyên tử hydrogen và oxygen; phân tử carbon dioxide có liên kết cộng hóa trị giữa nguyên tử carbon và oxygen; phân tử ammonia có liên kết cộng hóa trị giữa nguyên tử nitrogen và hydrogen; ...

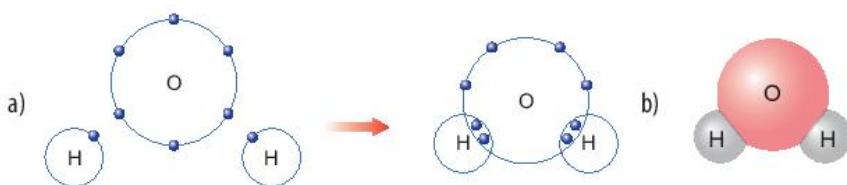


- 5 Dựa vào bảng tuần hoàn, hãy chỉ ra nguyên tố khí hiếm gần nhất của hydrogen và oxygen. Để có lớp electron ngoài cùng giống nguyên tố khí hiếm gần nhất, nguyên tử hydrogen và oxygen có xu hướng gì?

- 6 Dựa vào các hình 6.5, 6.6 và 6.7, em hãy cho biết số electron lớp ngoài cùng của mỗi nguyên tử trong phân tử hydrogen và oxygen là bao nhiêu. Khi đó, lớp electron ngoài cùng của nguyên tử hydrogen và nguyên tử oxygen sẽ giống với khí hiếm nào?

- 7 Em hãy mô tả quá trình tạo thành liên kết cộng hóa trị trong phân tử hydrogen và oxygen.

^(*) Trong mô hình mô tả cấu tạo vỏ nguyên tử ở trên và ở các phần sau này, chỉ biểu diễn lớp electron ngoài cùng.



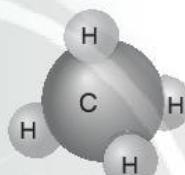
▲ **Hình 6.8.** a) Sơ đồ tạo thành liên kết cộng hoá trị trong phân tử nước
b) Hình mô phỏng phân tử nước



- Liên kết cộng hoá trị là liên kết được hình thành bởi sự dùng chung electron giữa hai nguyên tử.
- Liên kết cộng hoá trị thường là liên kết giữa hai nguyên tử của nguyên tố phi kim với phi kim.



Khí methane là thành phần chính của khí thiên nhiên và khí mỏ dầu. Khí này còn được tạo ra từ hầm biogas. Methane là nguồn nhiên liệu quan trọng trong đời sống và có nhiều ứng dụng trong công nghiệp. Em hãy vẽ sơ đồ hình thành liên kết trong phân tử methane và liệt kê một số ứng dụng của nó thông qua tìm hiểu trên sách báo, internet, ...



▲ **Hình mô phỏng**
phân tử methane

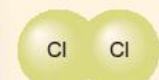


8 Quan sát Hình 6.8, em hãy cho biết số electron dùng chung của nguyên tử H và nguyên tử O. Trong phân tử nước, số electron ở lớp ngoài cùng của O và H là bao nhiêu và giống với khí hiếm nào?

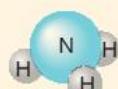
9 Em hãy mô tả quá trình tạo thành liên kết cộng hoá trị trong phân tử nước.



Vẽ sơ đồ hình thành liên kết cộng hoá trị trong các phân tử sau:



a) Chlorine



b) Ammonia



4 CHẤT ION, CHẤT CỘNG HÓA TRỊ

➤ Tìm hiểu chất ion, chất cộng hóa trị

Các phân tử như sodium chloride, calcium chloride, magnesium oxide, ... được hình thành bằng liên kết ion. Vì vậy, chúng được gọi là **chất ion**.



a) Sodium chloride



b) Calcium chloride



c) Magnesium oxide

▲ **Hình 6.9.** Một số hợp chất ion

10 Cho biết mỗi phân tử của chất trong Hình 6.9 được tạo bởi các ion nào. Ở điều kiện thường, các chất này ở thể gì?

Những chất như khí hydrogen, khí ammonia, nước, ... được tạo thành nhờ liên kết cộng hoá trị nên chúng được gọi là **chất cộng hoá trị**.

Chất cộng hoá trị thường gặp như đường tinh luyện (saccharose), ethanol, khí carbon dioxide, ...



a) Đường tinh luyện



b) Ethanol được sử dụng để sát khuẩn trong y tế



c) Khí carbon dioxide trong khói thải nhà máy

▲ Hình 6.10. Một số hợp chất cộng hoá trị



- Chất được tạo bởi các ion dương và ion âm được gọi là **chất ion**.
- Chất được tạo thành nhờ liên kết cộng hoá trị được gọi là **chất cộng hoá trị**.
- Ở điều kiện thường, chất ion thường ở thể rắn, chất cộng hoá trị có thể ở thể rắn, thể lỏng hoặc thể khí.

5 MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA CHẤT ION VÀ CHẤT CỘNG HÓA TRỊ

Thí nghiệm tìm hiểu một số tính chất của chất ion và chất cộng hoá trị

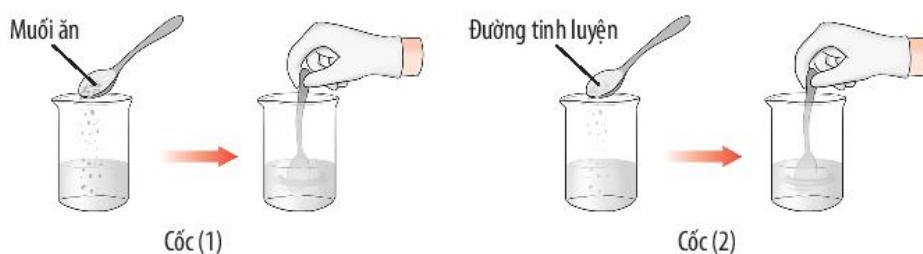
Thí nghiệm 1: Khả năng hòa tan trong nước và khả năng dẫn điện của muối ăn, đường tinh luyện (saccharose)

Dụng cụ và hóa chất: cốc thuỷ tinh 250 mL chứa nước cất, 2 cốc thuỷ tinh 100 mL đánh số 1 và 2, dụng cụ thử khả năng dẫn điện của dung dịch, thìa löff hoá chất, muối ăn, đường tinh luyện.

Tiến hành:

Bước 1: Cho nước cất vào 2 cốc (1) và (2). Cho 1 thìa muối vào cốc (1), 1 thìa đường vào cốc (2).

Bước 2: Khuấy nhẹ từng cốc rồi quan sát hiện tượng (Hình 6.11).



▲ Hình 6.11. Thí nghiệm hòa tan muối ăn và đường vào nước



11 Quan sát và cho biết thể của các chất có trong Hình 6.10.

12 Nêu một số ví dụ về chất cộng hoá trị và cho biết thể của chúng ở điều kiện thường.



Khói của núi lửa ngầm phun trào từ dưới biển có chứa một số chất như: hơi nước, sodium chloride, potassium chloride, carbon dioxide, sulfur dioxide.

a) Hãy cho biết chất nào là chất ion, chất nào là chất cộng hoá trị.

b) Nguyên tử của nguyên tố nào trong các chất trên có số electron ở lớp ngoài cùng nhiều nhất?



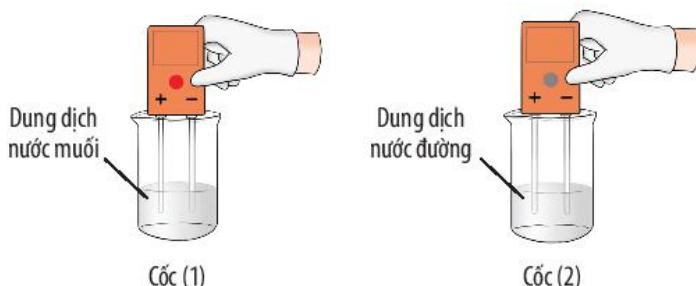
▲ Hòn đảo mới ở Nhật bản được hình thành do núi lửa phun trào từ dưới biển (Ảnh: Reuters)

13 Quan sát Thí nghiệm 1 (Hình 6.11, 6.12) và đánh dấu ✓ để hoàn thành bảng sau:

Tính chất	Muối	Đường
Tan trong nước	?	?
Dẫn điện được	?	?



Bước 3: Đặt dụng cụ thử khả năng dẫn điện vào từng cốc, quan sát khả năng dẫn điện của từng dung dịch (Hình 6.12).



▲ Hình 6.12. Thí nghiệm về tính dẫn điện của dung dịch muối và dung dịch đường

Thí nghiệm 2: So sánh khả năng bền nhiệt của muối và đường tinh luyện (saccharose)

Dụng cụ và hóa chất: 2 ống nghiệm đánh số 1 và 2, kep ống nghiệm, đèn cồn, thìa lấy hóa chất, muối ăn, đường tinh luyện.

Tiến hành:

Bước 1: Cho 1 thìa muối vào ống nghiệm (1), 1 thìa đường vào ống nghiệm (2).

Bước 2: Dùng bật lửa châm đèn cồn. Tiến hành đun các ống nghiệm và quan sát (Hình 6.13).

Bước 3: Sau 2 phút, tắt đèn cồn và ghi nhận hiện tượng.



14 Quan sát Thí nghiệm 2 (Hình 6.13), cho biết muối hay đường bền nhiệt hơn. Ở ống nghiệm nào có sự tạo thành chất mới?



▲ Hình 6.13. Thí nghiệm so sánh khả năng bền nhiệt của muối và đường



- Chất ion khó bay hơi, khó nóng chảy, khi tan trong nước tạo dung dịch dẫn được điện.
- Chất cộng hoá trị thường dễ bay hơi, kém bền với nhiệt; một số chất tan được trong nước thành dung dịch. Tuỳ thuộc vào chất cộng hoá trị khi tan trong nước mà dung dịch thu được có thể dẫn điện hoặc không dẫn điện.



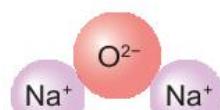
Kết quả thử nghiệm tính chất của 2 chất A và B được trình bày ở bảng bên. Em hãy cho biết chất nào là chất cộng hoá trị, chất nào là chất ion.

Tính chất	Chất A	Chất B
Thể (25°C)	Rắn	Lỏng
Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$)	1500	64,7
Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	770	-97,6
Khả năng dẫn điện của dung dịch	Có	Không



Khi cơ thể bị mất nước do tiêu chảy, nôn mửa, ... người ta thường cho bệnh nhân uống dung dịch oresol. Tìm hiểu qua sách báo và internet, hãy cho biết thành phần của oresol có các loại chất nào (chất ion, chất cộng hoá trị). Trong trường hợp không có oresol thì có thể thay thế bằng cách nào khác không? Giải thích.

BÀI TẬP

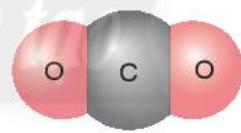


▲ Hình mô phỏng phân tử sodium oxide

- Hãy vẽ sơ đồ và mô tả quá trình tạo thành liên kết trong phân tử sodium oxide (hình bên).
- Cho biết vị trí trong bảng tuần hoàn, số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử mỗi nguyên tố N, C, O và vẽ sơ đồ hình thành liên kết trong các phân tử ở hình sau:



a) Nitrogen



b) Carbon dioxide

- Potassium chloride là hợp chất có nhiều ứng dụng trong đời sống. Trong nông nghiệp, nó được dùng làm phân bón. Trong công nghiệp, potassium chloride được dùng làm nguyên liệu để sản xuất potassium hydroxide và kim loại potassium. Trong y học, potassium chloride được dùng để bào chế thuốc điều trị bệnh thiếu kali trong máu. Potassium chloride rất cần thiết cho cơ thể, trong các chức năng hoạt động của hệ tiêu hóa, tim, thận, cơ và cả hệ thần kinh.
Hợp chất potassium chloride có loại liên kết gì trong phân tử? Vẽ sơ đồ hình thành liên kết có trong phân tử này.



▲ Mẫu potassium chloride

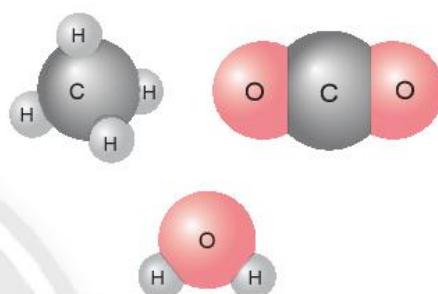
Hoá trị và công thức hoá học

MỤC TIÊU

- Trình bày được khái niệm về hoá trị (cho chất cộng hoá trị). Cách viết công thức hoá học.
- Viết được công thức hoá học của một số chất và hợp chất đơn giản thông dụng.
- Nêu được mối liên hệ giữa hoá trị của nguyên tố với công thức hoá học.
- Tính được phần trăm (%) nguyên tố trong hợp chất khi biết công thức hoá học của hợp chất.
- Xác định được công thức hoá học của hợp chất dựa vào phần trăm (%) nguyên tố và khối lượng phân tử.



Ở hình bên, ta thấy 1 nguyên tử carbon liên kết với 4 nguyên tử hydrogen hoặc chỉ liên kết với 2 nguyên tử oxygen; 1 nguyên tử oxygen liên kết được với 2 nguyên tử hydrogen; ... Các nguyên tử liên kết với nhau theo nguyên tắc nào? Bằng cách nào để lập được công thức hoá học của các chất?

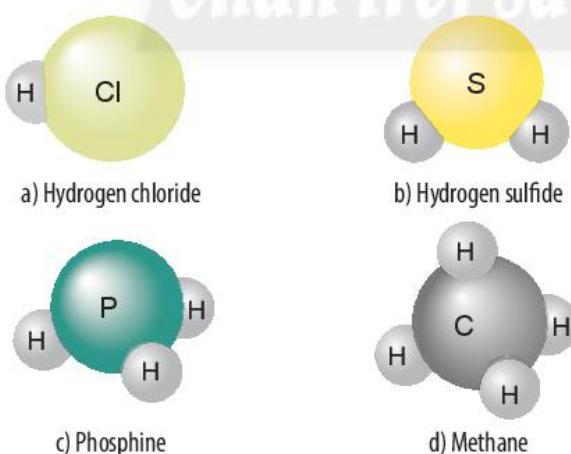


1

HOÁ TRỊ

► Tim hiểu về hoá trị

Trong hợp chất cộng hoá trị, các nguyên tử liên kết với nhau bằng liên kết cộng hoá trị. Khả năng liên kết của nguyên tử này với nguyên tử khác gọi là **hoá trị** và được biểu thị bằng số La Mã (I, II, ...).



▲ Hình 7.1. Hình mô phỏng một số phân tử



Hoá trị của một nguyên tố trong hợp chất là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố đó với nguyên tử khác trong phân tử.



1 Hãy cho biết mỗi nguyên tử của nguyên tố Cl, S, P, C trong các phân tử ở Hình 7.1 có khả năng liên kết với bao nhiêu nguyên tử H.

► Xác định hoá trị của nguyên tố

Để xác định hoá trị của nguyên tố trong hợp chất cộng hoá trị, người ta dựa vào hoá trị của nguyên tố đã biết làm đơn vị, chẳng hạn hoá trị của H là I, của O là II.

Ví dụ 1: Trong phân tử methane (Hình 7.1d), nguyên tử C liên kết với 4 nguyên tử H; trong phân tử carbon dioxide, nguyên tử C liên kết với 2 nguyên tử O; người ta nói hoá trị của nguyên tử C bằng IV.



Trong tự nhiên, silicon dioxide có trong cát, đất sét, ... Em hãy xác định hoá trị của nguyên tố silicon trong silicon dioxide. Tìm hiểu qua sách báo và internet, cho biết các ứng dụng của hợp chất này.



▲ Bột silicon dioxide và mô hình phân tử silicon dioxide



- 2 Xác định hoá trị của các nguyên tố Cl, S, P trong các phân tử ở Hình 7.1.



Trong một hợp chất cộng hoá trị, nguyên tố X có hoá trị IV. Theo em, 1 nguyên tử X có khả năng liên kết với bao nhiêu nguyên tử O hoặc bao nhiêu nguyên tử H?

2 QUY TẮC HOÁ TRỊ

► Tìm hiểu quy tắc hoá trị

Trong phân tử hợp chất, số nguyên tử của mỗi nguyên tố phụ thuộc vào hoá trị của chúng.

Hoá trị và số nguyên tử của các nguyên tố trong một số hợp chất tuân theo một quy tắc nhất định, gọi là **quy tắc hoá trị**.

Bảng 7.1. Mối liên hệ giữa số nguyên tử và hoá trị của các nguyên tố trong một số hợp chất

Chất	Nước		Hydrogen chloride		Aluminium chloride	
Nguyên tố	H	O	H	Cl	Al	Cl
Hoá trị	I	II	I	I	III	I
Số nguyên tử trong phân tử	2	1	1	1	1	3
Tích hoá trị và số nguyên tử	I × 2	II × 1	I × 1	I × 1	III × 1	I × 3



- 3 Em hãy so sánh về tích của hoá trị và số nguyên tử của hai nguyên tố trong phân tử mỗi hợp chất ở Bảng 7.1.



Quy tắc hoá trị: Trong phân tử hợp chất hai nguyên tố, tích hóa trị và số nguyên tử của nguyên tố này bằng tích hóa trị và số nguyên tử của nguyên tố kia.



Dựa vào hoá trị các nguyên tố ở bảng Phụ lục 1 trang 187, em hãy cho biết một nguyên tử Ca có thể kết hợp với bao nhiêu nguyên tử Cl hoặc bao nhiêu nguyên tử O.



3 CÔNG THỨC HÓA HỌC

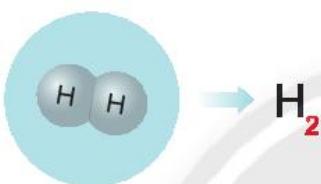
Phân tử của chất được tạo thành từ nguyên tử của một hay nhiều nguyên tố và được biểu diễn bằng **công thức hóa học**.

➤ Viết công thức hóa học của đơn chất

Công thức hóa học của đơn chất được biểu diễn bằng kí hiệu nguyên tố hóa học kèm với chỉ số^(*) ghi ở phía dưới, bên phải kí hiệu.

Một số đơn chất phi kim thể khí (ở điều kiện thường) có công thức hóa học chung là A_x .

Ví dụ 2: Phân tử khí hydrogen được tạo thành từ 2 nguyên tử hydrogen liên kết với nhau, công thức hóa học của phân tử khí hydrogen là H_2 .



▲ **Hình 7.2.** Hình mô phỏng phân tử hydrogen và cách biểu diễn công thức hóa học của phân tử hydrogen

Đối với đơn chất kim loại, hạt hợp thành là nguyên tử nên kí hiệu hóa học của nguyên tố kim loại được coi là công thức hóa học của đơn chất kim loại.

Ví dụ 3: Kim loại sodium có công thức hóa học là Na, kim loại potassium có công thức hóa học là K, ...

Với một số đơn chất phi kim ở thể rắn, quy ước công thức hóa học là kí hiệu nguyên tố.

Ví dụ 4: Công thức hóa học của đơn chất carbon, phosphorus, ... tương ứng là C, P, ...



- 4 Dựa vào Ví dụ 2, em hãy hoàn thành bảng sau:

Phân tử đơn chất	Công thức hóa học	Tên phân tử	Khối lượng phân tử
	?	?	?
	?	?	?
	?	?	?
	?	?	?

- 5 Kể tên và viết công thức hóa học các đơn chất kim loại và đơn chất phi kim ở thể rắn.

CHÚ Ý

- Nếu chỉ số trong công thức hóa học bằng 1 thì quy ước không ghi.
- Trong hợp chất gồm oxygen và nguyên tố khác, nguyên tố oxygen thường ghi ở cuối công thức hóa học.

^(*) số nguyên tử của mỗi nguyên tố trong một phân tử.

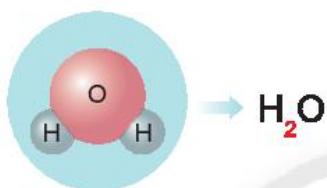
➤ Viết công thức hoá học của hợp chất

Công thức hoá học của hợp chất gồm kí hiệu hoá học của những nguyên tố tạo thành kèm chỉ số ở phía dưới, bên phải kí hiệu (Hình 7.3).



▲ Hình 7.3. Cách biểu diễn công thức hoá học của hợp chất gồm 2 nguyên tố

Ví dụ 5: Phân tử nước gồm 2 nguyên tử hydrogen và 1 nguyên tử oxygen, công thức hoá học của phân tử nước là H_2O .



▲ Hình 7.4. Hình mô phỏng phân tử nước và cách biểu diễn công thức hoá học của phân tử nước



- Công thức hoá học dùng để biểu diễn chất, gồm một hoặc nhiều kí hiệu nguyên tố và chỉ số ở phía dưới, bên phải kí hiệu.
- Công thức chung của phân tử có dạng: $\text{A}_x\text{B}_y, \dots$
- Công thức hoá học cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong phân tử đó. Từ đó, có thể tính được khối lượng phân tử.



6 Em hãy hoàn thành bảng sau:

Tên hợp chất	Thành phần phân tử	Công thức hoá học	Khối lượng phân tử
Magnesium chloride	1 nguyên tử Mg và 2 nguyên tử Cl	?	?
Aluminium oxide	2 nguyên tử Al và 3 nguyên tử O	?	?
Ammonia	1 nguyên tử N và 3 nguyên tử H	?	?

7 Công thức hoá học của iron(III) oxide là Fe_2O_3 , hãy cho biết thành phần nguyên tố, số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố và tính khối lượng phân tử.

8 Công thức hoá học của một chất cho biết được những thông tin gì?



CÁCH VIẾT CÔNG THỨC HÓA HỌC HỢP CHẤT

- Hợp chất tạo bởi oxygen và nguyên tố khác, công thức hoá học có dạng A_xO_y .
- Nếu A là kim loại và B là phi kim, công thức hoá học có dạng A_xB_y .
- Hợp chất tạo bởi hydrogen và nguyên tố A:
 - + Nếu A thuộc các nhóm IA đến VA, công thức hoá học có dạng AH_x
 - + Nếu A thuộc các nhóm VIA đến VIIA, công thức hoá học có dạng H_xA .

4 TÍNH PHẦN TRĂM NGUYÊN TỐ TRONG HỢP CHẤT

➤ Xây dựng công thức tính phần trăm nguyên tố trong hợp chất

Phần trăm (%) nguyên tố trong hợp chất được tính bằng tỉ số giữa khối lượng của nguyên tố đó trong một phân tử hợp chất và khối lượng phân tử (KLPT) của hợp chất.

9 Tính phần trăm mỗi nguyên tố có trong các hợp chất: Al_2O_3 , MgCl_2 , Na_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.



Khối lượng của nguyên tố trong một phân tử hợp chất được tính bằng tích của khối lượng nguyên tử (KLNT) và số nguyên tử của nguyên tố đó.

Ví dụ 6: Tính phần trăm nguyên tố oxygen trong phân tử nitric acid có công thức hoá học là HNO_3 .

Ta có:

$$\% \text{O} = \frac{\text{KLNT(O)} \times 3}{\text{KLPT(HNO}_3)} \times 100\% = \frac{16 \times 3}{1 + 14 + 16 \times 3} \times 100\% \approx 76,19\%$$



- Với hợp chất $\text{A}_x \text{B}_y$, ta có:
$$\% \text{A} = \frac{\text{KLNT(A)} \times x}{\text{KLPT(A}_x \text{B}_y)} \times 100\% \quad (1)$$
- Tổng tất cả các phần trăm nguyên tố trong một phân tử luôn bằng 100%.



Viết công thức hoá học của phosphoric acid có cấu tạo từ hydrogen và nhóm phosphate. Trong phosphoric acid, nguyên tố nào có phần trăm lớn nhất?



5 XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC HÓA HỌC

► Xác định công thức hóa học dựa vào phần trăm nguyên tố và khối lượng phân tử

Theo hệ quả từ công thức (1), khi biết phần trăm nguyên tố và khối lượng phân tử, ta sẽ xác định được công thức hóa học của hợp chất.

Ví dụ 7: Một hợp chất có công thức $\text{N}_x \text{O}_y$, trong đó N chiếm 63,64%. Khối lượng phân tử hợp chất là 44 amu. Xác định công thức hóa học của hợp chất.

Ta có: $\% \text{O} = 100\% - \% \text{N} = 100\% - 63,64\% = 36,36\%$

$$\% \text{N} = \frac{\text{KLNT(N)} \times x}{\text{KLPT(N}_x \text{O}_y)} \times 100\% = \frac{14 \times x}{44} \times 100\% = 63,64\%$$

$$\Rightarrow x \approx 2$$

$$\% \text{O} = \frac{\text{KLNT(O)} \times y}{\text{KLPT(N}_x \text{O}_y)} \times 100\% = \frac{16 \times y}{44} \times 100\% = 36,36\%$$

$$\Rightarrow y \approx 1$$

Công thức hóa học của hợp chất là N_2O .



10 Phân tử X có 75% khối lượng là aluminium, còn lại là carbon. Xác định công thức phân tử của X, biết khối lượng phân tử của nó là 144 amu.



Hợp chất (Y) có công thức $\text{Fe}_{x,y} \text{O}$, trong đó Fe chiếm 70% theo khối lượng. Khối lượng phân tử (Y) là 160 amu. Xác định công thức hóa học của hợp chất (Y).



Xác định công thức hóa học khi biết phần trăm nguyên tố và khối lượng phân tử:

- *Bước 1:* Đặt công thức hóa học cần tìm (công thức tổng quát);
- *Bước 2:* Lập biểu thức tính phần trăm nguyên tố có trong hợp chất;
- *Bước 3:* Xác định số nguyên tử của mỗi nguyên tố và viết công thức hóa học cần tìm.



Pháo hoa có thành phần nhiên liệu nổ gồm sulfur, than và hợp chất (Z). Hợp chất (Z) gồm nguyên tố potassium, nitrogen và oxygen với các tỉ lệ phần trăm tương ứng là 38,61%, 13,86% và 47,53%. Khối lượng phân tử hợp chất (Z) là 101 amu. Xác định công thức hoá học của (Z).

Tìm hiểu qua sách, báo và internet, em hãy cho biết một số ứng dụng của hợp chất (Z).

Pháo hoa ►



► Xác định công thức hoá học dựa vào quy tắc hoá trị

a b

Với công thức hoá học chung: $A_x B_y$ (trong đó x, y là chỉ số; a, b là hoá trị tương ứng của nguyên tố A, B), theo quy tắc hoá trị ta có:

$$a \times x = b \times y \quad (2)$$

Dựa vào (2) tính được tỉ lệ $\frac{x}{y}$, từ đó suy ra công thức hoá học của hợp chất.

Ví dụ 8: Xác định công thức hoá học của hợp chất sulfur dioxide có cấu tạo từ S hoá trị IV và O.

Công thức hoá học chung: $S_x O_y$

Theo quy tắc hoá trị, ta có: $x \times IV = y \times II$

$$\text{Chuyển thành tỉ lệ: } \frac{x}{y} = \frac{II}{IV} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Chỉ số nguyên tử trong phân tử là những số nguyên đơn giản nhất và có tỉ lệ tối giản; vậy $x = 1, y = 2$. Công thức hoá học của hợp chất này là SO_2 .

Ví dụ 9: Xác định công thức hoá học của hợp chất aluminium sulfate có cấu tạo từ Al và nhóm (SO_4) có hoá trị II (từ bảng Phụ lục 2, trang 187).

Công thức hoá học chung: $Al_x (SO_4)_y$

Theo quy tắc hoá trị, ta có: $x \times III = y \times II$

$$\text{Chuyển thành tỉ lệ: } \frac{x}{y} = \frac{II}{III} = \frac{2}{3}$$

Chỉ số nguyên tử trong phân tử là những số nguyên đơn giản nhất và có tỉ lệ tối giản; vậy $x = 2, y = 3$. Công thức hoá học của hợp chất này là $Al_2(SO_4)_3$.



- 11 Dựa vào công thức (2), hãy tính hoá trị của nguyên tố
- a) N trong phân tử NH_3 ,
 - b) S trong phân tử SO_2, SO_3 ,
 - c) P trong phân tử P_2O_5 .

CHÚ Ý

Quy tắc hoá trị có thể sử dụng khi A hoặc B (thường là B) là nhóm nguyên tử (từ bảng Phụ lục 2, trang 187).



Dựa vào Ví dụ 8, 9 và các bảng hoá trị ở Phụ lục trang 187, hãy xác định công thức hoá học các hợp chất tạo bởi:

- a) potassium và sulfate.
- b) aluminium và carbonate.
- c) magnesium và nitrate.



Xác định công thức hoá học dựa vào quy tắc hoá trị:

- *Bước 1:* Đặt công thức hoá học cần tìm (công thức tổng quát).
- *Bước 2:* Lập biểu thức tính dựa vào quy tắc hoá trị, chuyển thành tỉ lệ các chỉ số nguyên tử.
- *Bước 3:* Xác định số nguyên tử (những số nguyên đơn giản nhất, có tỉ lệ tối giản) và viết công thức hoá học cần tìm.



Bột thạch cao có nhiều ứng dụng quan trọng trong đời sống. Thành phần chính của bột thạch cao là hợp chất (M) gồm calcium và gốc sulfate. Xác định công thức hoá học của hợp chất (M). Tìm hiểu thông qua sách, báo, internet và cho biết các ứng dụng của thạch cao.



▲ Bột thạch cao



Quy tắc hoá trị thường đúng với đa số hợp chất vô cơ. Tuy nhiên, quy tắc này không đúng với đa số hợp chất hữu cơ (C_2H_4 , C_6H_6 , ...) và một số hợp chất vô cơ (H_2O_2 , Na_2O_2 , KO_3 , ...).

BÀI TẬP

1. Viết công thức hoá học các hợp chất tạo bởi oxygen và mỗi nguyên tố sau: potassium, magnesium, aluminium, phosphorus (hoá trị V).
2. Dựa vào bảng hoá trị ở Phụ lục trang 187, em hãy hoàn thành bảng sau:

Chất	Công thức hoá học	Khối lượng phân tử
Sodium sulfide (S hoá trị II)	?	?
Aluminium nitride (N hoá trị III)	?	?
Copper(II) sulfate	?	?
Iron(III) hydroxide	?	?



3. Thạch nhũ trong hang động có thành phần chính là hợp chất (T). Phân tử (T) có cấu tạo từ nguyên tố calcium, carbon và oxygen với các tỉ lệ phân trăm tương ứng là 40%, 12% và 48%. Khối lượng phân tử (T) là 100 amu. Hãy xác định công thức hoá học của (T).

▲ Thạch nhũ trong hang động