BÀI GIẢNG: CẤU TRÚC CỦA CHẤT
MÔN: KHOA HỌC TỰ NHIÊN
GIÁO VIÊN: DƯƠNG THỊ THANH THẢO

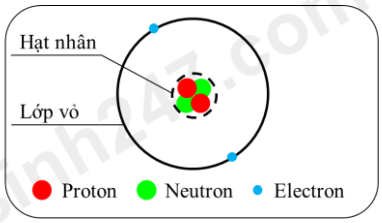
MỤC TIÊU

- ✓ *Phân biệt: nguyên tử, nguyên tố, phân tử*
- ✓ *Phân biệt: acid/base; oxide; muối; KL/PK*
- ✓ *Lập được CTPT (vô cơ, hữu cơ)*

I. NGUYÊN TỬ - NGUYÊN TỐ - PHÂN TỬ

1 Nguyên tử

Nguyên tử là hạt **vô cùng nhỏ bé** và **không mang điện**, **cấu tạo nên chất**.



Mô hình cấu tạo của nguyên tử helium

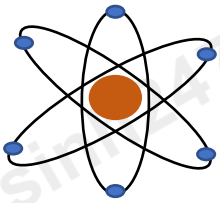
Hạt nhân nguyên tử gồm 2 loại hạt:

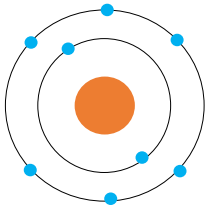
+ Proton (kí hiệu p) mang điện dương, điện tích +1.

+ Neutron (kí hiệu n) không mang điện.

Vỏ nguyên tử:

- Gồm 1 hoặc nhiều hạt electron mang điện tích -1 (kí hiệu e) chuyển động xung quanh hạt nhân.

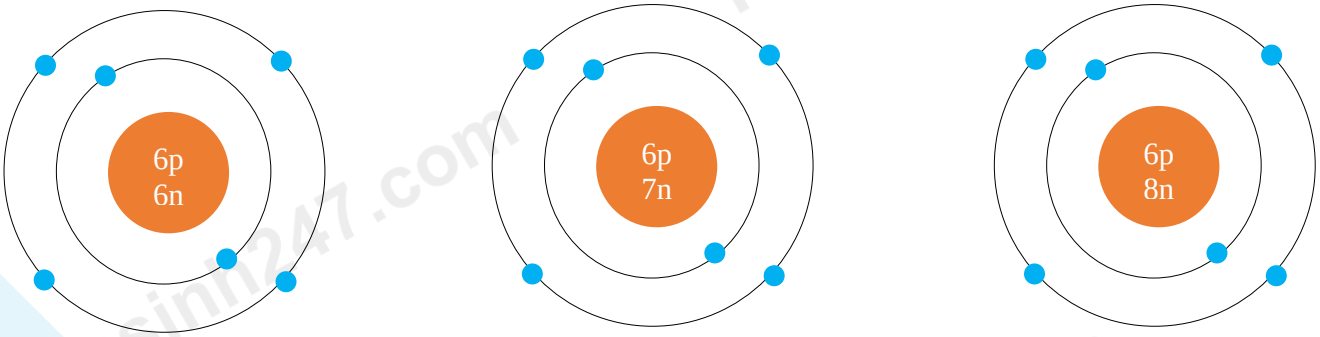

Mô hình nguyên tử theo Ernest Rutherford


Mô hình nguyên tử theo Ernest Rutherford – Niels Bohr

⟹ Các elelctron phân bố trên các lớp electron và chuyển động theo những quỹ đạo xác định.

2 Nguyên tố

- Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng số hạt proton trong hạt nhân.
- Số hạt proton là đặc trưng cho nguyên tố.



Mô hình cấu tạo các nguyên tử khác nhau của cùng nguyên tố carbon

Mỗi nguyên tố đều có tên gọi riêng và được đặt tên theo tính chất và ứng dụng của nguyên tố hoặc nhà khoa học hoặc địa danh

- Mỗi một nguyên tố đều có tên gọi và kí hiệu hóa học riêng.
- Kí hiệu hóa học được biểu diễn bằng 1 hoặc 2 chữ cái trong tên của nguyên tố: Chữ cái đầu viết in hoa và chữ cái thứ 2 (nếu có) viết thường

Ví dụ:

KHHH của nguyên tố Hydrogen là: H

KHHH của nguyên tố Helium là: He

KHHH của nguyên tố Oxygen là: O

Bảng 2.1: Tên gọi và kí hiệu của một số nguyên tố hóa học

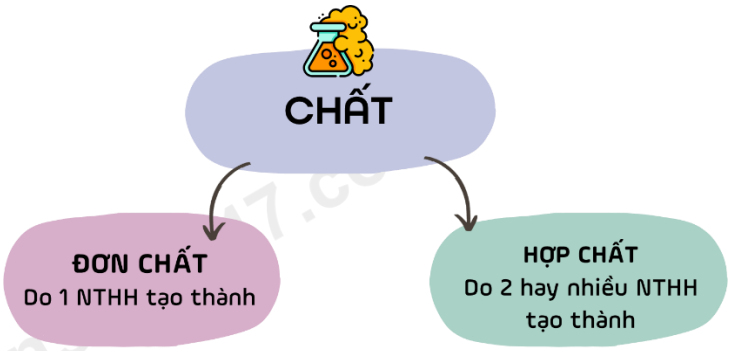
STT	Tên nguyên tố hoá học	Kí hiệu	Phiên âm quốc tế	STT	Tên nguyên tố hoá học	Kí hiệu	Phiên âm quốc tế
1	Hydrogen	H	/ˈhaɪdrədʒən/	11	Sodium (Natri)	Na	/ˈsəʊdiəm/
2	Helium	He	/ˈhi:liəm/	12	Magnesium	Mg	/mægˈni:ziəm/
3	Lithium	Li	/ˈlɪθiəm/	13	Aluminium (Nhôm)	Al	/ˌæləˈmɪniəm/
4	Beryllium	Be	/bəˈrɪliəm/	14	Silicon	Si	/ˈsɪlɪkən/
5	Boron	B	/ˈbɔ:rɑ:n/	15	Phosphorus	P	/ˈfɑ:sfərəs/
6	Carbon	C	/ˈkɑ:rbən/	16	Sulfur (Lưu huỳnh)	S	/ˈsʌlfər/
7	Nitrogen (Nitơ)	N	/ˈnaɪtrədʒən/	17	Chlorine	Cl	/ˈklɔ:ri:n/
8	Oxygen	O	/ˈɑ:ksɪdʒən/	18	Argon	Ar	/ˈɑ:rgɑ:n/
9	Fluorine	F	/ˈflɔ:ri:n/	19	Potassium (Kali)	K	/pəˈtæsiəm/
10	Neon	Ne	/ˈni:ɑ:n/	20	Calcium	Ca	/ˈkælsiəm/

Một số nguyên tố được dùng cả tên tiếng Anh và tiếng Việt

Tên nguyên tố	KHHH	Tên nguyên tố	KHHH	Tên nguyên tố	KHHH
Vàng (Gold)	Au (Aurum)	Sắt (Iron)	Fe (Ferrum)	Thủy ngân (Mercury)	Hg (Hydrargyrum)
Bạc (Silver)	Ag (Argentum)	Kẽm (Zinc)	Zn	Chì (Lead)	Pb (Plumbum)
Đồng (Copper)	Cu (Cuprum)	Natri (Sodium)	Na (Natrium)	Lưu huỳnh (Sulfur)	S
Nhôm (Aluminium)	Al	Kali (Potassium)	K (Kalium)	Nitrogen (Nitơ)	N

3 Phân tử

- Phân tử là hạt đại diện cho chất, gồm 1 số nguyên tử liên kết với nhau và thể hiện đầy đủ tính chất hóa học của chất.
- Khối lượng phân tử bằng tổng khối lượng của các nguyên tử có trong phân tử, tính theo đơn



II. ACID – BASE – OXIDE – MUỐI

1 Acid

Acid là những hợp chất có nguyên tử hydrogen liên kết với gốc acid. Khi tan trong nước, acid tạo ra ion H^+.

Ví dụ: HCl, H_2SO_4, HNO_3,…

Quả me

Quả chanh

Tính chất hoá học học: Làm quỳ tím chuyển đỏ, tác dụng với kim loại tạo muối và khí hydrogen

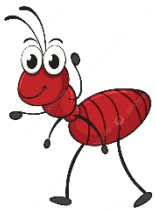
$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

2 Base

Vôi

Base là những hợp chất trong phân ử có nguyên tử kim loại liên kết với nhóm hydroxide. Khi tan trong nước, base tạo ra ion OH^-.



Ví dụ: NaOH, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$,…

Tên base = Tên kim loại + "hydroxide"

Phân loại base: base tan (kiềm), base không tan

Tính chất hoá học: dung dịch base làm quỳ tím chuyển xanh, phenolphthalein chuyển hồng, tác dụng acid tạo muối

a. $KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$

b. $Mg(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

3 Oxide

Oxide là hợp chất của oxygen với một nguyên tố khác.

Tên oxide KL = Tên kim loại (kèm hóa trị nếu có nhiều hóa trị) + "oxide"

Na_2O: Sodium oxide

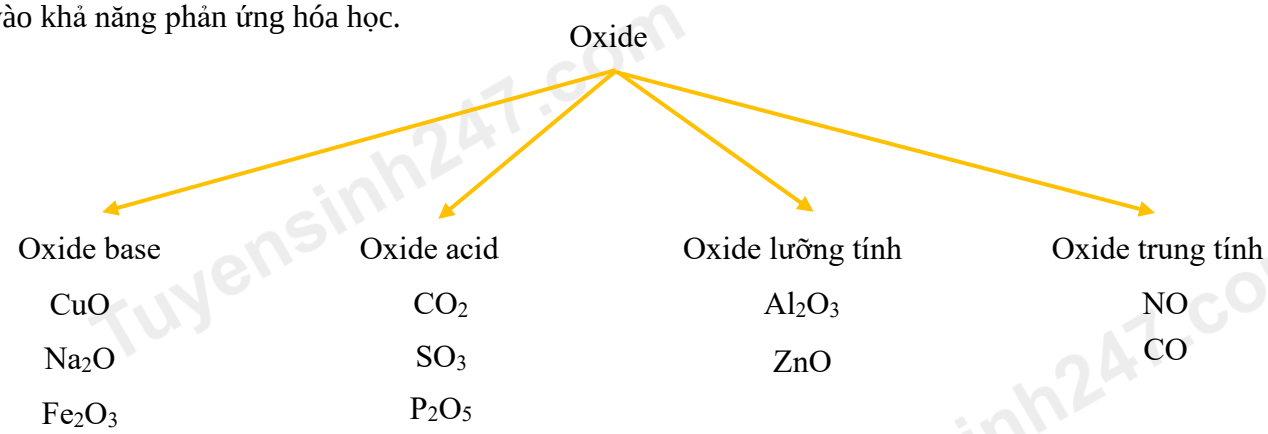
CuO: Copper(II) oxide

Tên oxide PK = Tên phi kim (kèm hóa trị nếu có nhiều hóa trị) + "oxide"

CO: Carbon(II) oxide.

CO_2: Carbon(IV) oxide.

Dựa vào khả năng phản ứng hóa học.



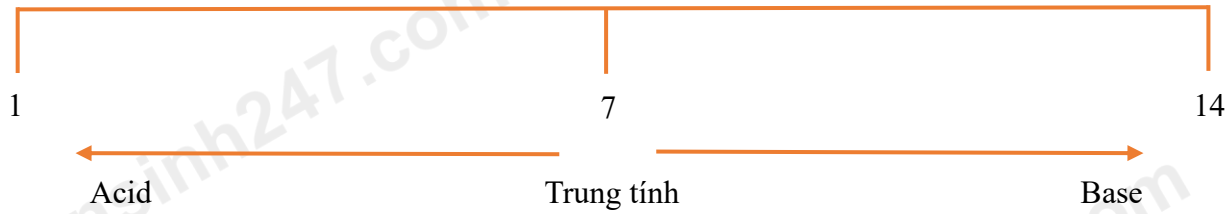
Tính chất hoá học:

+) Oxide base tác dụng dung dịch acid

+) Oxide acid tác dụng dung với base.

4 Thang pH

Thang pH để biểu hị mức độ acid, base của dung dịch.



Ý nghĩa thang pH:

- Xác định môi trường là acid hoặc base.
- Xác định được mức độ acid, mức độ base của dung dịch.

5 Muối

Khi ta thay thế ion H^+ trong phân tử acid bằng ion kim loại hoặc ion ammonium (NH_4^+) thì ta thu được muối.

Muối = Kim loại + Gốc acid

HCl	-Cl	NaCl	$MgCl_2$	NH_4Cl
HF	-F	NaF	MgF_2	
H_2SO_4	$=SO_4$	Na_2SO_4	$MgSO_4$	$(NH_4)_2SO_4$

	$-HSO_4^-$	$NaHSO_4$	$Mg(HSO_4)_2$	
	$\equiv PO_4^{3-}$	Na_3PO_4	$Mg_3(PO_4)_2$	$(NH_4)_3PO_4$
H_3PO_4	$=HPO_4^{2-}$	Na_2HPO_4	$MgHPO_4$	
	$-H_2PO_4^-$	NaH_2PO_4	$Mg(H_2PO_4)_2$	

Tên muối = Tên kim loại (kèm hóa trị nếu có nhiều hóa trị) + Tên gốc acid

Gốc acid không chứa oxygen

"ide"

-Cl	chloride
-F	fluoride

Gốc acid chứa oxygen

"ate"

$=SO_4$	sulfate
$\equiv PO_4$	phosphate

"ite"

$=SO_3$	sulfite

NaCl: Sodium chloride

Na_2SO_4: Sodium sulfate

Na_2SO_3: Sodium sulfite

III. CÔNG THỨC HOÁ HỌC

1 Quy tắc viết công thức hoá học

Một số quy tắc viết công thức hóa học:

- Hợp chất chứa oxygen thì O thường được viết cuối: CO_2; Fe_2O_3.

- Trong hợp chất, kim loại thường viết trước, phi kim viết sau: $AlCl_3$; FeS.

- Hợp chất của H với nguyên tố A:

+ Nếu A thuộc nhóm IA => VA thì công thức thường viết A trước H.

+ Nếu A thuộc nhóm VIA => VIIA thì công thức thường viết H trước A.

2 Lập công thức hoá học

Dạng 1: Lập công thức hóa học của hợp chất khi biết hóa trị

Ví dụ 1: Lập công thức hóa học của hợp chất tạo bởi S (VI) và O.

Cách giải:

CTHH của hợp chất $S_xO_y \Rightarrow \overset{VI}{S}_x \overset{II}{O}_y$

Theo quy tắc hóa trị

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{II}{VI} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$\Rightarrow$ x = 1, y = 3

CTHH của hợp chất SO_3.

Bài tập 1: Lập công thức hóa học của các hợp chất tạo bởi:

a. C(IV) và O

b. Mg và (OH)

Dạng 2: Lập CTHH của hợp chất khi biết phần trăm khối lượng của nguyên tố và khối lượng phân tử

Ví dụ 2: R là hợp chất của S và O, biết khối lượng phân tử R là 64 amu. Biết phần trăm khối lượng của O trong R là 50%. Xác định công thức hóa học của R. Biết S=32; O=16.

Cách giải:

CTHH của hợp chất S_xO_y

Khối lượng nguyên tố O = 50%.64 = 32 (amu)

Khối lượng nguyên tố S = (100% - 50%). 64 = 32 (amu)

$\Rightarrow$ x.32 = 32 $\Rightarrow$ x = 1

$\Rightarrow$ y.16 = 32 $\Rightarrow$ y = 2

CTHH của hợp chất SO_2.