

**TÓM TẮT KIẾN THỨC HÓA PHỔ THÔNG****I. NGUYÊN TỬ**

- Nguyên tử gồm
- + Hạt nhân: Proton ( $m_p = 1u$ ) và Notron ( $m_n = 1u$ )
- + Electron:  $m_e = 0,00055u$
- Số khối:  $A = Z_{(\text{proton})} + N_{(\text{notron})}$  ( $Z = E$ )
- Đồng vị: Những nguyên tử cùng  $Z$  nhưng khác  $N$
- Nguyên tử khối trung bình:  $C = (aA + bB)/100$
- Nguyên lý Pauli: Trên mỗi obitan chỉ có 2 electron ngược chiều nhau
- Nguyên lý vững bền: Ở trạng thái cơ bản, các electron chiếm obitan có mức năng lượng từ thấp đến cao
- Quy tắc Hund: Trong cùng một phân lớp, các electron phân bố trên obitan sao cho số electron độc thân là tối đa và có chiều giống nhau
- Trật tự mức năng lượng: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f

**II. BẢNG TUẦN HOÀN NGUYÊN TỐ**

- Trong một chu kỳ từ trái qua phải
- + Bán kính nguyên tử giảm
- + Năng lượng ion hóa tăng
- + Độ âm điện tăng
- + Tính kim loại giảm, tính phi kim tăng
- + Tính bazơ của oxit, hidroxit giảm, tính axit tăng
- Trong một nhóm A từ trên xuống dưới
- + Bán kính nguyên tử tăng
- + Năng lượng ion hóa giảm
- + Độ âm điện giảm
- + Tính kim loại tăng, tính phi kim giảm
- + Tính bazơ của oxit, hidroxit tăng, tính axit giảm

**III. LIÊN KẾT HÓA HỌC**

Loại liên kết	Ion	Cộng hóa trị
Bản chất	Lực hút tĩnh điện giữa ion trái dấu	Dùng chung electron
Điều kiện	Xảy ra giữa kim loại và phi kim	Xảy ra với nguyên tố phi kim nhóm A

Hiệu độ âm điện	Loại liên kết
0 ~ 0,4	Cộng hóa trị không cực
0,4 ~ 0,7	Cộng hóa trị có cực
Trên 0,7	Liên kết ion

	Tinh thể ion	Tinh thể nguyên tử	Tinh thể phân tử	Tinh thể kim loại
Khái niệm	Hình thành từ ion mang điện tích trái dấu	Hình thành từ các nguyên tử	Hình thành từ các phân tử	Hình thành từ ion kim loại và e tự do
Lực liên kết	Bản chất tĩnh điện	Bản chất cộng hóa trị	Bản chất tương tác phân tử	Bản chất tĩnh điện
Đặc tính	Bền, khó nóng chảy, khó bay hơi	Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao	Ít bền, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp, độ cứng nhỏ	Ánh kim, dẫn điện và dẫn nhiệt tốt, dẻo

**IV. PHẢN ỨNG OXI HÓA KHỬ**

- Chất khử là chất nhường electron, có số oxi hóa tăng lên
- Chất oxi hóa là chất nhận electron, có số oxi hóa giảm xuống
- Quá trình oxi hóa là làm cho chất đó nhường electron, có số oxi hóa tăng lên
- Quá trình khử là làm cho chất đó nhận electron, có số oxi hóa giảm xuống

$\text{KMnO}_4$	$(\text{H}^+) \text{MnO}$	$(\text{H}_2\text{O}) \text{MnO}_2^{2-}$	$(\text{OH}^-) \text{MnO}_4^{2-}$
-----------------	---------------------------	--	-----------------------------------

**V. NHÓM HALOGEN**

## 1. Lưu ý

- Cấu hình  $xs^2 xp^5$
- Trong hợp chất, Flo luôn có số oxi hóa -1, Clo, Brom, Iot có số oxi hóa -1, 1, 3, 5, 7
- Tính oxi hóa giảm dần từ Flo đến Iot
- Tính axit tăng dần từ HF đến HI
- Tính bền và tính axit tăng, tính oxi hóa giảm từ HClO đến HClO<sub>4</sub> (tính axit HClO yếu hơn axit cacbonic)

## 2. Các chất cần ghi nhớ

## a. Quặng chứa Clo

- Cacnalit ( $\text{KCl.MgCl}_2.6\text{H}_2\text{O}$ )
- Xinvinit ( $\text{KCl.NaCl}$ )

## b. Axit có chứa Oxi của Clo

- Axit hipocloro ( $\text{HClO}$ )
- Axit cloro ( $\text{HClO}_2$ )
- Axit cloric ( $\text{HClO}_3$ )
- Axit pecloric ( $\text{HClO}_4$ )

### c. Quặng chứa Flo

- Florit ( $\text{CaF}_2$ )
- Criolit ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )

### d. Khác

- Nước Javen ( $\text{NaCl} + \text{NaClO}$ )
- Clorua Vôi ( $\text{CaOCl}_2$ )
- Kali Clorat ( $\text{KClO}_3$ )

## 3. Tính chất, điều chế, ứng dụng

### a. Clo

- Tính chất vật lý: Chất khí màu vàng, độc, mùi xốc, nặng hơn không khí, tan nhiều trong dung môi hữu cơ
- Tính chất hóa học: Tác dụng kim loại tạo muối (KL lên hóa trị cao nhất), tác dụng hidro tạo  $\text{HCl}$ , tác dụng  $\text{H}_2\text{O}$  tạo  $\text{HCl}$  và  $\text{HClO}$ , tác dụng kiềm tạo muối của axit  $\text{HCl}$  và  $\text{HClO}$  (ở nhiệt độ cao tạo muối  $\text{HCl}$  và  $\text{HClO}_3$ ), tác dụng với muối Halogen khác (trừ F), oxi hóa được nhiều chất
- Điều chế: Phòng thí nghiệm:  $\text{HCl}$  đặc phản ứng với  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KClO}_3$ . Công nghiệp: Điện phân dung dịch  $\text{NaCl}$  bão hòa có màng ngăn
- Ứng dụng: Sát trùng, tẩy trắng, sản xuất hợp chất

### b. Hidro Clorua ( $\text{HCl}$ khí)

- Tính chất hóa học: Không đổi màu quỳ tím, không tác dụng với  $\text{CaCO}_3$  giải phóng khí

### c. $\text{HCl}$

- Tính chất hóa học: Tác dụng với kim loại trước H, tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối, chất oxi hóa mạnh
- Điều chế: Phòng thí nghiệm:  $\text{NaCl}$  tác dụng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc. Công nghiệp: Phương pháp sunfat ( $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ), tổng hợp từ  $\text{H}_2$  và  $\text{Cl}_2$

### d. Nước Javen và Clorua Vôi

- Điều chế: Javen:  $\text{NaOH} + \text{HCl}$ . Clorua Vôi:  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2$
- Ứng dụng: Sát trùng, tẩy màu, tẩy uế

### e. $\text{KClO}_3$

- Điều chế:  $\text{Cl}_2 + \text{KOH}$
- Ứng dụng: Chế tạo thuốc nổ, pháo hoa, diêm

### f. Flo

- Tính chất vật lý: Chất khí lục nhạt, độc
- Tính chất hóa học: Oxi hóa toàn bộ kim loại và phi kim trừ Oxi, Nito, tác dụng  $\text{H}_2$  gây nổ, tác dụng nước tạo  $\text{HF}$
- Điều chế: Điện phân  $\text{KF} + 2\text{HF}$
- Ứng dụng: Chế tạo nhiên liệu tên lửa, chữa sâu răng

### g. Silic Tetraflorua ( $\text{SiF}_4$ )

- Ứng dụng: Khắc chữ lên thủy tinh

### h. Brom

- Tính chất vật lý: Chất lỏng đỏ nâu, dễ bay hơi, độc
- Tính chất hóa học: Tác dụng với kim loại,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , chất oxi hóa
- Điều chế: Khí Clo sục qua dung dịch Bromua
- Ứng dụng: Chế tạo dược phẩm, phẩm nhuộm, điều chế  $\text{AgBr}$  để tráng phim

### i. Iot

- Tính chất vật lý: Tinh thể màu tím, có ánh sáng kim loại, khi đun nóng hoặc làm lạnh nhanh có sự thăng hoa (chuyển từ rắn sang khí mà không qua lỏng hoặc ngược lại), tan nhiều trong dung môi hữu cơ
- Tính chất hóa học: Tác dụng tinh bột tạo chất màu xanh, tác dụng kim loại,  $\text{H}_2$
- Điều chế: Khí Clo sục qua dung dịch Iotua
- Ứng dụng: Sát trùng, chế tạo dược phẩm, muối iot

## VI. NHÓM OXI

### 1. Lưu ý

- Cấu hình  $xs^2 xp^4$
- Tính oxi hóa giảm dần từ Oxi đến Telu
- Độ âm điện giảm dần từ Oxi đến Telu
- Bán kính tăng dần từ Oxi đến Telu
- Tính bền giảm dần từ  $\text{H}_2\text{O}$  đến  $\text{H}_2\text{Te}$

### 2. Tính chất, điều chế, ứng dụng

#### a. Oxi

- Tính chất vật lý: Chất khí không màu, không mùi, ít tan trong nước
- Tính chất hóa học: Tác dụng với kim loại (trừ Ag ở nhiệt độ thường, Au, Pt), phi kim (trừ Halogen), hợp chất
- Điều chế: Phòng thí nghiệm: Phân hủy  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Công nghiệp: Chung cất phân đoạn không khí lỏng, điện phân nước

- Ứng dụng: Thuốc nổ, khí thở, hàn cắt kim loại, luyện thép

#### b. Ozon

- Tính chất vật lý: Chất khí mùi đặc trưng, màu xanh nhạt, tan nhiều trong nước so với oxi

- Tính chất hóa học: Tác dụng kim loại (trừ Au, Pt), hợp chất chứa I<sup>-</sup>

- Điều chế: Oxi – (tia UV) → Ozon

- Ứng dụng: Tẩy trắng, khử trùng, chữa sâu răng. Nhiều Ozon gây độc

#### c. Hidro Peroxit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

- Tính chất vật lý: Chất lỏng không màu, tan vô hạn trong nước

- Tính chất hóa học: Phân hủy tạo O<sub>2</sub>, tác dụng với chất oxi hóa và chất khử

- Ứng dụng: Tẩy trắng, khử trùng

#### d. Lưu huỳnh

- Tính chất vật lý

Cấu tạo tinh thể và tính chất vật lý	Lưu huỳnh tà phương S <sub>α</sub>	Lưu huỳnh đơn tà S <sub>β</sub>
Khối lượng riêng	2,07 g/cm <sup>3</sup>	1,96 g/cm <sup>3</sup>
Nhiệt độ nóng chảy	113°C	119°C
Nhiệt độ bền	Dưới 95°C	Từ 95°C đến 119°C

- Tính chất hóa học: Tác dụng kim loại và H<sub>2</sub> ở nhiệt độ cao, tác dụng phi kim

- Điều chế: H<sub>2</sub>S tác dụng SO<sub>2</sub>

- Ứng dụng: Điều chế H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tẩy trắng, lưu hóa cao su

#### e. Hidro Sunfua (H<sub>2</sub>S)

- Tính chất vật lý: Chất khí không màu, mùi trứng thối, độc

- Tính chất hóa học: Tác dụng kiềm tạo muối trung hòa MS và muối axit MHS, tác dụng Oxi, tác dụng Clo + H<sub>2</sub>O tạo H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

- Điều chế: FeS tác dụng HCl

- Tính chất muối sunfua: Muối sunfua của kim loại nhóm IA, IIA tan trong nước và tác dụng axit HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng tạo H<sub>2</sub>S, muối sunfua PbS, CuS không tan trong nước và không tác dụng axit, muối ZnS, FeS không tan trong nước nhưng tác dụng axit tạo H<sub>2</sub>S

#### f. Lưu huỳnh đioxit (SO<sub>2</sub>)

- Tính chất vật lý: Chất khí không màu, mùi hắc, độc, tan nhiều trong nước

- Tính chất hóa học: Tan trong nước tạo H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> là axit yếu (mạnh hơn H<sub>2</sub>S), tác dụng bazo tạo muối trung hòa MSO<sub>3</sub> và muối axit MHSO<sub>3</sub>, tác dụng Halogen, KMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, Mg

- Điều chế: Phòng thí nghiệm: Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> tác dụng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Công nghiệp: Đốt lưu huỳnh, đốt quặng Pirit sắt (FeS<sub>2</sub>)

- Ứng dụng: Gây mưa axit, sản xuất H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tẩy trắng, chống mốc

#### g. Lưu huỳnh trioxit (SO<sub>3</sub>)

- Tính chất vật lý: Chất lỏng không màu, tan vô hạn trong H<sub>2</sub>O và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

- Tính chất hóa học: Tác dụng H<sub>2</sub>O tạo H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tác dụng oxit bazo, bazo tạo muối sunfat

- Điều chế: SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{V_2O_5}$  SO<sub>3</sub>

- Ứng dụng: Trung gian điều chế H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

#### h. Axit sunfuric

- Tính chất vật lý: Chất lỏng sền sệt, không màu, không bay hơi

- Tính chất hóa học: Axit sunfuric loãng: Làm quỳ tím đổi màu đỏ, tác dụng kim loại trước H. Axit sunfuric đặc: Tác dụng kim loại (trừ Au, Pt), phi kim, hợp chất, Al, Fe, Cr không tác dụng với axit sunfuric đặc nguội, hút ẩm

- Điều chế: Oleum (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.nSO<sub>3</sub>) tác dụng với nước

- Ứng dụng: Làm phẩm nhuộm, sơn, phân bón, tẩy rửa, giấy, sợi

### VII. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HÓA HỌC

- Tốc độ phản ứng:  $v = (C_1 - C_2)/(t_2 - t_1) = -(C_2 - C_1)/(t_2 - t_1)$

- Yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng

+ Khi tăng nồng độ thì tốc độ phản ứng tăng

+ Đối với phản ứng có chất khí, khi tăng áp suất, tốc độ phản ứng tăng

+ Khi tăng nhiệt độ, tốc độ phản ứng tăng

+ Khi tăng diện tích bề mặt thì tốc độ phản ứng tăng

+ Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng, nhưng vẫn còn lại sau phản ứng

- Hằng số cân bằng:  $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD \rightarrow K_c = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$ . Chất rắn được coi là hằng số, không có mặt trong biểu thức

- Yếu tố ảnh hưởng tới chuyển dịch cân bằng

+ Khi tăng hoặc giảm nồng độ chất này, cân bằng chuyển dịch theo hướng làm giảm hoặc tăng nồng độ chất đó

+ Khi tăng hoặc giảm áp suất của chất này, cân bằng chuyển dịch theo hướng làm giảm hoặc tăng áp suất chất đó

+ Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo phản ứng thu nhiệt. Khi giảm nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo phản ứng tỏa nhiệt

+ Chất xúc tác không làm cân bằng chuyển dịch

### VIII. SỰ ĐIỆN LY

- Độ điện ly:  $\alpha = n/n_0$  với n là số phân tử phân ly ra ion, n<sub>0</sub> là tổng số phân tử hòa tan. Khi pha loãng thì độ điện ly của chất điện ly tăng

- Axit và bazo theo thuyết Arenius

+ Axit là chất khi tan trong nước phân ly ra H<sup>+</sup>

- + Bazo là chất khi tan trong nước phân ly ra  $\text{OH}^-$
- + Hidroxit lưỡng tính là chất khi tan trong nước vừa phân ly theo kiểu axit, vừa phân ly theo kiểu bazo
- Axit và bazo theo thuyết Brostest
- + Axit là chất nhường proton ( $\text{H}^+$ )
- + Bazo là chất nhận proton
- +  $\text{H}_2\text{O}$  là chất lưỡng tính
- Hằng số phân ly axit:  $K_a$  càng nhỏ, axit càng yếu
- Hằng số phân ly bazo:  $K_b$  càng nhỏ, bazo càng yếu
- Muối trung hòa là muối không còn chứa gốc axit có thể phân ly  $\text{H}^+$
- Muối axit là muối còn chứa gốc axit có thể phân ly ra  $\text{H}^+$

## IX. NHÓM NITO

### 1. Lưu ý

- Cấu hình  $xs^2 xp^3$
- Trong hợp chất, Nito có số oxi hóa -3, 1, 2, 3, 4, 5, các nguyên tố khác có số oxi hóa -3, 3, 5
- Bán kính tăng dần từ Nito đến Bitmut
- Độ âm điện giảm dần từ Nito đến Bitmut
- Năng lượng ion hóa thứ nhất giảm từ Nito đến Bitmut
- Tính axit và hidroxit tương ứng giảm dần từ Nito đến Bimut

### 2. Các chất cần ghi nhớ

#### a. Phân bón

- Phân đạm amoni: Chứa gốc  $\text{NH}_4^+$
- Phân đạm nitrat: Chứa gốc  $\text{NO}_3^-$
- Phân Ure:  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- Phân Supphotphat đơn (14 – 20%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ):  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$
- Phân Supphotphat kép (40 – 50%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ):  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- Phân lân nóng chảy (12 – 14%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ): Hỗn hợp photphat, silicat với Ca, Mg
- Phân kali: Chứa gốc  $\text{K}^+$
- Phân hỗn hợp Nitrophotka:  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  và  $\text{KNO}_3$
- Phân phức hợp Amophot:  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  và  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
- Phân vi lượng B, Mn, Mo, Cu, Zn

#### b. Quặng chứa Photpho

- Apatit  $(3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2)$
- Photphorit  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

#### c. Quặng chứa Nito

- Natri Nitrat (Diêm tiêu)  $(\text{NaNO}_3)$

### 3. Tính chất, điều chế, ứng dụng

#### a. Nito

- Tính chất vật lý: Không màu, không mùi, không duy trì sự sống và sự cháy
- Tính chất hóa học: Tác dụng  $\text{H}_2$ , kim loại, tác dụng Oxi tạo NO
- Điều chế: Phòng thí nghiệm: Đun  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  bão hòa, Natri Nitrit + Amoni Clorua. Công nghiệp: Chung cất phân đoạn không khí lỏng
- Ứng dụng: Tổng hợp  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ , phân đạm

#### b. Amoniac

- Tính chất vật lý: Chất khí không màu, mùi khai, nhẹ hơn không khí, tan nhiều trong nước
- Tính chất hóa học: Tác dụng với nước, axit, dung dịch muối, hòa tan hidroxit hoặc muối ít tan tạo phức chất ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgCl}$ ), tác dụng Oxi tạo Nito (tác dụng Oxi trong không khí tạo NO), tác dụng Clo, oxit kim loại tạo Nito
- Điều chế: Phòng thí nghiệm: Muối Amoni tác dụng với kiềm (làm khô khí  $\text{NH}_3$  bằng  $\text{CaO}$ ). Công nghiệp:  $\text{N}_2 + \text{H}_2$
- Ứng dụng: Sản xuất  $\text{HNO}_3$ , phân đạm, Hidrazin ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) làm nhiên liệu tên lửa

#### c. Muối Amoni

- Tính chất vật lý: Tinh thể ion, dễ tan trong nước
- Tính chất hóa học: Tác dụng dung dịch kiềm tạo  $\text{NH}_3$ , phản ứng nhiệt phân:
- + Muối Amoni không chứa gốc axit có tính oxi hóa thì phân hủy thành  $\text{NH}_3$
- + Muối Amoni chứa gốc axit có tính oxi hóa như axit nitro, axit nitric nhiệt phân lần lượt thành  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$

#### d. Axit Nitric

- Tính chất vật lý: Chất lỏng kém bền, phân hủy 1 phần thành  $\text{NO}_2$ , tan vô hạn trong nước
- Tính chất hóa học: Làm quỳ tím đổi màu đỏ, tác dụng oxit bazo, bazo, muối axit yếu tạo thành muối nitrat, tác dụng kim loại (trừ Au, Pt), tác dụng với Al, Zn tạo  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , Fe, Al, Cr thụ động hóa với  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội, tác dụng phi kim và hợp chất
- Điều chế: Phòng thí nghiệm:  $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$  tạo  $\text{HNO}_3$  và  $\text{NaHSO}_4$ . Công nghiệp:  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

#### e. Muối Nitrat

- Tính chất vật lý: Tan nhiều trong nước, là chất điện ly mạnh
- Tính chất hóa học: Phản ứng phân hủy:
- + Muối Nitrat chứa kim loại IA, IIA phân hủy thành  $\text{MNO}_2 + \text{O}_2$
- + Muối Nitrat chứa kim loại trước H và Cu phân hủy thành  $\text{MO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

+ Muối Nitrat chứa kim loại sau H phân hủy thành  $M + NO_2 + O_2$

+ Nhận biết ion Nitrat:  $3Cu + 8H^+ + 2NO_3^- \rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$  và  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

+ Ứng dụng: Làm phân bón hóa học,  $KNO_3$  làm thuốc nổ đen với tỉ lệ 75%  $KNO_3$ , 10% S, 15% C

f. Photpho

- Tính chất vật lý

Photpho trắng	Photpho đỏ
Chất rắn trong suốt, màu trắng hay màu vàng nhạt, cấu trúc mạng tinh thể phân tử, mềm, dễ nóng chảy, độc, gây bong, tan nhiều trong dung môi hữu cơ, phát quang màu lục nhạt trong bóng tối	Chất bột màu đỏ có cấu trúc polime, khó nóng chảy, khó bay hơi

- Tính chất hóa học: Tác dụng kim loại, halogen, lưu huỳnh, tác dụng với oxi tạo  $P_2O_3$  (thiếu oxi) hoặc  $P_2O_5$  (thừa oxi) (với Clo tương tự), tác dụng hợp chất

- Điều chế: Công nghiệp: Nung quặng Apatit với than cốc ở  $1200^\circ C$  trong lò điện

- Ứng dụng: Sản xuất  $H_3PO_4$ , diêm, bom, đạn

g. Axit photphoric

- Tính chất vật lý: Chất rắn dạng tinh thể, không màu, tan vô hạn trong nước, háo nước

- Tính chất hóa học: Phân hủy tạo  $H_4P_2O_7 \rightarrow HPO_3$ , làm đổi màu quỳ tím, tác dụng bazo, oxit bazo, muối, kim loại (khi tác dụng bazo hay oxit bazo thì tùy theo lượng chất mà sản phẩm tạo ra là muối trung hòa, muối axit hay hỗn hợp muối)

- Điều chế: Phòng thí nghiệm:  $P + HNO_3$ . Công nghiệp:  $H_2SO_4$  tác dụng với quặng chứa photpho,  $P_2O_5$  tác dụng  $H_2O$

- Ứng dụng: Sản xuất phân lân

h. Muối photphat

- Tính chất vật lý: Tất cả muối dihidrophotphat đều trong nước, muối hidrophotphat và photphat bao gồm Na, K, amoni là tan nhiều, còn lại không tan hoặc ít tan

+ Muối photphat trung hòa:  $Na_3PO_4$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$ ,  $(NH_4)_3PO_4$

+ Muối dihidrophotphat:  $NaH_2PO_4$ ,  $Ca(H_2PO_4)_2$ ,  $NH_4H_2PO_4$

+ Muối hidrophotphat:  $Na_2HPO_4$ ,  $CaHPO_4$ ,  $(NH_4)_2HPO_4$

- Tính chất hóa học: Muối photphat thủy phân tạo  $OH^-$

- Nhận biết ion photphat:  $Ag^+ + PO_4^{3-} \rightarrow Ag_3PO_4$

## X. NHÓM CACBON

1. Lưu ý

- Cấu hình  $xs^2 xp^5$

- Trong hợp chất có số oxi hóa -4, 2, 4

- Bán kính nguyên tử tăng dần từ Cacbon đến chì

- Độ bền nhiệt giảm từ  $CH_4$  tới  $PbH_4$

2. Các chất cần ghi nhớ

a. Quặng chứa Cacbon

- Canxit ( $CaCO_3$ )

- Magiezit ( $MgCO_3$ )

- Dolomit ( $CaCO_3.MgCO_3$ )

b. Quặng chứa Silic

- Cát ( $SiO_2$ )

- Cao lanh ( $Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$ )

- Xecpentin ( $3MgO.2SiO_2.2H_2O$ )

- Fenspat ( $Na_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ )

3. Tính chất, điều chế, ứng dụng

a. Cacbon

- Tính chất vật lý

Kim cương	Than chì	Fuleren	Cacbon vô định hình
Tinh thể nguyên tử không màu, trong suốt, không dẫn điện, dẫn nhiệt kém, cứng nhất	Tinh thể cấu trúc lớp màu xám đen, ánh kim, dẫn điện kém kim loại, mềm	Cấu trúc hình cầu rỗng, gồm $C_{70}$ , $C_{60}$	Bao gồm than gỗ, than xương cấu tạo xốp, có khả năng hấp phụ khí

- Tính chất hóa học: Tác dụng  $O_2$  tạo  $CO_2$ , tác dụng  $CO_2$  tạo  $CO$ , tác dụng  $H_2$ , kim loại, hợp chất

- Điều chế

+ Kim cương điều chế bằng nung than chì

+ Than chì điều chế bằng nung than cốc

+ Than cốc điều chế bằng nung than mỡ

+ Than gỗ điều chế bằng đốt gỗ

+ Than muội điều chế bằng nhiệt phân  $CH_4$

- Ứng dụng

+ Kim cương làm đồ trang sức, chế tạo dao cắt thủy tinh

+ Than chì làm điện cực, bút chì đen

+ Than cốc làm chất khử luyện kim

+ Than gỗ chế tạo thuốc nổ đen, thuốc pháo, chất hấp phụ

+ Than muội sản xuất mực in, xi đánh giày

#### b. CO

- Tính chất vật lý: Chất khí không màu, không mùi, ít tan trong không khí, bền nhiệt, độc
- Tính chất hóa học: Tác dụng với Oxi, tác dụng với clo tạo photghen ( $\text{COCl}_2$ ), khử oxit kim loại thành kim loại
- Điều chế: Phòng thí nghiệm:  $\text{HCOOH}$ . Công nghiệp:  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{O}_2$  (khí than ướt chứa 44% CO),  $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$  (khí lò ga chứa 25% CO)

#### c. $\text{CO}_2$

- Tính chất vật lý: Chất khí không màu, tan vừa trong nước,  $\text{CO}_2$  hóa thành khối rắn trắng (nước đá khô)
- Tính chất hóa học: Tác dụng với Al, Mg, tác dụng bazơ, oxit bazơ tạo muối cacbonat
- Điều chế: Phòng thí nghiệm:  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$ . Công nghiệp: Đốt than, nung vôi, lên men Glucozo
- Ứng dụng: Nước đá khô bảo quản thực phẩm, dập đám cháy Oxi

#### d. Muối Cacbonat

- Tính chất vật lý: Muối Cacbonat của kim loại kiềm (trừ Li), amoni và các muối Hidrocacbonat dễ tan trong nước
- + Muối Cacbonat chứa  $\text{CO}_3^{2-}$
- + Muối Hidrocacbonat chứa  $\text{HCO}_3^-$
- Tính chất hóa học: Muối Cacbonat tác dụng axit giải phóng  $\text{CO}_2$ , muối Hidrocacbonat tác dụng dung dịch kiềm tạo muối Cacbonat, các muối Cacbonat của kim loại kiềm bền với nhiệt, muối Cacbonat khác phân hủy tạo oxit, muối Hidrocacbonat phân hủy tạo muối Cacbonat
- Ứng dụng:
- +  $\text{CaCO}_3$  làm chất độn cao su
- +  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (soda khan) dùng trong công nghiệp thủy tinh, đồ gốm, bột giặt
- +  $\text{NaHCO}_3$  làm thuốc giảm đau dạ dày

#### e. Silic

- Tính chất vật lý

Silic tinh thể	Silic vô định hình
Cấu trúc giống kim cương, màu xám, có ánh kim, có tính bán dẫn	Chất bột màu nâu

- Tính chất hóa học: Tác dụng phi kim, tác dụng dung dịch kiềm giải phóng  $\text{H}_2$ , tác dụng kim loại
- Điều chế: Phòng thí nghiệm:  $\text{SiO}_2 + \text{Mg}$ . Công nghiệp:  $\text{SiO}_2 + \text{C}$
- Ứng dụng: Chế tạo pin mặt trời, chất bán dẫn

#### f. $\text{SiO}_2$

- Tính chất vật lý: Dạng tinh thể (tinh thể thạch anh), không tan trong nước
- Tính chất hóa học: Tác dụng kiềm hoặc muối cacbonat tạo silicat, tác dụng HF tạo  $\text{SiF}_4$  (dùng HF khắc chữ lên thủy tinh)

#### g. Axit Silixic ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ )

- Tính chất vật lý: Dạng keo, không tan trong nước
- Tính chất hóa học: Phân hủy tạo  $\text{SiO}_2$ , tính axit yếu hơn  $\text{H}_2\text{CO}_3$

#### h. Muối Silicat

- Tính chất vật lý: Muối Silicat kim loại kiềm tan được trong nước, thủy tinh lỏng (dung dịch đậm đặc  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ )
- Tính chất hóa học: Muối Silicat kim loại kiềm bị thủy phân tạo môi trường  $\text{OH}^-$

#### k. Công nghiệp Silicat

- Thủy tinh: Chất vô định hình
- + Thủy tinh thường ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ )
- + Thủy tinh Kali ( $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ ) nhiệt độ nóng chảy cao, dùng chế tạo dụng cụ thí nghiệm, ống kính, lăng kính
- + Thủy tinh pha lê (chứa chì oxit) dễ nóng chảy và trong suốt
- + Thủy tinh thạch anh (silic tinh khiết)
- + Thủy tinh màu lục (chứa  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )
- + Thủy tinh màu xanh nước biển (chứa  $\text{CoO}$ )
- Đồ gốm: Chế tạo từ đất sét và cao lanh
- + Gạch và ngói (đất sét và cát)
- + Gạch Diat (93 – 96%  $\text{SiO}_2$ , 4 – 7%  $\text{CaO}$  và đất sét)
- + Gạch Samot (bột samot, đất sét, nước)
- Xi măng: Vật liệu kết dính
- + Xi măng Pooclang (canxi silicat  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  và canxi aluminat  $\text{Ca}_3(\text{AlO}_3)_2$ )

### XI. ĐẠI CƯƠNG HÓA HỌC HỮU CƠ

- Bậc Cacbon bằng số Cacbon liên kết với nó
- Danh pháp hữu cơ
- + Tên số đếm và tên mạch cacbon chính

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mono	Di	Tri	Tetra	Penta	Hexa	Hepta	Octa	Nona	Deca
Met	Et	Prop	But	Pent	Hex	Hept	Oct	Non	Dec

- Đồng đẳng: Hợp chất có thành phần hơn kém nhau  $\text{CH}_2$
- Đồng phân: Cùng công thức phân tử, khác công thức cấu tạo

- + Đồng phân mạch C
- + Đồng phân nhóm chức
- + Đồng phân hình học (cis – H cùng phía, trans – H khác phía)

## X. HIDROCARBON NO

1. Ankan ( $C_nH_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ )) (no, mạch hở), đồng phân mạch C)

a. Tính chất hóa học

- Thê: Thay H ở C bậc cao (sản phẩm chính ứng với gốc bền dựa vào liên kết H alpha)
- Tách: Đề Hidro hóa (tách H tạo anken hoặc xicloankan).
- Cracking:  $C_nH_{2n+2} \rightarrow C_aH_{a+2} + C_bH_b$  ( $a + b = n$ )
- Oxi hóa:  $C_nH_{2n+2} + (3n+1)/2O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

b. Điều chế

- Cracking
  - Cộng:  $H_2$  vào hidrocabon không no. (VD: anken)
  - Nhiệt phân muối:  $RCOONa + NaOH \rightarrow RH + Na_2CO_3$  (xúc tác  $CaO$ ,  $t^\circ$ )
  - Ghép gốc: (Wurtz)  $RX + R_1X + 2Na \rightarrow RR_1 + 2NaX$
  - $CH_4$  tạo ra từ phản ứng thủy phân  $Al_4C_3$  hoặc từ phản ứng C và  $H_2$
  - c. Ứng dụng:  $CH_4$  làm nguyên liệu tổng hợp  $CH_3OH$ ,  $HCHO$ ,  $C_2H_2$  và dẫn xuất halogen
2. Xicloankan ( $C_nH_{2n}$  ( $n \geq 3$ )) (no, mạch vòng), đồng phân nguyên tử C tạo vòng, số nhánh và hình học)

a. Tính chất hóa học

- Cộng: (với xicloankan vòng 3, 4) (cộng  $H_2$ ,  $Br_2$ ,... đối xứng)
- Thê: (như ankan) (vòng 5, 6)
- Oxi hóa:  $C_nH_{2n} + 3n/2O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$

b. Điều chế:  $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} + H_2$

c. Ứng dụng: Làm dung môi, điều chế chất khác

## XII. HIDROCARBON KHÔNG NO

1. Anken ( $C_nH_{2n}$  ( $n \geq 2$ )), đồng phân mạch C, vị trí nối đôi, hình học)

a. Tính chất hóa học

- Cộng: Electrophin hoặc gốc tự do. VD:  $H_2$ ,  $Br_2$ ,  $HX$ ,  $X_2$ ,  $H_2O$
- +  $C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$
- +  $C_nH_{2n} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n}Br_2$
- +  $C_nH_{2n} + HBr \rightarrow C_nH_{2n+1}Br$
- + Đặc biệt  $CH_3CHCH_2 + HBr \rightarrow CH_3CHBrCH_3$
- + Nhưng  $CH_3CHCH_2 + HBr/peroxit \rightarrow CH_3CH_2CH_2Br$
- Trùng hợp: Tạo polime.
- Oxi hóa hoàn toàn:  $C_nH_{2n} + 3n/2O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$
- Oxi hóa không hoàn toàn
- +  $RCHC(R_1)R_2 + O_3 \rightarrow RCHO + R_1COR_2$  (cacbonyl) +  $H_2O_2$
- +  $RCHC(R_1)R_2 + KMnO_4 \rightarrow RCOOK + R_1OCR_2 + MnO_2 + H_2O + KOH$
- +  $RCHCHR_1 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow RCH_2OHCH_2OHR_1 + MnO_2 + KOH$

b. Điều chế

- Đề hidro hóa: Ankan (tách  $H_2$ ).
- Cracking ankan:  $C_nH_{2n} \rightarrow C_aH_{2a+2} + C_bH_{2b}$  ( $a + b = n$ )
- Ghép gốc:  $CH_3Cl + CH_2CHCl + 2Na \rightarrow CH_3CHCH_2 + 2NaCl$
- Nhiệt phân muối:  $RCOONa + NaOH \rightarrow RH + Na_2CO_3$  (xúc tác  $CaO$ ,  $t^\circ$ )
- Tách nước ancol:  $C_nH_{2n+1}OH \rightarrow C_nH_{2n} + H_2O$  (xúc tác  $H_2SO_4$ ,  $170^\circ$ )
- Dẫn xuất halogen
- +  $C_nH_{2n}Br_2 + Zn \rightarrow C_nH_{2n} + ZnBr_2$
- +  $C_nH_{2n+1}Br + KOH \rightarrow C_nH_{2n} + KBr + H_2O$
- Đi từ mono halogen:  $RCH_2CHXR_1 \rightarrow RCHCHR_1 + HX$
- $C_2H_4$  điều chế  $C_2H_5OH$

c. Ứng dụng: Tổng hợp polime và chất khác

2. Ankadien ( $C_nH_{2n-2}$  ( $n \geq 3$ )) (mạch hở, hai nối đôi C (liên hợp: 2 nối đôi cách nhau một nối đơn), đồng phân mạch C, vị trí 2 nối đôi và hình học)

a. Tính chất hóa học

- Cộng:  $H_2$  (tỉ lệ 1:1 và 1:2),  $Br_2$  ( $t^\circ$  thấp cộng 1:2,  $t^\circ$  cao cộng 1:4).
- Trùng hợp: Sản phẩm cộng 1:4.
- Oxi hóa hoàn toàn:  $C_nH_{2n-2} + (3n-1)/2O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$
- Oxi hóa không hoàn toàn:  $3C_nH_{2n-2} + 4KMnO_4 + 8H_2O \rightarrow 3C_nH_{2n-2}(OH)_4 + 4MnO_2 + 4KOH$

b. Điều chế

- Từ rượu:  $2C_2H_5OH \rightarrow CH_2CHCHCH_2 + 2H_2O + H_2$  (xúc tác  $Al_2O_3/ZnO$ ,  $450^\circ$ )
- Từ vinylaxetylen:  $CHCCHCH_2 + H_2 \rightarrow CH_2CHCHCH_2$  (xúc tác  $Pd$ ,  $t^\circ$ )

- Từ butan:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2\text{CHCHCH}_2$  (xúc tác Ni,  $t^\circ$ )

c. Ứng dụng: Tổng hợp polime

3. Ankin ( $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  ( $n \geq 2$ )) (mạch hở, 1 nối 3), đồng phân mạch C, vị trí nối 3)

a. Tính chất hóa học

- Cộng: Giống anken, phản ứng xảy ra theo tỉ lệ 1:1 hay 1:2.

- Dimer hóa  $2\text{CHCH} \rightarrow \text{CH}_2\text{CHCCH}$

- Trimer hóa  $3\text{CHCH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

- Oxi hóa hoàn toàn:  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} + (3n-1)/2\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n-1)\text{H}_2\text{O}$

- Oxi hóa không hoàn toàn

+  $\text{CH}_3\text{CCH}_3 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH}$  (xúc tác [O])

+  $\text{RCR}_1\text{C} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{R}_1\text{COOH}$  (xúc tác [O])

+  $\text{CHCH} \rightarrow (\text{COOH})_2$  (xúc tác [O])

- Thử: Các ankyl có nối 3 đầu mạch tham gia phản ứng thế bởi kim loại hoặc ion kim loại hóa trị I (Na, Ag, Cu, ...).

- Trùng hợp:  $3\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$  (600 – 800°C)

-  $\text{C}_2\text{H}_2$  dùng để điều chế andehit, axit, PVC, PVA.

b. Điều chế

- Từ ankan:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2} + 2\text{H}_2$  (xúc tác  $t^\circ$ )

- Dẫn xuất halogen:  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{Br}_4 + 2\text{Zn} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2} + 2\text{ZnBr}_2$

-  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2} + 2\text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$

- Điều chế riêng  $\text{C}_2\text{H}_2$ :  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$

-  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$  (làm lạnh nhanh)

c. Ứng dụng: Hàn xì, điều chế Vinyl Clorua, Vinyl Axetat, Vinyl Axetilen, Andehit Axetic

4. Tecpen ( $\text{C}_5\text{H}_8$  ( $n \geq 2$ )) (mạch hở hay mạch vòng, nối đôi), không xét đồng phân)

a. Dẫn xuất chứa oxi của Tecpen

- Geraniol ( $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$  mạch hở) tinh dầu hoa hồng

- Xitronelol ( $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$  mạch hở) tinh dầu sả

- Mentol ( $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$  mạch vòng) tinh dầu bạc hà

- Menton ( $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$  mạch vòng) tinh dầu bạc hà

b. Nguồn Tecpen thiên nhiên

- Squalen ( $\text{C}_{30}\text{H}_{50}$ ) dầu gan cá

- Caroten và Licopen ( $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$ ) sắc tố đỏ cà rốt và cà chua chín

- Retinol (Vitamin A  $\text{C}_{20}\text{H}_{29}\text{OH}$ ) lòng đỏ trứng, dầu gan cá

- Phitol ( $\text{C}_{20}\text{H}_{39}\text{OH}$ ) điệp lục

c. Điều chế: Chung cất lôi cuốn hơi nước

d. Ứng dụng: Công nghiệp mỹ phẩm, dược phẩm, thực phẩm

### **XIII. HIDROCARBON THƠM**

1. Benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) và Ankybenzen

a. Tính chất hóa học

- Phản ứng thế: Thế  $\text{Br}_2$ ,  $\text{Cl}_2$

- Phản ứng nitro hóa: Tác dụng  $\text{HNO}_3$  tạo ( $\text{MNO}_2$ )

- Phản ứng cộng: Cộng  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$

- Phản ứng oxi hóa

+ Benzen không phản ứng  $\text{KMnO}_4$

+ Anky Benzen phản ứng  $\text{KMnO}_4$ :  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

+ Phản ứng cháy:  $\text{C}_6\text{H}_6 + 7.5\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

- Tính thơm: Dễ thế, khó cộng, bền vững với chất oxi hóa

b. Điều chế

- Chung cất dầu mỏ

- Điều chế từ ankan, xicloankan:  $\text{C}_6\text{H}_{12} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{16} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

-  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$  điều chế từ benzen và etilen

c. Ứng dụng

- Benzen: Tổng hợp polime, điều chế Nitro benzen, anilin, phenol

- Toluene: Sản xuất thuốc nổ TNT (Trinitro Toluene)

2. Stiren ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_3$ )

a. Tính chất hóa học

- Cộng  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$  vào nhóm  $\text{C}_2\text{H}_3$

- Trùng hợp, đồng trùng hợp với buta-1,3-dien tạo poli (butadien-stiren)

- Oxi hóa  $\text{KMnO}_4$  ở nhóm  $\text{C}_2\text{H}_3$

b. Ứng dụng: Sản xuất Polime

3. Naphtalen ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ )

a. Tính chất hóa học

- Phản ứng thế (dễ hơn benzen)



- Phản ứng cộng  $H_2$
- Phản ứng oxi hóa với Oxi, không phản ứng với  $KMnO_4$

b. Ứng dụng: Chế tạo chất dẻo, phẩm nhuộm, chống gỉ

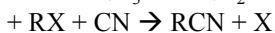
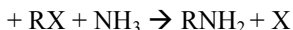
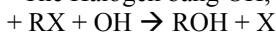
#### XIV. DẪN XUẤT HALOGEN – ANCOL – PHENOL

1. Dẫn xuất Halogen ( $C_nH_{2n+1}X$  hay  $R-X$ , đồng phân mạch Cacbon và đồng phân nhóm chức)

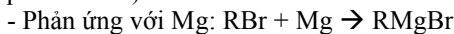
a. Lưu ý: Bậc dẫn xuất Halogen bằng bậc Cacbon liên kết với nguyên tử Halogen

b. Tính chất hóa học

- Thế Halogen bằng  $OH$ ,  $NH_3$ ,  $CN$ :

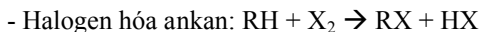


- Quy tắc Zaixep: Khi tách HX khỏi dẫn xuất Halogen, nguyên tử X ưu tiên tách chung với H của Cacbon bậc cao hơn bên cạnh (Sản phẩm chính)



c. Ứng dụng: Làm dung môi, tổng hợp chất hữu cơ, diệt sâu bọ ( $C_5H_6Cl_6$ )

d. Điều chế



- Ancol tác dụng tác nhân chứa halogen ( $HX$ ,  $PX_5$ ,  $SOX_2$ )

2. Ancol ( $ROH$ , đồng phân mạch Cacbon, đồng phân nhóm chức)

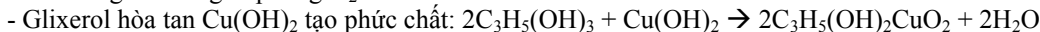
a. Công thức tổng quát

- Ancol no, mạch hở:  $C_nH_{2n+2}O_x$  ( $1 \leq x \leq n$ )

- Ancol không no, mạch hở:  $C_nH_{2n-2+2k}O_x$

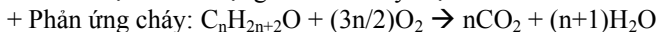
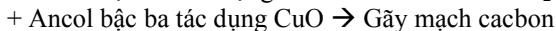
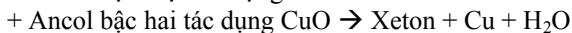
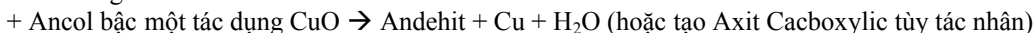
b. Tính chất hóa học

- Phản ứng với Na giải phóng  $H_2$



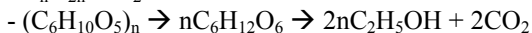
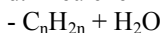
- Phản ứng tách nước (tạo ete ở  $140^\circ C$ , tạo anken ở  $180^\circ C$ , tách theo quy tắc Zaixep)

- Phản ứng oxi hóa

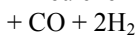


c. Ứng dụng: Tổng hợp các chất, metanol tạo axit fomic (tác dụng  $CuO$ ), tạo axit axetic (tác dụng  $CO$ )

d. Điều chế



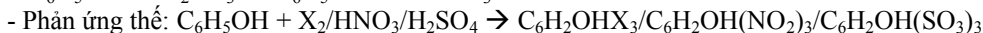
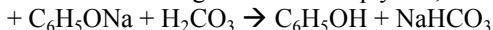
- Điều chế metanol



3. Phenol ( $C_6H_5(OH)_x$ , đồng vị trí phân nhóm chức)

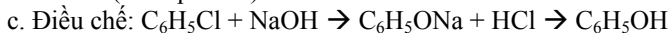
a. Tính chất hóa học

- Tính axit: Không làm đổi màu quỳ tím, tác dụng được với kim loại mạnh và bazo (tính axit yếu hơn  $H_2CO_3$ )



- Tác dụng  $FeCl_3$  tạo phức

b. Ứng dụng: Sản xuất Poliphenolfomandehit, thuốc nổ (2,4,5 trinitro phenol), thuốc diệt cỏ 2,4-D (axit 2,4 điclophenoxiaxetic), diệt nấm mốc (nitro phenol)

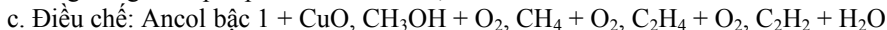


#### XIV. ANDEHIT – XETON – AXIT CABOXYLIC

1. Andehit ( $C_nH_{2n}O$ ,  $RCHO$  ( $n \geq 1$ ), đồng phân mạch Cacbon, đồng phân nhóm chức)

a. Tính chất hóa học: Cộng  $H_2$  tạo ancol bậc 1, cộng  $H_2O$ , cộng  $HCN$  tạo  $ROHCN$ , tác dụng  $Br_2$ ,  $KMnO_4$  tạo axit, tác dụng toluen, phản ứng tráng bạc

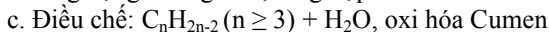
b. Ứng dụng: Tạo poliphenolfomandehit, tạo axit axetic



2. Xeton ( $C_nH_{2n}O$ ,  $RCOR_1$  ( $n \geq 3$ ), đồng phân mạch Cacbon)

a. Tính chất hóa học: Cộng  $H_2$  tạo ancol bậc 2, không tác dụng  $Br_2$ ,  $KMnO_4$

b. Ứng dụng: Dung môi, tổng hợp các chất



3. Axit Cacboxylic ( $C_nH_{2n}O_2$ ,  $RCOOH$  ( $n \geq 1$ ), đồng phân nhóm chức)

a. Tính chất hóa học

- Tính axit: Đổi màu quỳ tím, tác dụng kim loại, bazo, muối của kim loại yếu hơn ( $\text{HCOOH}$  có tính axit mạnh nhất, axit cacboxylic mạnh hơn  $\text{H}_2\text{CO}_3$ )
- Phản ứng este hóa:  $\text{R}_1\text{OH} + \text{RCOOH} \rightarrow \text{RCOOR}_1$
- Phản ứng tách nước:  $2\text{RCOOH} \rightarrow \text{RCO-O-COR}$  (anhydrit axit)
- Thể  $\text{X}_2$  ở gốc no
- Thể ở vòng thơm (vị trí meta, khó hơn thể benzen)
- Cộng vào gốc không no
- Tác dụng anken, ankin tạo este

## b. Điều chế

- Oxi hóa anken, ankin, ancol, andehit, hợp chất cacbonyl
- Thủy phân este, hợp chất nitrin, anhydrit axit, clorua axit

## c. Ứng dụng: Tổng hợp các hợp chất hữu cơ

**XV. ESTE – LIPIT**1. Este ( $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ,  $\text{RCOOR}_1$  ( $n \geq 2$ ), đồng phân mạch C, đồng phân nhóm chức)

## a. Tính chất hóa học

- Phản ứng thủy phân
- +  $\text{RCOOR}_1 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{R}_1\text{OH}$
- +  $\text{RCOOR}_1 + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{R}_1\text{OH}$
- + Đặc biệt  $\text{RCOOC}_6\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$
- Phản ứng khử với  $\text{LiAlH}_4$ :  $\text{RCOOR}_1 \rightarrow \text{RCH}_2\text{OH} + \text{R}_1\text{OH}$
- Phản ứng cộng của gốc không no
- Phản ứng trùng hợp

## b. Điều chế

- Este của ancol: Ancol + Axit Cacboxylic
- Este của phenol: Phenol + Anhydrit Axetic

## c. Ứng dụng

- Làm dung môi, giải khát, mỹ phẩm
- Poli (metyl acrylat), Poli (metyl meta acrylat) làm thủy tinh hữu cơ
- Poli (vinyl axetat) dùng làm chất dẻo
- Poli (vinyl ancol) làm keo dán

## 2. Lipit (Gồm chất béo, sáp, steroid, photpho lipit)

## 3. Chất béo (Trieste của glixerol và axit béo có số chẵn nguyên tử C từ 12 đến 24, gọi là Triglixerit)

## a. Tính chất vật lý: Chất béo no rắn, chất béo không no lỏng, không tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ

## b. Tính chất hóa học

- Phản ứng thủy phân tạo Glixerol và Axit béo
- Phản ứng xà phòng hóa  $\text{NaOH}$  tạo Glixerol và muối của Axit béo
- Phản ứng cộng  $\text{H}_2$  (không no  $\rightarrow$  no)
- Phản ứng oxi hóa chậm (nổi đôi  $\text{C}=\text{C}$  bị oxi hóa trong không khí tạo peoxit)

## c. Ứng dụng: Làm thức ăn, điều chế xà phòng, glixerol

## 4. Xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp

## a. Xà phòng

- Natri Stearat ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ )
- Natri Pamitat ( $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ )
- Natri Oleat ( $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ )
- Xà phòng giặt trong nước cứng gây hồng vải sợi

## b. Chất giặt rửa tổng hợp

- Ankyt Sunfat:  $\text{RCH}_2\text{OSO}_3\text{Na}$
- Chất giặt rửa tổng hợp giặt trong nước cứng được

**XVI. CACBOHIDRAT**1. Glucozo ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )

## a. Tính chất hóa học

- Tác dụng  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  tạo phức:  $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6)_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$
- Phản ứng tạo este
- Phản ứng tráng bạc
- Phản ứng khử  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}$  (kết tủa đỏ gạch)
- Phản ứng làm mất màu Brom,  $\text{KMnO}_4$
- Phản ứng cộng  $\text{H}_2$  tạo sobitol
- Phản ứng phân hủy:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
- Phản ứng đặc trưng nhóm OH Hemiaxetal:  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

b. Điều chế: Tinh bột, xenlulozo +  $\text{H}_2\text{O}$ 

## c. Ứng dụng: Thuốc tăng lực, tráng gương, tạo ancol etylic

2. Fructozo ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )

- Tất cả tương tự Glucozo vì Fructozo  $\leftrightarrow$  Glucozo nhưng không làm mất màu Brom,  $\text{KMnO}_4$

3. Saccarozo ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , 1 gốc  $\alpha$  glucozo và 1 gốc  $\beta$  fructozo)

a. Tính chất hóa học

- Tác dụng  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  tạo phức:  $2\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{O}_{11})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$

- Thủy phân tạo Glucozo và Fructozo

b. Ứng dụng: Sản xuất thực phẩm, dược phẩm

c. Sản xuất đường Saccarozo: Cây mía  $\rightarrow$  Nước mía  $\rightarrow$  Dung dịch đường lẫn Ca  $\rightarrow$  Dung dịch đường có màu  $\rightarrow$  Dung dịch đường không màu  $\rightarrow$  Đường kính

4. Mantozo ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , 2 gốc  $\alpha$  glucozo liên kết  $\alpha$ -1,4-glicozit)

a. Tính chất hóa học

- Tác dụng  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  tạo phức:  $2\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{O}_{11})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$

- Thủy phân tạo 2 Glucozo

- Phản ứng tráng bạc

- Phản ứng khử  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}$  (kết tủa đỏ gạch, tỉ lệ 1:1)

- Phản ứng đặc trưng nhóm OH Hemiacetal

- Phản ứng mất màu Brom

5. Tinh bột ( $\text{nC}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$  với  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$  là gốc  $\alpha$  glucozo, liên kết  $\alpha$ -1,4-glicozit)

a. Phân loại

- Amilozo: Chiếm 20% - 30% tinh bột, liên kết  $\alpha$ -1,4-glicozit, không phân nhánh, n vào khoảng 1000 - 4000

- Amilopectin: Chiếm 70% - 80% tinh bột, liên kết  $\alpha$ -1,4-glicozit, phân nhánh, n vào khoảng 2000 - 200000

b. Phản ứng hóa học

- Thủy phân tạo glucozo

- Phản ứng với iot tạo màu xanh tím (đun nóng màu biến mất, để nguội màu xuất hiện)

c. Sự chuyển hóa: Tinh bột  $\rightarrow$  ( $\alpha$  amilaza)  $\rightarrow$  Dextrin  $\rightarrow$  ( $\beta$  amilaza)  $\rightarrow$  Mantozo  $\rightarrow$  (mantaza)  $\rightarrow$  Glucozo  $\leftrightarrow$  Glicogen

d. Điều chế: Chất diệt lục tổng hợp  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$

6. Xenlulozo ( $\text{nC}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$  với  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$  là gốc  $\beta$  glucozo, liên kết  $\beta$ -1,4-glicozit, không phân nhánh, không xoắn)

a. Tính chất hóa học

- Phản ứng thủy phân tạo glucozo

- Phản ứng với  $\text{HNO}_3$  tạo xenlulozo trinitrat (màu vàng, tạo thuốc súng)

- Phản ứng với anhidrit axetic tạo xenlulozo triaxetat

- Phản ứng với Cacbon Disulfua ( $\text{CS}_2$ ) và NaOH tạo tơ visco

- Không phản ứng  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  nhưng tan trong  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$

b. Ứng dụng: Làm giấy, vật liệu xây dựng

## **XVII. AMIN – AMINOAXIT – PROTEIN**

1. Amin ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$  ( $n \geq 1$ ), đồng phân mạch Cacbon, đồng phân vị trí nhóm chức)

a. Lưu ý: Bậc của Amin bằng số nguyên tử Hidro trong  $\text{NH}_3$  được thay thế bởi gốc Hidrocacbon

b. Tính chất hóa học

- Tính bazơ: Làm quỳ tím chuyển màu xanh, tác dụng  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Anilin không làm đổi màu quỳ tím và phenophtalein)

- Phản ứng với  $\text{HNO}_2$

+ Amin bậc một:  $\text{RNH}_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{ROH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

+ Amin bậc hai:  $\text{RNHR}_1 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{RN}(\text{R}_1)\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

+ Amin thơm và Anilin:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$  (Muối diazoni) +  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{N}_2 + \text{HCl}$

+ Tác dụng ankyl halogenua, thay H trong  $\text{RNH}_2$  bằng gốc ankyl

+ Phản ứng thế Brom vào nhân Anilin (ortho và para)

c. Ứng dụng: Tổng hợp polime, phẩm nhuộm, dược phẩm

d. Điều chế

- Từ  $\text{NH}_3$  và ankyl halogenua

- Anilin: Khử  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  bằng H nguyên tử

2. Amino Axit ( $\text{NH}_2\text{RCOOH}$ )

a. Tính chất hóa học

- Tính lưỡng tính

- Phản ứng este

- Phản ứng nhóm  $\text{NH}_2$  với  $\text{HNO}_2$  tạo nhóm OH

- Trùng ngưng tạo polime amit (tơ nylon 6, 7)

b. Ứng dụng: Dược phẩm, sản xuất polime

3. Peptit

a. Khái niệm

- Liên kết peptit là liên kết của CO và NH giữa 2  $\alpha$  amino axit

- Peptit là chất chứa 2 đến 50  $\alpha$  amino axit liên kết với nhau bằng liên kết peptit

b. Phân loại

- Oligopeptit 2- 10  $\alpha$  amino axit

- Polipeptit: 11-50  $\alpha$  amino axit

## c. Tính chất hóa học

- Phản ứng thủy phân tạo  $\alpha$  amino axit
- Phản ứng màu tím biure với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (từ tripeptit trở lên)

## d. Ứng dụng: Hoocmon, điều hòa nội tiết

## 4. Protein (polipeptit có phân tử khối từ vài chục nghìn đến vài triệu)

## a. Tính chất vật lý

- Protein hình sợi như keratin của tóc, móng, sừng, miozin của cơ bắp, fibroin của tơ tằm, mạng nhện không tan trong nước
- Protein hình cầu như albumin của lòng trắng trứng, hemoglobin của máu tan trong nước
- Protein có tính đồng tụ

## b. Tính chất hóa học

- Thủy phân tạo  $\alpha$  amino axit
- Phản ứng  $\text{HNO}_3$  đặc tạo kết tủa vàng
- Phản ứng màu tím biure với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

## c. Ứng dụng: Cấu tạo nên cơ thể sống

## 5. Enzim và Axit nucleic

a. Enzim xúc tác có tính chọn lọc, tốc độ phản ứng nhờ enzim rất lớn gấp  $10^9 - 10^{10}$ 

## b. Axit nucleic là polieste của axit photphoric và đường pentozo 5C (thay pentozo thành ribozo được ARN). Phân tử khối ADN từ 4 – 8 triệu

**XVIII. POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME**

## 1. Phân loại

- Theo nguồn gốc
- + Polime thiên nhiên: Cao su, tơ tằm, bông, xenlulozo
- + Polime tổng hợp: Polietilen, nhựa Phenol fomandehit
- + Polime nhân tạo (bán tổng hợp): Tơ visco, xenlulozo trinitrat, xenlulozo axetat
- Theo cách tổng hợp
- + Polime trùng hợp
- + Polime trùng ngưng
- Theo cấu trúc
- + Mạch không phân nhánh: Amilozo
- + Mạch phân nhánh: Amilopectin, glicogen
- + Mạch không gian: Nhựa Bakelit, cao su lưu hóa

## 2. Tính chất hóa học

- Phản ứng của các nhóm thế trong mạch polime
- Phản ứng phân hủy polime
- Phản ứng khâu mạch polime (nhựa rezol  $\rightarrow$  nhựa rezit)

## 3. Điều chế

- Phản ứng trùng hợp
- Phản ứng trùng ngưng

## 4. Vật liệu polime

## a. Chất dẻo: PE, PVC, Poli metyl metacrylat, PPF, vật liệu compozit

## b. Tơ

- Phân loại
- + Tơ thiên nhiên: Tơ tằm, bông, len
- + Tơ hóa học: Tơ tổng hợp: Tơ poliamit (nilon, capron), tơ vinylic (vinilon). Tơ nhân tạo: Tơ visco, xenlulozo axetat
- Tơ tiêu biểu: Nilon 6,6, lapsan, nitron (olon)

## c. Cao su

- Cao su thiên nhiên (polime isopren) (đun lưu hóa với S)
- Cao su tổng hợp (cao su buna, cao su isoprene, policloropren)

## d. Keo dán

- Phân loại
- + Theo bản chất hóa học: Keo hữu cơ: Hồ tinh bột, keo epoxi. Keo dán vô cơ: Thủy tinh lỏng, matit vô cơ
- + theo dạng keo: Keo lỏng: Hồ tinh bột, cao su trong xăng. Keo nhựa dẻo: Matit, bitum. Keo dán bột
- Keo tiêu biểu: Epoxi, Ure fomandehit, nhựa vắ sắ, hồ tinh bột

**XIX. ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI**

## 1. Tính chất vật lý

- a. Tính dẻo: Kim loại có tính dẻo tốt Au, Ag, Al, Cu, Sn
- b. Tính dẫn điện: Kim loại có tính dẫn điện tốt Ag, Cu, Al, Fe
- c. Tính dẫn nhiệt: Kim loại có tính dẫn nhiệt tốt Ag, Cu, Al, Fe
- d. Ánh kim
- c. Khối lượng riêng: Lớn nhất Osimi (Os), nhỏ nhất Liti (Li)
- d. Nhiệt độ nóng chảy: Thấp nhất Hg, cao nhất Vonfam (W)
- e. Tính cứng: Cao nhất Kim cương, Crom, thấp nhất Cs

## 2. Tính chất hóa học

a. Tác dụng phi kim (lên hóa trị cao nhất)

b. Tác dụng axit

- Tác dụng HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng tạo khí H<sub>2</sub>- Tác dụng HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (đặc, nóng) đưa N<sup>+5</sup> và S<sup>+6</sup> xuống số oxi hóa thấp

- Tác dụng dung dịch muối

- Tác dụng với H<sub>2</sub>O (kim loại trước H)

## 3. Hợp kim

a. Hợp kim không bị ăn mòn: Fe – Cr – Mn (inox)

b. Hợp kim siêu cứng: W – Co, Co – Cr – W – Fe

c. Hợp kim có độ nóng chảy thấp: Sn – Pb, Bi – Pb – Sn

d. Hợp kim nhẹ, cứng, bền: Al – Si, Al – Cu – Mn – Mg

## 4. Dây điện hóa kim loại

a. Dây điện hóa

- K<sup>+</sup>/K – N<sup>+</sup>/Na – Mg<sup>2+</sup>/Mg – Al<sup>3+</sup>/Al – Zn<sup>2+</sup>/Zn – Fe<sup>2+</sup>/Fe – Ni<sup>2+</sup>/Ni – Sn<sup>2+</sup>/Sn – Pb<sup>2+</sup>/Pb – 2H<sup>+</sup>/H<sub>2</sub> – Cu<sup>2+</sup>/Cu – Ag<sup>+</sup>/Ag – Au<sup>3+</sup>/Au- Ghi nhớ: Khi Nào May Ao Záp Sắt Nhớ Sang Phổ Hàng Đồng Bạc Vàng

- Bản chất

+ Catot (cực dương): Xảy ra sự khử (kim loại nhường electron thành ion dương), kim loại làm catot đứng trước kim loại làm anot

+ Anot (cực âm): Xảy ra sự oxi hóa (ion kim loại nhận electron thành kim loại)

+ Thứ tự phản ứng: Theo dãy điện hóa kim loại

+ Quy tắc Alpha: (A<sup>n+</sup>/A) (B<sup>m+</sup>/B) → A + B<sup>m+</sup> → A<sup>n+</sup> + B+ Thứ tự đặc biệt: (Cu<sup>2+</sup>/Cu) (Fe<sup>3+</sup>/Fe) (Ag<sup>+</sup>/Ag)+ E<sup>0</sup><sub>pin</sub> = E<sup>0</sup><sub>(+)</sub> – E<sup>0</sup><sub>(-)</sub> = E<sup>0</sup><sub>catot</sub> – E<sup>0</sup><sub>anot</sub> = E<sup>0</sup><sub>p</sub> – E<sup>0</sup><sub>t</sub> với E<sup>0</sup><sub>(+)</sub> = E<sup>0</sup><sub>catot</sub> = E<sup>0</sup><sub>p</sub> là kim loại đứng sau E<sup>0</sup><sub>(-)</sub> = E<sup>0</sup><sub>t</sub> (Lấy E<sup>0</sup> lớn trừ cho E<sup>0</sup> nhỏ vì E<sup>0</sup><sub>pin</sub> lớn hơn 0)

## 5. Sự điện phân

- Bản chất

+ Catot (cực âm): Cation (ion dương) nhận e (chất oxi hóa) tạo sản phẩm

+ Anot (cực dương): Anion (ion âm) nhường e (chất khử) tạo sản phẩm

+ Thứ tự nhận e: Li<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, H<sup>+</sup> (H<sub>2</sub>O), Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Sn<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, H<sup>+</sup> (Axit), Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Hg<sup>+</sup>, Ag<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Pt<sup>2+</sup>, Au<sup>3+</sup>+ Ghi nhớ: Trước H<sup>+</sup> (H<sub>2</sub>O) là kim loại kiềm, kiềm thổ, nhôm. Sau H<sup>+</sup> (Axit) là những kim loại đứng sau H trong dãy điện hóa. Ở giữa là các kim loại còn lại

+ Sản phẩm tạo thành

$M^{n+} + ne \rightarrow M$	$2H^+ (axit) + 2e \rightarrow H_2$	$2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$
-----------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

+ Thứ tự nhường e: Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+ Ghi nhớ: Cái Bàn Sạch Chưa Ông Sơn

+ Sản phẩm tạo thành

$S^{2-} \rightarrow S + 2e$	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$	$2SO_4^{2-} \rightarrow S_2O_8^{2-} + 2e$
$2CH_3COO^- \rightarrow C_2H_4 + 2CO_2 + 2e$	$2OH^- (bazo) \rightarrow (1/2)O_2 + H_2O + 2e$	$H_2O \rightarrow (1/2)O_2 + 2H^+ + 2e$

+ Hiện tượng dương cực tan (anot tan): Cực dương làm bằng kim loại của dung dịch muối thì anot tan

+ Công thức Faraday: m = (AIt)/(96500n), (m/A) = (It)/(96500n) (m: khối lượng kim loại, A: khối lượng mol kim loại (M), n: số e cho hoặc e nhận, I: cường độ dòng điện, t: thời gian)

## 6. Sự ăn mòn kim loại

a. Phân loại

+ Ăn mòn hóa học: Quá trình oxi hóa khử, không tạo ra dòng điện

+ Ăn mòn điện hóa học: Quá trình oxi hóa khử, tạo dòng điện chuyển dời từ cực âm đến dương

b. Điều kiện xảy ra ăn mòn điện hóa học

- Tiếp xúc trực tiếp, gián tiếp

- Cùng tiếp xúc chất điện li

- Điện cực khác bản chất

c. Cơ chế: Kim loại đứng trước trong dãy điện hóa bị ăn mòn trước. VD: Zn – Fe thì Zn phản ứng trước

d. Chống ăn mòn kim loại

- Bảo vệ bề mặt

- Điện hóa (dùng kim loại đứng trước hi sinh)

## 7. Điều chế kim loại

Điện phân nóng chảy	Nhiệt luyện, thủy luyện, điện phân dung dịch
K, Ca, Mg, Al	Zn → Au

a. Phương pháp thủy luyện: Hợp chất kim loại tác dụng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, NaCN sau đó dùng kim loại đứng trước đẩy ra. Áp dụng cho kim loại sau Hb. Phương pháp nhiệt luyện: Hợp chất kim loại tác dụng C, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>. Áp dụng cho kim loại sau Al, trước H

c. Phương pháp điện phân: Áp dụng kim loại kiềm, kiềm thổ, Al

**XX. KIM LOẠI KIỀM, KIỀM THỔ, NHÔM**

## 1. Kim loại kiềm

## a. Lưu ý

- Cấu hình  $xs^1$ 

- Bán kính nguyên tử tăng dần từ Li đến Cs

- Mạng tinh thể lập phương tâm khối

- Năng lượng ion hóa giảm dần từ Li đến Cs

## b. Tính chất hóa học

- Tác dụng phi kim (tác dụng Oxi tạo peoxit, VD:  $Na_2O_2$ )

- Tác dụng với axit tạo muối

- Tác dụng với nước tạo bazo

c. Ứng dụng: Tổng hợp chất hữu cơ, Xesi chế tạo tế bào quang điện

d. Điều chế: Điện phân nóng chảy muối Halogenua

## 2. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm

## a. NaOH

- Tính chất hóa học: Tác dụng oxit axit, axit, dung dịch muối

- Ứng dụng: Chế biến dầu mỏ, xà phòng, luyện nhôm

- Điều chế: Điện phân NaCl bão hòa có vách ngăn

b.  $NaHCO_3$  (Lưỡng tính)- Tính chất hóa học: Phân hủy tạo  $Na_2CO_3$ , tác dụng với axit, bazo

- Ứng dụng: Công nghệ thực phẩm, nước giải khát

c.  $Na_2CO_3$ 

- Tính chất hóa học: Tác dụng axit

- Ứng dụng: Sản xuất thủy tinh, muối, chất tẩy rửa

## 3. Kim loại kiềm thổ

## a. Lưu ý

- Cấu hình  $xs^2$ 

- Bán kính nguyên tử tăng dần từ Be đến Ba

- Năng lượng ion hóa giảm dần từ Be đến Ba

- Be, Mg lục phương, Ca, Sr lập phương tâm diện, Ba lập phương tâm khối

## b. Tính chất hóa học

- Tác dụng phi kim

- Tác dụng axit:

- Tác dụng với nước: Mg tác dụng với nước ở nhiệt độ thường tạo  $Mg(OH)_2$ , nhiệt độ cao tạo MgO, Be không tác dụng  $H_2O$ 

c. Ứng dụng: Chế tạo hợp kim

d. Điều chế: Điện phân nóng chảy muối

## 4. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm thổ

a.  $Ca(OH)_2$ 

- Tính chất hóa học: Tác dụng oxit axit, axit, muối

- Ứng dụng: Trộn vữa, khử chua, sản xuất clorua vôi dùng để tẩy trắng, khử trùng

b.  $CaCO_3$ - Tính chất hóa học: Tác dụng nước:  $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$  tan

- Ứng dụng: Sản xuất thủy tinh, xi măng, gang, soda, vôi

c.  $CaSO_4$ 

- Phân loại

+ Thạch cao sống ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )+ Thạch cao nung ( $CaSO_4 \cdot H_2O$ ), điều chế bằng nung thạch cao sống ở  $160^\circ C$ + Thạch cao khan ( $CaSO_4$ )

- Ứng dụng: Thạch cao nung đúc tượng, làm phấn, bó bột. Thạch cao sống sản xuất xi măng.

d. Nước cứng (chứa nhiều  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ )

- Phân loại

+ Cứng tạm thời: Chứa  $Ca(HCO_3)_2$ ,  $Mg(HCO_3)_2$ + Cứng vĩnh cửu:  $CaCl_2$ ,  $MgCl_2$ ,  $CaSO_4$ ,  $MgSO_4$ 

+ Cứng toàn phần: Chứa tất cả chất trên

- Tác hại: Hồng áo quần, giảm khả năng tẩy rửa

- Biện pháp

+ Phương pháp kết tủa: Đun sôi, dùng  $Ca(OH)_2$ ,  $Na_2CO_3$  với nước cứng tạm thời, dùng  $Na_2CO_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Na_3PO_4$  với nước cứng vĩnh cửu

+ Trao đổi ion

5. Nhôm (Lập phương tâm diện,  $[Ne] 3s^2 3p^1$ )

- Tính chất hóa học

+ Tác dụng phi kim

+ Tác dụng Axit, không tác dụng  $H_2SO_4$  và  $HNO_3$  đặc, nguội

- + Tác dụng với oxit kim loại sau nhôm trước H (phản ứng nhiệt nhôm)
- + Tác dụng với nước
- + Tác dụng với kiềm (Đủ kết tủa, thừa kiềm thì tan)
- Ứng dụng: Làm vật liệu, dẫn nhiệt, dẫn điện, chế tạo tecmit hàn đường ray
- Điều chế: Tinh chế quặng boxit, điện phân  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nóng chảy với criolit ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )

#### 6. Một số hợp chất quan trọng của nhôm

- $\text{Al}_2\text{O}_3$  (ở quặng boxit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , lưỡng tính)
  - Tính chất hóa học: Tính lưỡng tính
  - Ứng dụng: Đồ trang sức, đồ kĩ thuật, vật liệu mài, sản xuất nhôm
- $\text{Al}(\text{OH})_3$ 
  - Tính chất hóa học: Phân hủy tạo  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , tính lưỡng tính
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 
  - Phèn nhôm  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
  - Ứng dụng: Làm trong nước, thuốc da, dầy
- Nhận biết ion  $\text{Al}^{3+}$ : (Đủ kết tủa, dư kiềm thì tan)

### **XXI. CROM – SẮT – ĐỒNG – KIM LOẠI KHÁC**

#### 1. Crom ( $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ )

- Tính chất hóa học
  - Tác dụng phi kim
  - Tác dụng nước
  - Tác dụng axit, không tác dụng  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nguội
- Ứng dụng
  - Sản xuất thép
  - + Thép chứa 2,8 – 3,8% Crom có độ cứng cao, bền, chống gỉ
  - + Thép chứa 18% Crom là thép inox
  - + Thép chứa 25 – 30% Crom là thép siêu cứng
- Sản xuất: Tách  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  từ quặng cromit ( $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ ), phản ứng nhiệt nhôm

#### 2. Một số hợp chất của Crom

- $\text{CrO}$  (Oxit bazo)
    - Tính chất hóa học: Tác dụng axit, tác dụng  $\text{O}_2$  tạo  $\text{Cr}_2\text{O}_3$
  - $\text{Cr}(\text{OH})_2$  (Bazo)
    - Tính chất hóa học: Tác dụng axit, tác dụng  $\text{O}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  tạo  $\text{Cr}(\text{OH})_3$
  - Muối Crom (II) có tác dụng với  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$
  - $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (Oxit lưỡng tính)
    - Tính chất hóa học: Tác dụng bazo, axit
  - $\text{Cr}(\text{OH})_3$  (Hidroxit lưỡng tính)
    - Tính chất hóa học: Tác dụng bazo, axit
  - Muối Crom (III)
    - Tính chất hóa học
    - + Tác dụng Zn về muối Crom (II)
    - + Trong môi trường kiềm, tác dụng với  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$  lên muối Crom (VI)
    - Phèn crom – kali ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ )
  - $\text{CrO}_3$  (Oxit axit)
    - Tính chất hóa học: Tác dụng S, P, C,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  tạo  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , tác dụng  $\text{H}_2\text{O}$  tạo  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  và  $\text{H}_2\text{CrO}_7$
  - Muối Cromat (vàng) và Đicromat (da cam)
    - Tính chất hóa học
    - + Tác dụng với nhiều chất trong môi trường axit tạo muối Cr(III)
    - + Chuyển hóa:  $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- #### 3. Sắt ( $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$ )
- Tính chất hóa học
  - + Tác dụng phi kim
  - + Tác dụng axit, không tác dụng  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội
  - + Tác dụng dung dịch muối chứa kim loại sau nó
  - + Tác dụng nước (nhiệt độ cao ra  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , nhiệt độ thấp ra  $\text{FeO}$ )
  - Trạng thái tự nhiên
  - + Hematit đỏ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - + Hematit nâu  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
  - + Manhetit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
  - + Xiderit  $\text{FeCO}_3$
  - + Pirit  $\text{FeS}_2$
- #### 4. Một số hợp chất của sắt
- Hợp chất sắt (II)
    - Tính chất hóa học

+ Hợp chất sắt (II) có tính khử: Tác dụng với axit  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng,  $\text{KMnO}_4$ , Halogen,  $\text{O}_2$  lên sắt (III)

+  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ : Có tính bazo, tác dụng axit  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng tạo muối sắt (II)

- Điều chế

+  $\text{FeO}$ : Phân hủy  $\text{Fe(OH)}_3$ , khử  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bằng  $\text{CO}$

+  $\text{Fe(OH)}_2$ : Phản ứng trao đổi với Bazo

- Ứng dụng:  $\text{FeSO}_4$  làm chất diệt sâu bọ, pha sơn, nhuộm vải

b. Hợp chất sắt (III)

- Tính chất hóa học

+ Hợp chất sắt (III) có tính oxi hóa: Tác dụng  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{KI}$  về muối sắt (II)

+  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ : Có tính bazo, tác dụng axit tạo muối sắt (III)

- Điều chế

+  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : Phân hủy  $\text{Fe(OH)}_3$

+  $\text{Fe(OH)}_3$ : Phản ứng trao đổi với Bazo

- Ứng dụng:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  có trong phen sắt amoni  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

5. Hợp kim của sắt

a. Gang (Chứa 2 – 5% C)

- Phân loại

+ Gang xám: Chứa nhiều C và Si, giòn và không cứng, dùng để đúc bộ phận máy, cánh cửa

+ Gang trắng: Chứa nhiều Xementit  $\text{Fe}_3\text{C}$ , rất cứng, dùng để luyện thép

- Luyện gang: Có tổng 7 phản ứng ( $2$  phản ứng từ  $\text{C} \rightarrow \text{CO}$ ,  $3$  phản ứng từ  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$ ,  $2$  phản ứng từ  $\text{CaCO}_3 \rightarrow$  tạo xỉ  $\text{CaSiO}_3$ )

b. Thép (Chứa 0,01 – 2% C)

- Phân loại

+ Thép thường: Thép cứng chứa trên 0,9% C, thép mềm chứa dưới 0,1% C

+ Thép đặc biệt: Thép Cr – Ni rất cứng, thép không gỉ (74% Fe, 18% Cr, 8% Ni), thép W – Mo – Cr rất cứng, thép Si đàn hồi, thép Mn bền

- Sản xuất thép: Có tổng 6 phản ứng ( $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$ ,  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$ ,  $\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2$ ,  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CaO} \rightarrow \text{CaSiO}_3$ )

- Các phương pháp luyện thép

+ Bet – xơ – men (lò thổi oxi)

+ Mac – tanh (lò bằng)

+ Lò điện

6. Đồng ( $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ )

- Tính chất hóa học: Tác dụng  $\text{O}_2$  tạo  $\text{CuO}$ , tác dụng  $\text{CuO}$  tạo  $\text{Cu}_2\text{O}$ , tác dụng phi kim, tác dụng  $\text{O}_2 + \text{CO}_2$  tạo  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$  (màu xanh), tác dụng axit loãng có mặt  $\text{O}_2$  tạo muối  $\text{Cu(II)}$ , tác dụng axit mạnh, tác dụng với dung dịch muối của kim loại đứng sau nó

- Phân loại

+ Đồng thau (Cu – Zn với 45% Zn): Cứng, bền, dùng đóng tàu biển

+ Đồng bạch (Cu – Ni với 20% Ni): Bền, đẹp, dùng đóng tàu, đúc tiền

+ Đồng thanh (Cu – Sn): Chế tạo máy móc thiết bị

+ Hợp kim Cu – Au (tỉ lệ 1 : 2): Là vàng 9 cara, để đúc tiền, vật trang trí

7. Một số hợp chất của Đồng

a.  $\text{CuO}$  (Đen, điều chế bằng nhiệt phân  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{Cu(NO}_3)_2$ .  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ )

- Tính chất hóa học: Tác dụng với  $\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$  tạo Cu

b.  $\text{Cu(OH)}_2$  (Chất rắn, màu xanh, có tính bazo, điều chế bằng phản ứng trao đổi giữa muối đồng (II) và bazo)

- Tính chất hóa học: Không tan trong nước, tan trong axit, tác dụng  $\text{NH}_3$  tạo phức màu xanh (nước Svayde)

-  $\text{CuSO}_4$  (Ở dạng khan là chất rắn màu trắng, hấp thụ nước tạo  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  màu xanh, dùng để tìm nước)

8. Bạc ( $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^1$ )

- Tính chất hóa học: Không tác dụng  $\text{O}_2$ , tác dụng với axit mạnh, tác dụng  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$  tạo  $\text{Ag}_2\text{S}$  kết tủa đen

- Ứng dụng: Tạo đồ trang sức, hợp kim, sát trùng, diệt khuẩn

9. Vàng ( $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10} 6s^1$ )

- Tính chất hóa học

+ Tác dụng nước cường toan:  $\text{Au} + \text{HNO}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AuCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

+ Tác dụng muối xianua (CN) của kim loại kiềm tạo phức  $[\text{Au(CN)}_2]^-$

+ Tác dụng thủy ngân tạo hỗn hống

- Ứng dụng: Trang sức, chế hợp kim

10. Niken ( $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$ )

- Tính chất hóa học: Tác dụng  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ , tác dụng axit, bền với không khí, nước, oxit ở nhiệt độ thường

- Ứng dụng

+ Hợp kim inva Ni – Fe dùng trong kỹ thuật vô tuyến

+ Đồng bạch Cu – Ni chế tạo tàu biển

+ Mạ kim loại chống ăn mòn

+ Làm xúc tác

+ Chế tạo acquy Cd – Ni

11. Kẽm ( $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2$ )



- Tính chất hóa học

+ Tác dụng bazo (kết tủa đủ, thừa bazo thì tan)

+ Tác dụng  $\text{NH}_3$  tạo phức

+ Tác dụng phi kim, axit, muối

- Ứng dụng: Chế tạo hợp kim và pin điện hóa

12. Thiếc ( $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^2$ )

- Tính chất hóa học: Tác dụng  $\text{O}_2$  lên  $\text{SnO}_2$ , tác dụng axit yếu tạo muối thiếc (II) (với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thì không tạo  $\text{H}_2$ ), tác dụng axit đặc tạo muối thiếc (IV), tan trong dung dịch kiềm đặc

- Ứng dụng: Chế tạo hợp kim, mạ kim loại

13. Chì ( $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$ )

- Tính chất hóa học: Tan trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng tạo  $\text{Pb}(\text{HSO}_4)_2$ , tan nhanh trong  $\text{HNO}_3$ , tan chậm trong  $\text{HNO}_3$  đặc, tan chậm trong  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ , tác dụng  $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$  tạo  $\text{Pb}(\text{OH})_2$

- Ứng dụng: Chế tạo điện cực, hấp thụ tia gamma, tạo hợp kim

## XXII. TRẠNG THÁI – NHẬN BIẾT

### 1. Trạng thái, màu sắc các đơn chất, hợp chất

Chất	Trạng thái, màu sắc	Chất	Trạng thái, màu sắc
$\text{Cr}(\text{OH})_2$	Vàng	S	rắn, vàng
$\text{Cr}(\text{OH})_3$	Xanh	P	rắn, trắng, đỏ, đen
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	da cam	Fe	trắng xám
$\text{Na}_2\text{CrO}_4$ , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Vàng	$\text{FeO}$ , $\text{Fe}_3\text{O}_4$	rắn, đen
$\text{KMnO}_4$	Tím	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	màu nâu đỏ
$\text{CrO}_3$	rắn, đỏ thẫm	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	rắn, màu trắng xanh
Zn	trắng xanh	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	rắn, nâu đỏ
$\text{Zn}(\text{OH})_2$	↓ trắng	$\text{Al}(\text{OH})_3$	màu trắng, dạng keo tan trong $\text{NaOH}$
Hg	Lỏng, trắng bạc	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	màu trắng, tan trong $\text{NaOH}$
$\text{HgO}$	màu vàng hoặc đỏ		
Mn	trắng bạc		
MnO	xám lục nhạt	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	màu trắng
MnS	hồng nhạt	$\text{Cu}$ , $\text{Cu}_2\text{O}$	rắn, đỏ
$\text{MnO}_2$	Đen	$\text{CuO}$	rắn, đen
$\text{H}_2\text{S}$	khí không màu	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	↓ xanh lam
$\text{SO}_2$	khí không màu	$\text{CuCl}_2$ , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Xanh
$\text{SO}_3$	lỏng, không màu, sôi $45^\circ$		
$\text{Br}_2$	lỏng, nâu đỏ		
$\text{I}_2$	rắn, tím	$\text{CuSO}_4$	khan, màu trắng
$\text{Cl}_2$	khí, vàng	$\text{FeCl}_3$	Vàng
$\text{CdS}$	↓ vàng	$\text{CrO}$	rắn, đen
$\text{HgS}$	↓ đỏ	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	rắn, xanh thẫm
$\text{AgF}$	Tan	$\text{BaSO}_4$	trắng, không tan trong axit
$\text{AgI}$	↓ vàng đậm	$\text{BaCO}_3$ , $\text{CaCO}_3$	trắng
$\text{AgCl}$	↓ màu trắng	$\text{HgI}_2$	đỏ
$\text{AgBr}$	↓ vàng nhạt	$\text{CuS}$ , $\text{NiS}$ , $\text{FeS}$ , $\text{PbS}$	Đen
		C	rắn, đen

### 2. Nhận biết chất khí

Khí	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
$\text{SO}_2$	Quì tím ẩm	Hóa hồng	
	$\text{H}_2\text{S}$ , $\text{CO}$ , $\text{Mg}$ , ...	Kết tủa vàng	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	dd $\text{Br}_2$ , dd $\text{I}_2$ , dd $\text{KMnO}_4$	Mất màu	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$
	Nước vôi trong	Làm đục	$\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Cl}_2$	Quì tím ẩm	Lúc đầu làm mất màu, sau đó xuất hiện màu đỏ	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ $\text{HClO} \rightarrow \text{HCl} + [\text{O}], [\text{O}] \rightarrow \text{O}_2$
	dd $(\text{KI} + \text{hồ tinh bột})$	Không màu $\rightarrow$ xám	$\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$ $\text{Hồ tinh bột} + \text{I}_2 \rightarrow \text{dd màu xanh tím}$
$\text{I}_2$	Hồ tinh bột	Màu xanh tím	
$\text{N}_2$	Que diêm đỏ	Que diêm tắt	
$\text{NH}_3$	Quì tím ẩm	Hóa xanh	
	Khí $\text{HCl}$	Tạo khói trắng	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
$\text{NO}$	Oxi không khí	Không màu $\rightarrow$ nâu	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

	dd FeSO <sub>4</sub> 20%	Màu đỏ thẫm	NO + dd FeSO <sub>4</sub> 20% → Fe(NO)(SO <sub>4</sub> )
NO <sub>2</sub>	Khí màu nâu, mùi hắc, làm quì tím hóa đỏ		3NO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O → 2HNO <sub>3</sub> + NO
CO <sub>2</sub>	nước vôi trong	Làm đục	CO <sub>2</sub> + Ca(OH) <sub>2</sub> → CaCO <sub>3</sub> ↓ + H <sub>2</sub> O
	quì tím ẩm	Hóa hồng	
	Không duy trì sự cháy		
CO	dd PdCl <sub>2</sub>	↓ đỏ, bọt khí CO <sub>2</sub>	CO + PdCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O → Pd↓ + 2HCl + CO <sub>2</sub>
	CuO (t <sup>0</sup> )	Màu đen → đỏ	CO + CuO (đen) → Cu (đỏ) + CO <sub>2</sub>
H <sub>2</sub>	Đốt có tiếng nổ. Cho sản phẩm vào CuSO <sub>4</sub> khan không màu tạo thành màu xanh		CuSO <sub>4</sub> + 5H <sub>2</sub> O → CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O
	CuO (t <sup>0</sup> )	CuO (đen) → Cu (đỏ)	H <sub>2</sub> + CuO (đen) → Cu (đỏ) + H <sub>2</sub> O
O <sub>2</sub>	Que diêm đỏ	Bùng cháy	
	Cu (t <sup>0</sup> )	Cu (đỏ) → CuO (đen)	Cu + O <sub>2</sub> → CuO
HCl	Quì tím ẩm	Hóa đỏ	
	AgNO <sub>3</sub>	Kết tủa trắng	HCl + AgNO <sub>3</sub> → AgCl↓ + HNO <sub>3</sub>
H <sub>2</sub> S	Quì tím ẩm	Hóa hồng	
	O <sub>2</sub>	Kết tủa vàng	2H <sub>2</sub> S + O <sub>2</sub> → 2S↓ + 2H <sub>2</sub> O
	Cl <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> S + Cl <sub>2</sub> → S↓ + 2HCl
	SO <sub>2</sub>		2H <sub>2</sub> S + SO <sub>2</sub> → 3S↓ + 2H <sub>2</sub> O
	FeCl <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> S + 2FeCl <sub>3</sub> → 2FeCl <sub>2</sub> + S↓ + 2HCl
	KMnO <sub>4</sub>		3H <sub>2</sub> S + 2KMnO <sub>4</sub> → 2MnO <sub>2</sub> + 3S↓ + 2KOH + 2H <sub>2</sub> O
			5H <sub>2</sub> S + 2KMnO <sub>4</sub> + 3H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> → 2MnSO <sub>4</sub> + 5S↓ + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 8H <sub>2</sub> O
	PbCl <sub>2</sub>	Kết tủa đen	H <sub>2</sub> S + Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> → PbS↓ + 2HNO <sub>3</sub>
H <sub>2</sub> O(hơi)	CuSO <sub>4</sub> khan	Trắng hóa xanh	CuSO <sub>4</sub> + 5H <sub>2</sub> O → CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O
O <sub>3</sub>	Dd KI	Kết tủa tím	KI + O <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O → I <sub>2</sub> + 2KOH + O <sub>2</sub>

## 3. Nhận biết ion dương

Ion	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
Li <sup>+</sup>	Đốt trên ngọn lửa vô sắc	Ngọn lửa màu đỏ thẫm	
Na <sup>+</sup>		Ngọn lửa màu vàng tươi	
K <sup>+</sup>		Ngọn lửa màu tím hồng	
Ca <sup>2+</sup>		Ngọn lửa màu đỏ da cam	
Ba <sup>2+</sup>		Ngọn lửa màu lục (hơi vàng)	
Ca <sup>2+</sup>	Dd SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , dd CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	↓ trắng	Ca <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → CaSO <sub>4</sub> , Ca <sup>2+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> → CaCO <sub>3</sub>
Ba <sup>2+</sup>	Dd SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , dd CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	↓ trắng	Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaSO <sub>4</sub> , Ba <sup>2+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> → BaCO <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>		Ba <sup>2+</sup> + CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaCrO <sub>4</sub> ↓
Ag <sup>+</sup>	HCl, HBr, HI, NaCl, NaBr, NaI	AgCl ↓ trắng AgBr ↓ vàng nhạt AgI ↓ vàng đậm	Ag <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup> → AgCl ↓ Ag <sup>+</sup> + Br <sup>-</sup> → AgBr ↓ Ag <sup>+</sup> + I <sup>-</sup> → AgI ↓
Pb <sup>2+</sup>	dd KI	PbI <sub>2</sub> ↓ vàng	Pb <sup>2+</sup> + 2I <sup>-</sup> → PbI <sub>2</sub> ↓
Hg <sup>2+</sup>		HgI <sub>2</sub> ↓ đỏ	Hg <sup>2+</sup> + 2I <sup>-</sup> → HgI <sub>2</sub> ↓
Pb <sup>2+</sup>	Na <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> S	PbS ↓ đen	Pb <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → PbS ↓
Hg <sup>2+</sup>		HgS ↓ đỏ	Hg <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → HgS ↓
Fe <sup>2+</sup>		FeS ↓ đen	Fe <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → FeS ↓
Cu <sup>2+</sup>		CuS ↓ đen	Cu <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → CuS ↓
Cd <sup>2+</sup>		CdS ↓ vàng	Cd <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → CdS ↓
Ni <sup>2+</sup>		NiS ↓ đen	Ni <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → NiS ↓
Mn <sup>2+</sup>		MnS ↓ hồng nhạt	Mn <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → MnS ↓
Zn <sup>2+</sup>	dd NH <sub>3</sub>	↓ xanh, tan trong dd NH <sub>3</sub> dư	Cu(OH) <sub>2</sub> + 4NH <sub>3</sub> → [Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ](OH) <sub>2</sub>
Cu <sup>2+</sup>			Zn(OH) <sub>2</sub> + 4NH <sub>3</sub> → [Zn(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ](OH) <sub>2</sub>
Ag <sup>+</sup>			AgOH + 2NH <sub>3</sub> → [Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]OH
Mg <sup>2+</sup>	Dd Kiềm	↓ trắng	Mg <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Mg(OH) <sub>2</sub> ↓
Fe <sup>2+</sup>		↓ trắng, hóa nâu ngoài không khí	Fe <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>2</sub> ↓ 2Fe(OH) <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O → 2Fe(OH) <sub>3</sub> ↓
Fe <sup>3+</sup>		↓ nâu đỏ	Fe <sup>3+</sup> + 3OH <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>3</sub> ↓
Al <sup>3+</sup>		↓ keo trắng tan trong kiềm dư	Al <sup>3+</sup> + 3OH <sup>-</sup> → Al(OH) <sub>3</sub> ↓ Al(OH) <sub>3</sub> + OH <sup>-</sup> → AlO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + 2H <sub>2</sub> O

$\text{Zn}^{2+}$		$\downarrow$ trắng tan trong kiềm dư	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{Be}^{2+}$			$\text{Be}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{Pb}^{2+}$			$\text{Pb}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{PbO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{Cr}^{3+}$		$\downarrow$ xám, tan trong kiềm dư	$\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow$ $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_6^{3-}$
$\text{Cu}^{2+}$		$\downarrow$ xanh	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
$\text{NH}_4^+$		$\text{NH}_3 \uparrow$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

## 4. Nhận biết ion âm

Ion	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
$\text{OH}^-$	Quỳ tím	Hóa xanh	
$\text{Cl}^-$	$\text{AgNO}_3$	$\downarrow$ trắng	$\text{AgNO}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} + \text{NO}_3^-$
$\text{Br}^-$		$\downarrow$ vàng nhạt	$\text{AgNO}_3 + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr} + \text{NO}_3^-$
$\text{I}^-$		$\downarrow$ vàng đậm	$\text{AgNO}_3 + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI} + \text{NO}_3^-$
$\text{PO}_4^{3-}$		$\downarrow$ vàng	$\text{AgNO}_3 + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_3^-$
$\text{S}^{2-}$		$\downarrow$ đen	$2\text{AgNO}_3 + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{NO}_3^-$
$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{BaCl}_2$	$\downarrow$ trắng	$\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
$\text{SO}_3^{2-}$			$\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
$\text{SO}_4^{2-}$			$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (không tan trong HCl)
$\text{CrO}_4^{2-}$		$\downarrow$ vàng	$\text{CrO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaCrO}_4 \downarrow$
$\text{S}^{2-}$	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\downarrow$ đen	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$
$\text{CO}_3^{2-}$	HCl	Sủi bọt khí	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (không mùi)
$\text{SO}_3^{2-}$			$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (mùi hắc)
$\text{S}^{2-}$			$\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow$ (mùi trứng thối)
$\text{SiO}_3^{2-}$		$\downarrow$ keo	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$
$\text{HCO}_3^-$	Đun nóng	Sủi bọt khí	$2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{HSO}_3^-$			$2\text{HSO}_3^- \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{NO}_3^-$	Vụn Cu, $\text{H}_2\text{SO}_4$	Khí màu nâu	$\text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_3$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 \uparrow$
$\text{NO}_2^-$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Khí màu nâu đỏ do $\text{HNO}_2$ phân tích	$2\text{NO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_2$ $3\text{HNO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 \uparrow$

## XXIII. CÁC VẤN ĐỀ HÓA HỮU CƠ CẦN LƯU Ý

## 1. Công thức các chất

## a. Các gốc

Tên gọi	Cấu tạo	Tên gọi	Cấu tạo
Iso	$\text{CH}_3(\text{CH}_3)\text{CH}-$	Phenyl	$\text{C}_6\text{H}_5-$
Benzyl	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-$	Vinyl	$\text{C}_2\text{H}_3-$
Anlyl	$\text{C}_2\text{H}_3\text{CH}_2-$		

## b. Tên chất

Tên gọi	Cấu tạo	Tên gọi	Cấu tạo
Axetilen	$\text{C}_2\text{H}_2$	Toluen	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
Xilen	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	Cumen	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
Nitro Benzen	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	Clorofom	$\text{CHCl}_3$
Crezol	$\text{C}_6\text{H}_4\text{OHCH}_3$	Catechol	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$
Ancol Benzylic	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	Fomandehit	$\text{HCHO}$
Xianolhidrin	$\text{CNC}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$	Axit Benzoic	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
Axit Valeric	$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Axit Acrylic	$\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$
Axit Metacrylic	$\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$	Axit Oxalic	$(\text{COOH})_2$
Axit Panmitic	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Axit Stearic	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
Axit Oleic	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	Axit Linoleic	$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$
Glyxin	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Alanin	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Valin	$\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Tyrosin	$\text{OHC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Axit Glutamic	$\text{HOOC}[\text{CH}_2]_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Lysin	$\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

Nilon – 6 (Tơ Capron)	$-(\text{NH}[\text{CH}_2]_5\text{CO})-$	Nilon – 7	$-(\text{NH}[\text{CH}_2]_6\text{CO})-$
Poli(vinyl clorua)	$-(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})-$	Poli(etylen – terephtalat) (Tơ Lapsan)	$-(\text{COC}_6\text{H}_4\text{COOC}_2\text{H}_4\text{O})-$
Poliacrilonitrin	$-(\text{C}_2\text{H}_3\text{CN})-$	Triolein	$(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})\text{C}_3\text{H}_5$
Stiren	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_3$	Axit Picric	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$
Nilon – 6, 6	$-(\text{NH}(\text{CH}_2)_6\text{NHCO}(\text{CH}_2)_4\text{CO})-$		

2. So sánh tính bazơ: Amin bậc 2 > bậc 1 >  $\text{NH}_3$  > bậc 3 > amin thơm 1 vòng > 2 vòng > 3 vòng

3. So sánh tính axit

- Axit vô cơ > Axit hữu cơ >  $\text{H}_2\text{CO}_3$  > Phenol >  $\text{H}_2\text{O}$  > Rượu

- Tính axit giảm dần: Gốc có liên kết 3 > gốc thơm > gốc có liên kết đôi > gốc no

- Nếu hợp chất hữu cơ gắn với gốc đẩy điện tử (gốc no) thì gốc axit giảm dần theo thứ tự gốc càng dài, phức tạp thì tính axit càng giảm

- Nếu hợp chất cũng có liên kết với gốc đẩy điện tử, đồng thời chứa nhóm hút điện tử (halogen) thì tính axit tăng giảm theo thứ tự

+ Cùng 1 nguyên tử halogen, càng xa nhóm chức thì tính axit càng giảm

+ Cùng 1 vị trí của nguyên tử thì tính axit giảm theo thứ tự  $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$

4. So sánh nhiệt độ sôi

- Nếu hợp chất không có liên kết hidro thì chất nào có khối lượng phân tử lớn thì nhiệt độ sôi cao

- Nếu các hợp chất hữu cơ có cùng nhóm chức thì chất nào khối lượng lớn thì nhiệt độ sôi cao hơn

- Chất có liên kết hidro có nhiệt độ sôi cao hơn chất không có liên kết hidro

- Đồng phân có mạch dài hơn thì nhiệt độ sôi cao hơn

- Nhiệt độ sôi theo thứ tự sau: Axit > ancol > amin > andehit, xeton, este. Trong đó Xeton > andehit

- Nhóm đẩy e làm tăng nhiệt độ sôi

- Nhóm hút e làm giảm nhiệt độ sôi

5. Ảnh hưởng của nhóm thế trong phân tử chất hữu cơ

a. Nhóm đẩy electron

- Gốc ankyl: Gốc càng phức tạp đẩy e càng mạnh:

$(\text{CH}_3)_3\text{C} > (\text{CH}_3)_3\text{CHCH}_2 > (\text{CH}_3)_2\text{CH} > \text{C}_2\text{H}_5 > \text{CH}_3$

- Nhóm thế còn đôi e tự do gắn với nguyên tử C mang liên kết  $\pi$

+ -  $\text{NH}_2$  > - OH > - F

+ - F > - Cl > - Br > - I

b. Nhóm hút electron

- Nhóm có độ âm điện càng lớn thì hút e càng mạnh

+ - F > - Cl > - Br > - I

+ - F > - OH > -  $\text{NH}_2$

- Nhóm càng chưa no thì hút e càng mạnh

+ - CCH > - CH =  $\text{CH}_2$

- Một số nhóm thế hút e khác: -  $\text{SO}_3\text{H}$ , -  $\text{NO}_2$ , - CN, - OR...

c. Ý nghĩa của nhóm thế

- So sánh tính axit, bazơ của các chất

- Nhóm thế đẩy e giảm tính axit, tăng tính bazơ. Nhóm thế đẩy e hoạt hóa nhân thơm làm tăng khả năng thế, ưu tiên thế ortho và para

- Nhóm thế hút e làm tăng tính axit, làm giảm tính bazơ. Nhóm thế hút e phân hoạt hóa nhân thơm làm giảm khả năng thế, ưu tiên thế meta

6. Các loại chỉ số

a. Chỉ số axit: Là khối lượng chất KOH tính theo miligam (mg) dùng để trung hòa hết lượng axit béo có trong 1 gam chất béo

b. Chỉ số este: Là hiệu của chỉ số xà phòng hóa và chỉ số axit

c. Chỉ số iot: Là số gam iot có thể cộng vào liên kết bội trong mạch cacbon của 100 gam chất béo

d. Chỉ số xà phòng hoá: Là số mg KOH cần để xà phòng hoá glixerit và trung hoà axit béo tự do có trong 1 gam chất béo. Chỉ số xà phòng hoá = Chỉ số este + chỉ số axit

7. Những chất phản ứng với  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ : Ankin, andehit, axit fomic, este hoặc muối của axit fomic, glucozo, mantozo

8. Những chất phản ứng với dung dịch Brom: Xiclo propan, anken, ankin, ankadien, stiren, các chất chứa nối đôi, nối 3 C-C, andehit, axit fomic, este và muối của axit fomic, glucozo, mantozo, phenol, aniline, hợp chất có vòng benzen

9. Những chất phản ứng cộng  $\text{H}_2$ : Xiclo propan, xiclo butan, anken, ankin, ankadien, stiren, các chất chứa nối đôi, nối 3 C-C, andehit, xetol, glucozo, saccarozo, fructozo, mantozo

10. Những chất tác dụng với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ : Ancol đa chức có nhóm OH liền nhau, glucozo, mantozo, fructozo, saccarozo, axit cacboxylic (riêng andehit, glucozo, mantozo tác dụng  $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{NaOH}$  đun nóng tạo kết tủa đỏ  $\text{Cu}_2\text{O}$  còn peptit, protein tác dụng cho màu tím)

11. Những chất tác dụng với NaOH: Dẫn xuất halogen, phenol, axit cacboxylic, este, muối của amin, amino axit, muối của nhóm amino của amino axit

12. Những chất tác dụng với HCl: Các chất có chứa nối đôi, nối 3 C-C, muối của phenol, muối của axit cacboxylic, amin, amino axit, muối nhóm cacboxyl của amino axit

13. Những chất tác dụng với HCl và NaOH: Axit cacboxylic không no, este không no, amino axit

14. Cách nhớ tên axit béo: Phải Làm Ông Sao (H: 32 32 34 36)

15. Các chất có chứa nhóm CHO thì làm mất màu brom

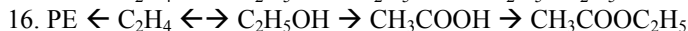
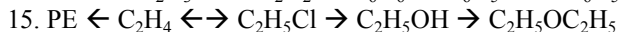
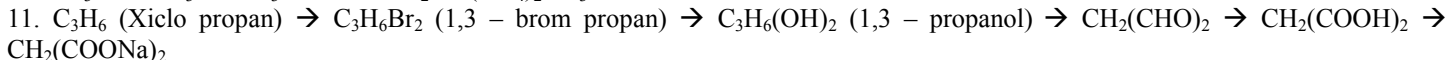
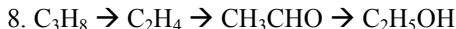
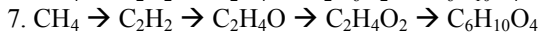
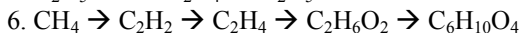
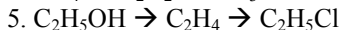
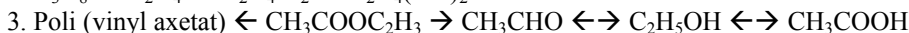
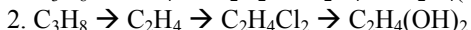
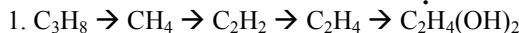
16. Các chất có công thức  $C_nH_{2n+3}O_2N$  xác định công thức cấu tạo theo trường hợp

- Tác dụng HCl, NaOH có dạng  $RCOONH_4$

- Tác dụng HCl cho chất làm xanh quỳ tím có dạng  $RCOONH_3R_1$

17. Công thức tổng quát  $C_xH_yO_zN_t$  ngoài amino axit còn có thể là hợp chất nitro

#### XXIV. SƠ ĐỒ PHẢN ỨNG HÓA HỌC



18. Lưu ý

a. Ankan  $\rightarrow$  Ankan, xiclo ankan, ankadien, anken, ankin, dẫn xuất halogen, ancol, andehit, ankan

b. Xiclo ankan  $\rightarrow$  Dẫn xuất halogen, ankan

c. Anken  $\rightarrow$  Ankan, ancol, dẫn xuất halogen, polime, andehit

d. Ankadien  $\rightarrow$  Ankan, anken, ancol, dẫn xuất halogen

e. Ankin  $\rightarrow$  Anken, ankan, axit, polime, dẫn xuất halogen, andehit

f. Benzen  $\rightarrow$  Dẫn xuất halogen, xiclo ankan, hợp chất nitro, anilin, phenol

g. Dẫn xuất halogen Rượu, amin, ankan, ankin, anken

h. Ancol  $\rightarrow$  Ete, anken, dẫn xuất halogen, andehit, xeton, axit

k. Andehit  $\rightarrow$  Ancol, axit

l. Xeton  $\rightarrow$  Ancol

m. Axit  $\rightarrow$  Este, anhidrit axit, dẫn xuất halogen

n: Este  $\rightarrow$  Rượu, axit

o. Amin  $\rightarrow$  Rượu

#### XXV: CÁC VẤN ĐỀ VÔ CƠ CẦN LƯU Ý

1. Mạng tinh thể

a. Lập phương tâm khối: Kim loại kiềm, Ba

b. Lập phương tâm diện: Ca, Sr, Al

c. Lục phương: Be, Mg

2. Khả năng khử của một số chất: CO, H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>: Khử kim loại sau nhôm đến Ag

3. Các phản ứng chuyển  $[Al(OH)_4]^-$ ,  $[Zn(OH)_3]^-$  thành kết tủa  $Al(OH)_3$ ,  $Zn(OH)_2$ : Tác dụng NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, HCl (HCl vừa đủ thì tạo kết tủa, dư thì tan),  $AlCl_3$  trong H<sub>2</sub>O

4. Dung dịch kiềm tác dụng với muối  $HSO_4^-$ ,  $HCO_3^-$  cũng tạo  $CO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$  (nhận biết kết tủa)

5. Số hiệu nguyên tử của khí hiếm: He 2, Ne 10, Ar 18, Kr 36, Xe 54

6. Oxit lưỡng tính: BeO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO, SnO

7. Oxit trung tính: NO, CO, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>

8. Hidroxit lưỡng tính: Be(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, Sn(OH)<sub>2</sub>, Pb(OH)<sub>2</sub>, Cr(OH)<sub>3</sub>

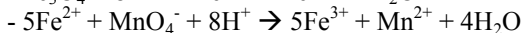
9. Kim loại đứng sau Hidro không tác dụng với HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng

10. CO<sub>2</sub> tác dụng theo thứ tự kiềm, kiềm thổ, nhôm

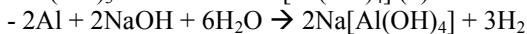
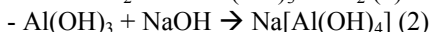
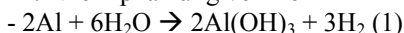
11. Kim loại không đẩy được kim loại hoạt động mạnh hơn trong hợp chất

12. Fe không tác dụng với nước ở nhiệt độ thường

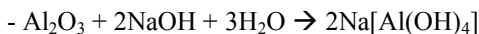
13. Phương trình về hợp chất sắt



14. Nhôm phản ứng với kiềm



15. Hợp chất chứa nhôm tác dụng với dung dịch kiềm



16. Phản ứng trong hỗn hợp chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

17. Các chất lưỡng tính

- Là các ion âm còn chứa H có khả năng phân li ra  $\text{H}^+$  của các chất điện li trung bình và yếu. VD:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$

- Là muối chứa ion lưỡng tính. VD:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

18. Nước cứng: Nước chứa nhiều ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$

- Nước cứng tạm thời:  $\text{HCO}_3^-$ . Biện pháp: Đun sôi, dùng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

- Nước cứng vĩnh cửu:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Biện pháp: Dùng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

- Nước cứng toàn phần  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ .

- Biện pháp chung: Trao đổi ion của hạt zeolit

19. Al khử được một oxit đứng sau nó trong dãy hoạt động:  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$

20. Khi thay đổi áp suất, các cân bằng có dùng chất xúc tác đều bị chuyển dịch

21.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc có khả năng hút ẩm

22. Phân biệt  $\text{CO}_2$  và  $\text{SO}_2$  dùng dung dịch brom

23. Nguyên tắc điều chế kim loại: Khử ion kim loại trong hợp chất thành nguyên tử kim loại

24. KOH phân biệt Mg,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Al

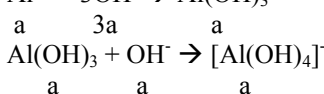
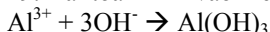
25. Độ âm điện càng lớn thì độ phân cực càng cao

26. Các chất, ion vừa có tính khử, vừa có tính oxy hóa đều có số oxy hóa trung gian

27. Nhỏ từ từ từng giọt đến hết dung dịch HCl vào dung dịch chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$ , thứ tự phản ứng:  $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$  rồi đến  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2$

28. Cho  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tác dụng với NaOH thì phản ứng tạo thành  $\text{SO}_4^{2-}$  trước, tạo  $\text{HSO}_4^-$  sau

29. Bài toán  $\text{Al}^{3+}$  vào kiềm



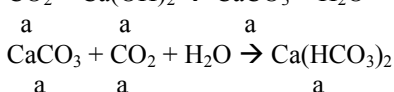
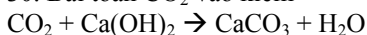
Nhận xét

+  $n_{\text{OH}^-} > a$  thì bài toán vô nghiệm do  $y = n_{\text{OH}^-}$  không cắt đồ thị

+  $n_{\text{OH}^-} = a$  thì bài toán có nghiệm duy nhất  $n_{\text{OH}^-} = a$

+  $0 < n_{\text{OH}^-} < a$  thì bài toán có 2 nghiệm  $x_1$  và  $x_2$

30. Bài toán  $\text{CO}_2$  vào kiềm



Nhận xét

+  $n_{\text{CO}_2} > a$  thì bài toán vô nghiệm do  $y = n_{\text{CO}_2}$  không cắt đồ thị

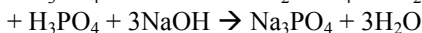
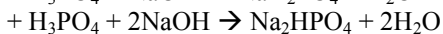
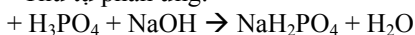
+  $n_{\text{CO}_2} = a$  thì bài toán có nghiệm duy nhất  $n_{\text{CO}_2} = a$

+  $0 < n_{\text{CO}_2} < a$  thì bài toán có 2 nghiệm  $x_1$  và  $x_2$

31.  $\text{H}_3\text{PO}_4$  tác dụng với bazơ

a. Tác dụng với NaOH, KOH

- Thứ tự phản ứng:



32. Hợp chất làm khô khí

	NO	CO	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Cl <sub>2</sub>
NaOH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						-	-	-	-	-	-	-
CaO						-	-	-	-	-	-	-
CaCl <sub>2</sub> (khan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

