

ĐỀ CƯƠNG ÔN THI ĐẠI HỌC MÔN HÓA – CƠ BẢN

PHẦN HOÁ HỌC HỮU CƠ

CHƯƠNG I: ESTE – LIPIT

I. TÓM TẮC LÝ THUYẾT

	Este	Lipit – Chất béo
Khái niệm	<p>- Khi thay nhóm OH ở nhóm cacboxyl của axit cacboxylic bằng nhóm OR thì được este.</p> <p>- Công thức chung của este đơn chức : $RCOOR'$. (Tạo từ axit RCOOH và ancol $R'COOH$)</p> <p>$R'OH + RCOOH \xrightarrow{t^o, H_2SO_4 \text{ đặc}} RCOOR' + H_2O$.</p> <p>Este đơn chức: $C_xH_yO_2$ ($y \leq 2x$)</p> <p>Este no đơn chức: $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 2$)</p>	<p>- Lipit là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không hòa tan trong nước, tan nhiều trong dung môi hữu cơ.</p> <p>- Chất béo là trieste của glixerol với axit béo (axit béo là axit đơn chức có mạch cacbon dài, không phân nhánh).</p> $\begin{array}{c} CH_2 - O - CO - R^1 \\ \\ CH - O - CO - R^2 \\ \\ CH_2 - O - CO - R^3 \end{array}$ <p>Công thức cấu tạo: $\overline{CH_2} - O - CO - R^3$</p> <p>Công thức trung bình: $(\overline{RCOO})_3C_3H_5$</p> <p>- Chỉ số axit, chỉ số xà phòng hóa.</p>
Tính chất hóa học	<p>- Phản ứng thủy phân</p> <p>+ Môi trường axit:</p> $RCOOR' + H_2O \xrightarrow{t^o, H_2SO_4 \text{ đặc}} RCOOH + R'OH$. <p>+ Môi Trường bazơ (P/ư xà phòng hóa):</p> $RCOOR' + NaOH \xrightarrow{t^o} RCOONa + R'OH$. <p>- Phản ứng ở gốc hidrocarbon không no :</p> <p>+ Phản ứng cộng.</p> <p>+ Phản ứng trùng hợp.</p> <p>Phản ứng thủy phân của một số este đặc biệt:</p> <p>- Este đa chức:</p> $(CH_3COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3CH_3COONa + C_3H_5(OH)_3$ <p>- Este thủy phân cho andehit vậy este có dạng sau: $RCOO-CH=CH-R'$</p> <p>- Este thủy phân cho xeton vậy este có dạng sau:</p> $RCOO-\underset{\text{CH}_3}{C} = CHR'$ <p>- Este thủy phân cho 2 muối và H_2O vậy este có dạng sau: $RCOOC_6H_5$</p>	<p>- Phản ứng thủy phân.</p> $(\overline{RCOO})_3C_3H_5 + 3H_2O \xrightarrow{H^+} 3\overline{RCOOH} + C_3H_5(OH)_3$. <p>- Phản ứng xà phòng hóa.</p> $(\overline{RCOO})_3C_3H_5 + 3NaOH \xrightarrow{t^o} 3\overline{RCOONa} + C_3H_5(OH)_3$. <p>- Phản ứng hidro hóa chất béo lỏng.</p> $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3H_2 \xrightarrow{Ni} (C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ <p>Truy cập http://dethithu.net thường xuyên để cập nhật nhiều Đề Thi Thử THPT Quốc Gia, tài liệu ôn thi THPT Quốc Gia các môn Toán, Lý, Hóa, Anh, Văn, Sinh, Sử, Địa được DeThiThu.Net cập nhật hằng ngày phục vụ sĩ tử!</p> <p>Like Fanpage Đề Thi Thử THPT Quốc Gia - Tài Liệu Ôn Thi: http://facebook.com/dethithu.net để cập nhật nhiều đề thi thử và tài liệu ôn thi hơn</p>

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN (theo SGK)

1. Viết công thức cấu tạo thu gọn của các đồng phân este:

Lưu ý:

- Viết theo thứ tự gốc muối của axit. Bắt đầu viết từ este fomat $H-COOR'$, thay đổi R' để có các đồng phân, sau đó đến loại este axetat CH_3COOR'' ...

Bài 1: Viết các công thức cấu tạo thu gọn của các đồng phân este có công thức phân tử $C_4H_8O_2$, $C_5H_{10}O_2$. Đọc tên các đồng phân?

Bài 2: Viết công thức cấu tạo các đồng phân mạch hở ứng với công thức phân tử:

a) $C_2H_4O_2$; b) $C_3H_6O_2$.

- Những đồng phân nào cho phản ứng tráng bạc? Vì sao?. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

Bài 3: So sánh đặc điểm của xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp? Giải thích tại sao xà phòng có tác dụng giặt rửa?

2. Tìm công thức cấu tạo của este dựa trên phản ứng xà phòng hóa.

Lưu ý 1:

- Sản phẩm tạo muối và ancol: $RCOOR' + NaOH \xrightarrow{t^o} RCOONa + R'OH$.

- Trước khi viết phản ứng xà phòng hóa cần xác định este đó tạo ra từ axit đơn chức hay đa chức, rượu đơn chức hay đa chức.

- Thông thường, qua phản ứng xà phòng hóa, tìm cách xác định khối lượng phân tử của muối hoặc rượu tạo thành để suy ra gốc hidrocacbon của axit và rượu trong este.

- Xác định số chức este dựa vào tỉ lệ $n_{\text{NaOH}} : n_{\text{E}} = \text{số chức este}$.

Bài 1: Chất A là este tạo bởi một axit no đơn chức và một rượu no đơn chức. Tỉ khối hơi của A đối với khí Cacbonic là 2.

a) Xác định công thức phân tử của A.

b) Đun 1,1 gam chất A với dung dịch KOH dư người ta thu được 1,4 gam muối. Xác định công thức cấu tạo và tên chất A.

Bài 2: Thủy phân hoàn toàn 0,1 mol este E (chỉ chứa loại chức este) cần dùng 100 gam dung dịch NaOH 12% thu được 20,4 gam muối của axit hữu cơ và 9,2 gam rượu. Tìm công thức cấu tạo của este E. Biết rằng axit tạo ra este là đơn chức.

Lưu ý 2: Este 2 chức mạch hở khi xà phòng hóa cho 1 muối và một rượu.

- Công thức este $\text{R}(\text{COOR}')_2 \Rightarrow$ Được tạo ra từ Axit 2 chức $\text{R}(\text{COOH})_2$ và rượu $\text{R}'\text{OH}$.

- Công thức este $(\text{RCOO})_2\text{R}' \Rightarrow$ Được tạo ra từ axit RCOOH và rượu hai chức $\text{R}'(\text{OH})_2$.

Lưu ý 3: Có sản phẩm muối (do xà phòng hóa) tham gia phản ứng tráng gương

- Một este khi xà phòng hóa cho muối có thể tham gia phản ứng tráng gương thì este đó thuộc loại este fomat $\text{H-COO-R}'$.

3. Xác định chỉ số axit, chỉ số xà phòng hóa.

4. Tìm công thức phân tử của este dựa trên phản ứng đốt cháy.

Lưu ý :

- Đốt cháy một este cho $n\text{CO}_2 = n\text{H}_2\text{O}$ thì este đó là este no đơn chức có công thức tổng quát $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$.

- Khi đề bài cho đốt cháy một este không no (có một nối đôi) đơn chức $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$ thì :

$$n_{\text{este}} = n\text{CO}_2 - n\text{H}_2\text{O}.$$

Bài 1. Đốt cháy hoàn toàn 0,88 gam hỗn hợp 2 este đồng phân ta được 1,76 gam CO_2 và 0,72 gam nước. CTPT của 2 este là :

A. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ C. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ D. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

5. Hiệu suất phản ứng.

Lưu ý:

$$\text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{n_{\text{este}} \text{ thực tế}}{n_{\text{este}} \text{ lý thuyết}} \times 100\%$$

Trong đó : n_{este} lý thuyết được tính khi giả sử rằng một trong hai chất tham gia phản ứng (axit, rượu) phản ứng hoàn toàn.

CHƯƠNG II : CACBOHIDRAT

I. TÓM TẮC LÝ THUYẾT

Cacbohidrat	Monosaccarit		Disaccarit	Polisaccarit	
	Glucozo	Fructozo	Saccaroza	Tinh bột	Xenlulozo
Công thức phân tử	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$
CTCT thu gọn	$\text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_4\text{CHO}$		$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5$		$[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$
Đặc điểm cấu tạo	- có nhiều nhóm -OH kề nhau.	- có nhiều nhóm -OH kề nhau.	- có nhiều nhóm -OH kề nhau.		- có 3 nhóm -OH kề nhau.
	- có nhóm -CHO	- Không có nhóm -CHO	- Từ hai gốc α -glucozo và β -fructozo	- Từ nhiều mắt xích α -glucozo	- Từ nhiều gốc β -glucozo
				- Mạch xoắn	- Mạch thẳng.
Tính chất HH 1. Tính chất anđehit	$\text{Ag}(\text{NO}_3)_3/\text{NH}_3$				
2. Tính chất ancol đa chức.	- $\text{Cu}(\text{OH})_2$	- $\text{Cu}(\text{OH})_2$	- $\text{Cu}(\text{OH})_2$		
3. Phản ứng thủy phân.	- chuyển hóa thành fructozo	- chuyển hóa thành glucozo	Cho α -glucozo và β -fructozo	Cho gốc α -glucozo	Cho gốc β -glucozo
4. Tính chất khác	- Có phản ứng lên men rượu			- Phản ứng màu với I_2 .	- $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

Tính chất và nhận biết từng loại cacbohidrat.

Yêu cầu: - Nắm được đặc điểm cấu tạo của từng loại.

- Nắm được tính chất hóa học đặc trưng của từng loại.

Viết phương trình phản ứng theo sơ đồ chuyển hóa sau đây:

- a) Saccarozơ → Canxi saccarat → saccarozơ → glucozơ → ancol etylic → axit axetic → natri axetat → metan → andehit fomic.
- b) Tinh bột → glucozơ → ancol etylic → etilen → etilen glycol.

CHƯƠNG III : AMIN – AMINO AXIT – PROTEIN

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

	Amin		Amino axit	Peptit và protein
Khái niệm	Amin là hợp chất hữu cơ được tạo nên khi thay thế một hay nhiều nguyên tử H trong phân tử NH_3 bằng gốc hidrocarbon.		Amino axit là hợp chất hữu cơ tạp chức, phân tử chứa đồng thời nhóm amino (NH_2) và nhóm cacboxyl ($COOH$).	- Peptit là hợp chất chứa từ 2 → 50 gốc α - amino axit liên kết với nhau bởi các liên kết peptit $-CO-NH-$. - Protein là loại polipeptit cao phân tử có PTK từ vài chục nghìn đến vài triệu.
CTPT	$\begin{array}{c} CH_3-NH_2 \\ \\ CH_3 \\ \\ CH_3-N-CH_3 \\ \\ CH_3-NH-CH_3 \\ TQ: RNH_2 \end{array}$	$C_6H_5-NH_2$ (anilin)	H_2N-CH_2-COOH (glyxin) $\begin{array}{c} CH_3-CH-COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$ (alanin)	
Tính chất hóa học	- Tính bazơ. $CH_3-NH_2 + H_2O \rightleftharpoons [CH_3NH_3]^+ + OH^-$	Trong H_2O Không tan, lắng xuống.	- Tính chất lưỡng tính. - Phản ứng hóa este. - Phản ứng trùng ngưng.	- Phản ứng thủy phân. - Phản ứng màu biure.
HCl	Tạo muối $R-NH_2 + HCl \rightarrow R-NH_3^+Cl^-$	Tạo muối	Tạo muối $H_2N-R-COOH + HCl \rightarrow ClH_3N-R-COOH$	Tạo muối hoặc thủy phân khi đun nóng.
Bazơ tan (NaOH)			Tạo muối $H_2N-R-COOH + NaOH \rightarrow H_2N-RCOONa + H_2O$	Thủy phân khi đun nóng.
Ancol ROH/HCl			Tạo este	
Br_2/H_2O		Kết tủa trắng		
t^0, xt			ϵ và ω - amino axit tham gia p/ư trùng ngưng.	
$Cu(OH)_2$				Tạo hợp chất màu tím

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN (theo SGK)

1. Viết công thức cấu tạo các đồng phân Amin, Aminoaxit:

Lưu ý:

Đối với đồng phân Amin: Để viết đủ và nhanh, ta nên viết theo bậc.

Amin bậc một: $R-NH_2$.

Amin bậc hai: $R-NH-R'$.

Amin bậc ba: $R-\underset{\substack{| \\ R''}}{N}-R'$. ($R, R', R'' \geq CH_3$ -)

Đối với đồng phân Aminoaxit: Các đồng phân có công thức phân tử $C_nH_{2n+1}O_2N$ là: Aminoaxit ; Aminoeste ; muối amoni hoặc ankyl amoni của axit hữu cơ chưa no ; hợp chất nitro.

Bài 1: Viết công thức cấu tạo thu gọn các đồng phân có công thức phân tử $C_4H_{11}N$.

HD: Amin có gốc hiđrocacbon no, chưa biết bậc, nên viết cả bậc I, bậc II, bậc III.

Bài 2: Viết công thức cấu tạo thu gọn các đồng phân mạch hở có công thức phân tử $C_3H_7O_2N$.

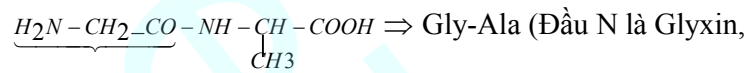
HD: Công thức phân tử có dạng $C_nH_{2n+1}O_2N$ nên ta viết lần lượt các dạng đồng phân của Aminoaxit ; Aminoeste ; muối và hợp chất nitro.

2. Viết công thức cấu tạo các đồng phân Peptit và protein: (hoặc sản phẩm trùng ngưng của hỗn hợp aminoaxit)

Lưu ý:

- Thứ tự liên kết thay đổi thì chất và tính chất của chất cũng thay đổi:

Ví dụ:



đầu C là Alanin)



\Rightarrow **Gly-Ala và Ala-Gly là 2 chất khác nhau.**

- Khi viết công thức, để viết đủ và nhanh, ta nên viết theo kí hiệu viết tắt trước, thay đổi thứ tự các phân tử amino axit. Sau đó viết lại bằng kí hiệu hóa học.

3. Nhận biết và tách chất:

Yêu cầu: - Nắm được tính chất hóa học đặc trưng và phản ứng đặc trưng của từng loại.

4. So sánh tính bazơ của các Amin:

Lưu ý:

- Nhóm đẩy electron sẽ làm tăng mật độ electron của nguyên tử nitơ (dễ hút H^+) nên tính bazơ tăng.

Nhóm đẩy e: $(CH_3)_3C- > (CH_3)_2CH- > C_2H_5- > CH_3-$

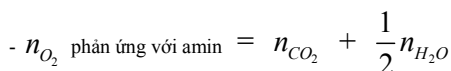
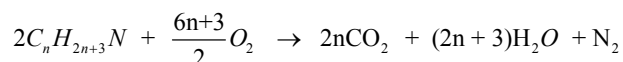
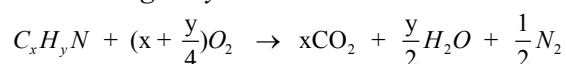
- Nhóm hút electron sẽ làm giảm mật độ electron của nguyên tử nitơ (khó hút H^+) nên tính bazơ giảm.

Nhóm hút e: $CN- > F- > Cl- > Br- > I- > CH_3O- > C_6H_5- > CH_2=CH-$

- Không so sánh được tính Bazơ của amin bậc ba.

5. Xác định công thức phân tử amin – amino axit:

a. Phản ứng cháy của amin đơn chức:



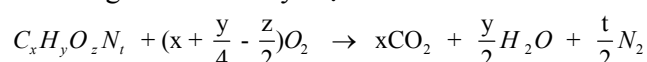
b. Bài toán về aminoaxit:

- Xác định công thức cấu tạo:

+ Giả sử công thức tổng quát của aminoaxit là $(H_2N)_n-R(COOH)_m$.

+ Xác định số nhóm $-NH_2$ dựa vào số mol HCl, và số nhóm $-COOH$ dựa vào số mol NaOH.

- Phương trình đốt cháy một aminoaxit bất kì:



Truy cập <http://dethithu.net> thường xuyên để cập nhật nhiều Đề Thi Thử THPT Quốc Gia, tài liệu ôn thi THPT Quốc Gia các môn Toán, Lý, Hóa, Anh, Văn, Sinh, Sử, Địa được DeThiThu.Net cập nhật hằng ngày phục vụ sĩ tử!

Facebook Admin DeThiThu.Net (Hữu Hùng Hiền Hòa): <http://facebook.com/huuhunghienhoa>

Like fanpage của chúng tôi để cập nhật nhiều đề thi thử hơn qua Facebook : <http://facebook.com/dethithu.net>

Chương IV: POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Khái niệm về polime

Polime là các hợp chất có phân tử khối rất lớn do nhiều đơn vị nhỏ gọi là mắt xích liên kết với nhau tạo nên.

- Số mắt xích (n) trong phân tử polime được gọi là hệ số polime hoá hay độ polime hoá.
- Theo nguồn gốc, ta phân biệt polime thiên nhiên, polime tổng hợp, polime nhân tạo (bán tổng hợp).
- Theo phản ứng polime hoá, ta phân biệt polime trùng hợp và polime trùng ngưng.

2. Cấu trúc

- Phân tử polime có thể tồn tại ở dạng mạch không phân nhánh, dạng mạch phân nhánh và dạng mạng không gian.
- Phân tử polime có thể có cấu tạo điều hoà (nếu các mắt xích nối với nhau theo một trật tự xác định) và không điều hoà (nếu các mắt xích nối với nhau không theo một trật tự nào cả).

3. Tính chất

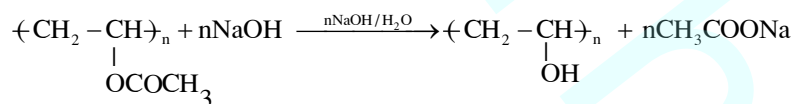
a) Tính chất vật lí

Hầu hết polime là chất rắn, không bay hơi, không có nhiệt độ nóng chảy xác định, một số tan trong các dung môi hữu cơ. Đa số polime có tính dẻo; một số polime có tính đàn hồi, một số có tính dai, bền, có thể kéo thành sợi.

b) Tính chất hoá học: Có 3 loại phản ứng.

- *Phản ứng cắt mạch polime*: Polime bị giải trùng ở nhiệt độ thích hợp. Polime có nhóm chức trong mạch như $-CO-NH-$, $-COOCH_2-$ dễ bị thuỷ phân khi có mặt axit hay bazơ.

- *Phản ứng giữ nguyên mạch polime*: Phản ứng cộng vào liên kết đôi hoặc thay thế các nhóm chức ngoại mạch. *Thí dụ*:



- *Phản ứng khâu mạch polime*: Phản ứng tạo cầu nối giữa các mạch (cầu $-S-S-$ hay $-CH_2-$) thành polime mạng không gian hoặc phản ứng kéo dài thêm mạch polime.

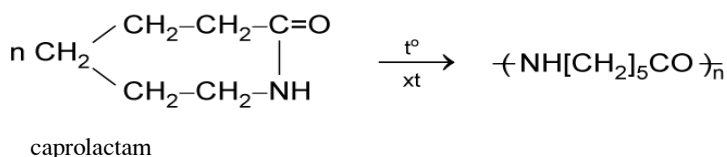
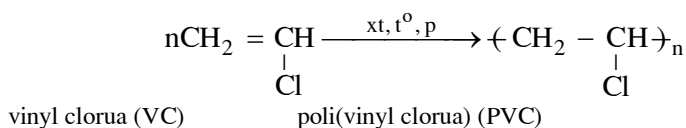
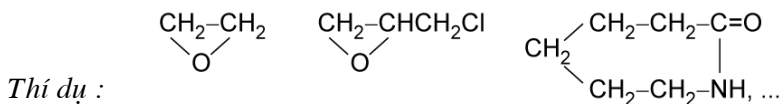
4. điều chế polime

Có thể điều chế polime bằng phản ứng trùng hợp hoặc trùng ngưng.

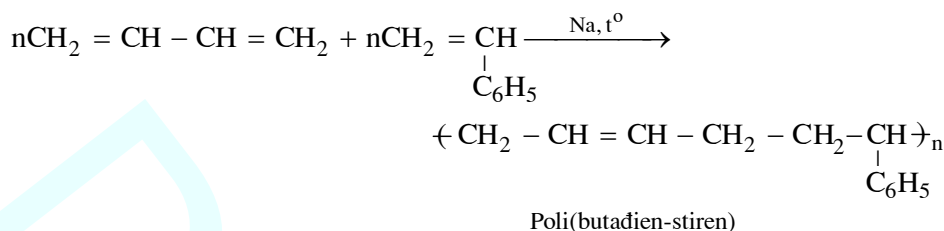
a. Phản ứng trùng hợp

Trùng hợp là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome), giống nhau hay tương tự nhau thành phân tử rất lớn (polime).

Điều kiện cần về cấu tạo của monome tham gia phản ứng trùng hợp là trong phân tử phải có liên kết bội (như $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$) hoặc là vòng kém bền như:

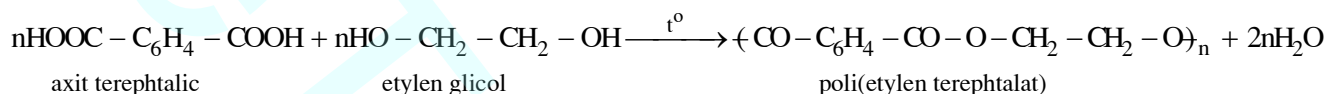


Người ta phân biệt phản ứng trùng hợp thường chỉ của một loại monome (như trên) và phản ứng *đồng trùng hợp* của một hỗn hợp monome. *Thí dụ* :



b. Phản ứng trùng ngưng

Trùng ngưng là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) thành phân tử lớn (polime) đồng thời giải phóng những phân tử nhỏ khác (như H₂O...).



Điều kiện cần để có phản ứng trùng ngưng : Các monome tham gia phản ứng trùng ngưng phải có ít nhất hai nhóm chức có khả năng phản ứng để tạo được liên kết với nhau. *Thí dụ* : HOCH₂CH₂OH và HOOC-C₆H₄-COOH ; H₂N[CH₂]₆NH₂ và HOOC[CH₂]₅COOH ; H₂N[CH₂]COOH ;

5. Khái niệm về các loại vật liệu polime

- Chất dẻo : vật liệu polime có tính dẻo.
- Tơ : vật liệu polime hình sợi, dài và mảnh.
- Cao su : vật liệu có tính đàn hồi.
- Keo dán hữu cơ : vật liệu polime có khả năng kết nối chắc chắn hai mảnh vật liệu khác.
- Vật liệu compozit : vật liệu tổ hợp gồm polime làm nhựa nền và các vật liệu vô cơ, hữu cơ khác.

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

- Tính hệ số trùng hợp(hệ số polime hóa)
- Xác định các monome hoặc polime tạo thành
- Một số loại chất dẻo và tơ thông dụng

Truy cập <http://dethithu.net> thường xuyên để cập nhật nhiều Đề Thi Thử THPT Quốc Gia, tài liệu ôn thi THPT Quốc Gia các môn Toán, Lý, Hóa, Anh, Văn, Sinh, Sử, Địa được DeThiThu.Net cập nhật hằng ngày phục vụ sĩ tử!

Like Fanpage Đề Thi Thử THPT Quốc Gia - Tài Liệu Ôn Thi:
<http://facebook.com/dethithu.net> để cập nhật nhiều đề thi thử và tài liệu ôn

thi Tham gia Group: Ôn Thi ĐH Toán - Anh để cùng nhau học tập, ôn thi:
<http://facebook.com/groups/onthidhtoananhvan>

Facebook Admin DeThiThu.Net (Hữu Hùng Hiền Hòa):
<http://facebook.com/huuhunghienhoa>

PHẦN HÓA VÔ CƠ

Chương 5: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI – DẪY ĐIỆN HÓA CỦA KIM LOẠI

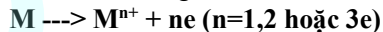
I./ Tính chất vật lý:

Kim loại có những tính chất vật lý chung : Tính dẻo - Tính dẫn điện - Tính dẫn nhiệt - Ánh kim

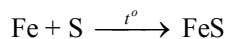
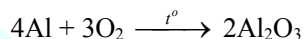
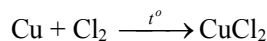
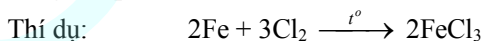
Tính chất vật lý chung của kim loại gây nên bởi sự có mặt của **các electron tự do** trong mạng tinh thể kim loại.

II./ Tính chất hóa học:

Tính chất hóa học chung của kim loại là **tính khử (dễ bị oxy hóa)**

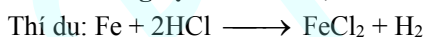


1./ Tác dụng với phi kim:

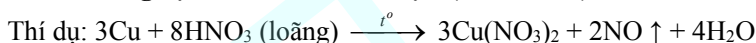


2./ Tác dụng với dung dịch axit:

a./ Với dung dịch axit HCl, H₂SO₄ loãng: (trừ Cu, Ag, Hg, Pt, Au) \rightarrow muối + H₂.

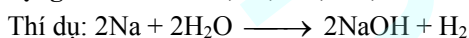


b./ Với dung dịch HNO₃, H₂SO₄ đặc: (trừ Pt, Au) \rightarrow muối + sản phẩm khử + nước.

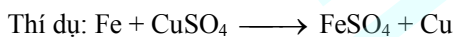


Chú ý: HNO₃, H₂SO₄ đặc nguội **không** phản ứng với các kim loại Al, Fe, Cr ...

3./ Tác dụng với nước: Li, K, Ba, Ca, Na + nước ở nhiệt độ thường \rightarrow bazơ + H₂



4./ Tác dụng với dung dịch muối: kim loại mạnh hơn khử ion của kim loại yếu hơn trong dung dịch muối thành kim loại tự do.



Điều kiện để kim loại A đẩy kim loại B ra khỏi muối: $A + B^{n+} \rightarrow$

+ Kim loại A đứng trước kim loại B trong dãy hoạt động hóa học

+ Kim loại A không tan trong nước

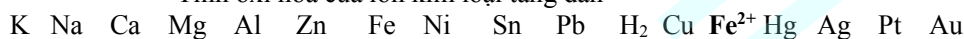
+ Muối tạo thành phải tan

III./ Dây điện hóa của kim loại:

1./ Dây điện hóa của kim loại:



Tính oxy hóa của ion kim loại tăng dần

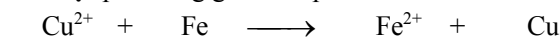


Tính khử của kim loại giảm dần

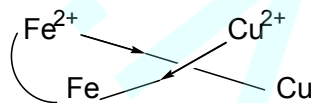
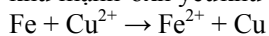
2./ Ý nghĩa của dãy điện hóa:

Dự đoán chiều của phản ứng giữa 2 cặp oxy hóa khử xảy ra theo chiều: chất oxy hóa mạnh hơn sẽ oxy hóa chất khử mạnh hơn sinh ra chất oxy hóa yếu hơn và chất khử yếu hơn. (qui tắc α)

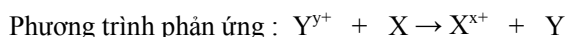
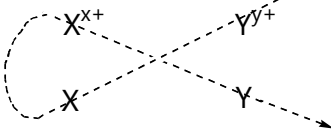
Thí dụ: phản ứng giữa 2 cặp Fe^{2+}/Fe và Cu^{2+}/Cu là:



Oxy hóa mạnh khử mạnh oxy yếu khử yếu



Toảng quát: Giaû sôu còu 2 cặp oxy hoà – khôu X^{x+}/X vàø Y^{y+}/Y (cặp X^{x+}/X ñoùng trôùc cặp Y^{y+}/Y).



SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

I./ Khái niệm: Sự ăn mòn kim loại là sự phá hủy KL hoặc hợp kim do tác dụng của các chất trong môi trường xung quanh.



II./ Các dạng ăn mòn kim loại:

1./ Ăn mòn hóa học: là quá trình oxi hóa - khử, trong đó các electron của kim loại được chuyển trực tiếp đến các chất trong môi trường.

2./ Ăn mòn điện hóa học:

a./ Khái niệm: ăn mòn điện hóa là quá trình oxi hóa – khử, trong đó kim loại bị ăn mòn do tác dụng của dung dịch chất điện li và tạo nên dòng electron chuyển dời từ cực âm đến cực dương.

b./ Cơ chế:

+ Cực âm: kim loại có tính khử mạnh hơn bị oxi hóa.

+ Cực dương: kim loại có tính khử yếu hơn.

III./ Chống ăn mòn kim loại:

a./ Phương pháp bảo vệ bề mặt:

b./ Phương pháp điện hóa: Nối kim loại cần bảo vệ với một kim loại có tính khử mạnh hơn.

Thí dụ: để bảo vệ vỏ tàu biển làm bằng thép người ta gắn vào những mặt ngoài của vỏ tàu (phần chìm dưới nước) những lá kẽm (Zn).

ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

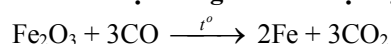
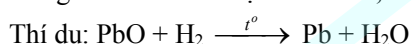
I./ Nguyên tắc: Khử ion kim loại thành nguyên tử.



II./ Phương pháp:

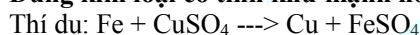
1./ Phương pháp nhiệt luyện: dùng điều chế những kim loại (sau Al) như: Zn, Fe, Sn, Pb, Cu, Hg ...

Dùng các chất khử mạnh như: C, CO, H₂ hoặc Al để khử các ion kim loại trong oxit ở nhiệt độ cao.



2./ phương pháp thủy luyện: dùng điều chế những kim loại Cu, Ag, Hg ...

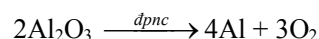
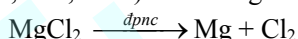
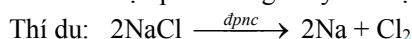
Dùng kim loại có tính khử mạnh hơn để khử ion kim loại trong dung dịch muối



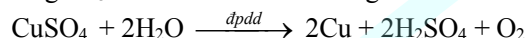
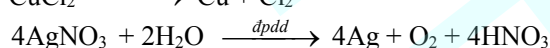
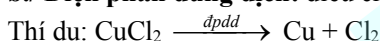
3./ Phương pháp điện phân:

a./ điện phân nóng chảy: điều chế những kim loại K, Na, Ca, Mg, Al.

Điện phân nóng chảy các hợp chất (muối, oxit, bazơ) của chúng.



b./ Điện phân dung dịch: điều chế kim loại đứng sau Al.



c./ Tính lượng chất thu được ở các điện cực $m = \frac{AIt}{96500n}$

m: Khối lượng chất thu được ở các điện cực

A: Khối lượng mol nguyên tử (hay M)

I: Cường độ dòng điện (ampe)

t: Thời gian (giây)

n: số electron mà nguyên tử hay ion cho hoặc nhận

Chương 6: KIM LOẠI KIỀM, KIM LOẠI KIỀM THỔ, NHÔM

KIM LOẠI KIỀM VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM

A./ Kim loại kiềm:

I./ Vị trí trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron:

Kim loại kiềm gồm: Liti (Li), Natri (Na), Kali (K), Rubidi (Rb), Xesi (Cs), Franxi (Fr).

Thuộc nhóm IA Cấu hình electron: ns¹ **Đều có 1e ở lớp ngoài cùng**

Li (Z=3) 1s²2s¹ hay [He]2s¹

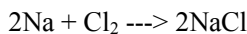
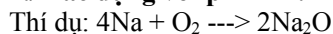
Na (Z=11) 1s²2s²2p⁶3s¹ hay [Ne]3s¹

K (Z=19) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s¹ hay [Ar]4s¹

II./ Tính chất hóa học:

Có tính khử mạnh: $M \rightarrow M^+ + e$

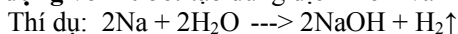
1./ Tác dụng với phi kim:



2./ Tác dụng với axit (HCl, H₂SO₄ loãng): tạo muối và H₂



3./ Tác dụng với nước: tạo dung dịch kiềm và H₂

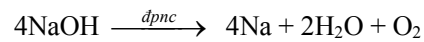
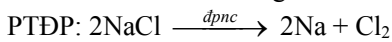


III./ Điều chế:

1./ Nguyên tắc: khử ion kim loại kiềm thành nguyên tử.

2./ Phương pháp: điện phân nóng chảy muối halogen hoặc hidroxit của chúng.

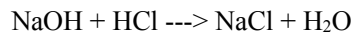
Thí dụ: điều chế Na bằng cách điện phân nóng chảy NaCl và NaOH



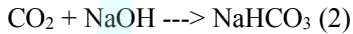
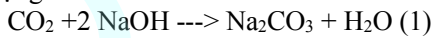
B./ Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm:

I./ Natri hidroxit – NaOH

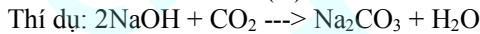
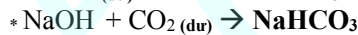
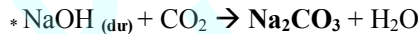
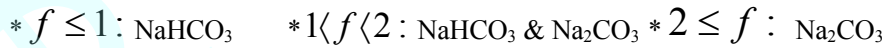
+ Tác dụng với axit: tạo và nước



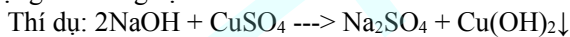
+ Tác dụng với oxit axit:



$$\text{Lập tỉ lệ: } f = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$$



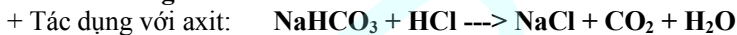
+ Tác dụng với dung dịch muối:



II./ Natri hidrocacbonat – NaHCO₃



2./ Tính lưỡng tính:

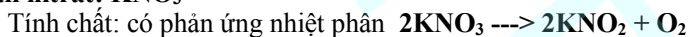


III./ Natri cacbonat – Na₂CO₃



Muối cacbonat của kim loại kiềm trong nước cho môi trường kiềm

IV./ Kali nitrat: KNO₃



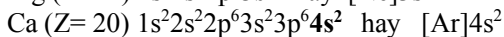
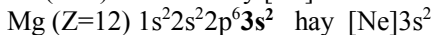
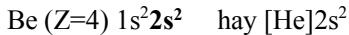
KLK THỎ VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM THỎ

A./ Kim loại kiềm thổ

I./ Vị trí – cấu hình electron:

Thuộc nhóm IIA gồm các nguyên tố sau: beri (Be) , magie (Mg) , canxi (Ca) , stronti (Sr) , bari (Ba).

Cấu hình electron: **Đều có 2e ở lớp ngoài cùng**

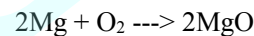
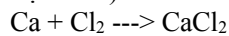


II./ Tính chất hóa học:

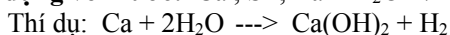
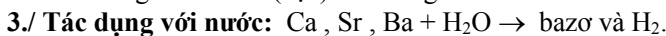
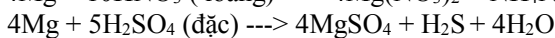
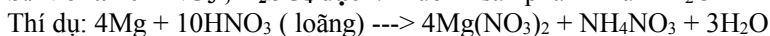
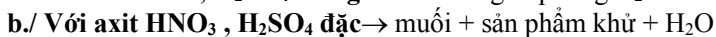
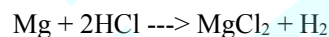
Có tính khử mạnh (nhưng yếu hơn kim loại kiềm)



1./ Tác dụng với phi kim:

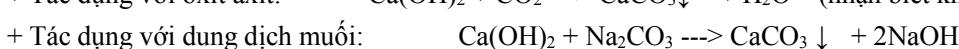
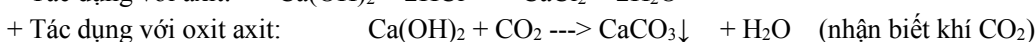


2./ Tác dụng với dung dịch axit:

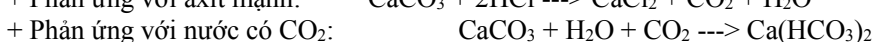
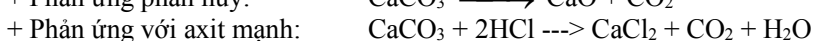
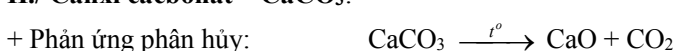


B./ Một số hợp chất quan trọng của canxi:

I./ Canxi hidroxit – Ca(OH)₂:



II./ Canxi cacbonat – CaCO₃:



III./ Canxi sunfat:

Thạch cao sống: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Thạch cao nung: $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Thạch cao khan: CaSO_4

C./ Nước cứng:

1./ Khái niệm: nước có chứa **hiều** ion Ca^{2+} và Mg^{2+} được gọi là nước cứng.

Phân loại:

- a./ Tính cứng tạm thời: gây nên bởi các muối $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
- b./ Tính cứng vĩnh cửu: gây nên bởi các muối CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2
- c./ Tính cứng toàn phần: gồm cả tính cứng tạm thời và vĩnh cửu.

2./ Cách làm mềm nước cứng:

Nguyên tắc: là làm giảm nồng độ các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} trong nước cứng.

a./ phương pháp kết tủa:

* Đối với nước có tính cứng tạm thời:

+ Đun sôi, lọc bỏ kết tủa. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

+ Dùng $\text{Ca}(\text{OH})_2$, lọc bỏ kết tủa: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

+ Dùng Na_2CO_3 (hoặc Na_3PO_4): $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaHCO}_3$

* Đối với nước có tính cứng vĩnh cửu và toàn phần: dùng Na_2CO_3 (hoặc Na_3PO_4)

Thí dụ: $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

b./ Phương pháp trao đổi ion:

3./ Nhận biết ion Ca^{2+} , Mg^{2+} trong dung dịch: Thuốc thử: dung dịch chứa CO_3^{2-} (như Na_2CO_3 ...)

NHÔM VÀ HỢP CHẤT CỦA NHÔM

A./ Nhôm:

I./ Vị trí – cấu hình electron:

Nhóm IIIA, chu kì 3, ô thứ 13.

Cấu hình electron: Al ($Z=13$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ hay $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$ Al^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6$

II./ Tính chất hóa học:

Có tính **khử mạnh** (yếu hơn kim loại kiềm, kiềm thổ) $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e$

1./ Tác dụng với phi kim: $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3$ $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$

2./ Tác dụng với axit:

a./ Với axit HCl, H_2SO_4 loãng: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

b./ Với axit HNO_3 , H_2SO_4 đặc, nóng:

Thí dụ: $\text{Al} + 4\text{HNO}_3$ (loãng) $\rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

$2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{SO}_4$ (đặc) $\xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Chú ý: Al không tác dụng với HNO_3 đặc nguội và H_2SO_4 đặc nguội

3./ Tác dụng với oxit kim loại (PƯ nhiệt nhôm)

Thí dụ: $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

4./ Tác dụng với nước: không tác dụng với nước dù ở nhiệt độ cao vì trên bề mặt của Al phủ kín một lớp Al_2O_3 rất mỏng, bền và mịn không cho nước và khí thấm qua.

5./ Tác dụng với dung dịch kiềm: $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$

IV./ Sản xuất nhôm:

1./ nguyên liệu: quặng boxit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

2./ Phương pháp: điện phân nhôm oxit nóng chảy

Thí dụ: $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$

B./ Một số hợp chất của nhôm

I./ Nhôm oxit – Al_2O_3 : là oxit lưỡng tính

Tác dụng với axit: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Tác dụng với dung dịch kiềm: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

II./ Nhôm hydroxit – $\text{Al}(\text{OH})_3$: $\text{Al}(\text{OH})_3$ là hydroxit lưỡng tính.

Tác dụng với axit: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Tác dụng với dung dịch kiềm: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Điều chế $\text{Al}(\text{OH})_3$:

$\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$

Hay: $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$

III./ Nhôm sunfat: phèn chua : $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ hay $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

IV./ Cách nhận biết ion Al^{3+} trong dung dịch:

+ Thuốc thử: dung dịch NaOH dư

+ Hiện tượng: kết tủa keo trắng xuất hiện sau đó tan trong NaOH dư.

Chương 7: SẮT VÀ MỘT SỐ KIM LOẠI QUAN TRỌNG SẮT (Fe=56)

I./ Vị trí – cấu hình electron:

Sắt ở ô thứ 26, nhóm VIIIB, chu kì 4

Cấu hình electron: Fe (Z=26): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ hay $[Ar] 3d^6 4s^2$
 Fe^{2+} : $[Ar] 3d^6$ Fe^{3+} : $[Ar] 3d^5$

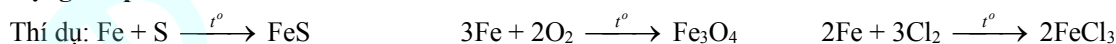
II./ Tính chất vật lí :

Sắt có tính nhiễm từ khí bị nam châm hút. Dẫn điện kém và giảm dần : $Ag > Cu > Au > Al > Fe$

II./ Tính chất hóa học:

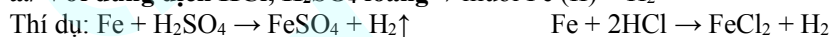
Có tính khử trung bình $Fe \rightarrow Fe^{+2} + 2e$ $Fe \rightarrow Fe^{+3} + 3e$

1./ Tác dụng với phi kim:

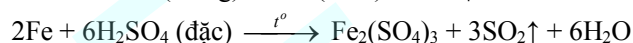
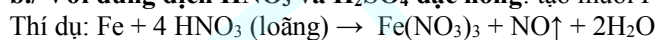


2./ Tác dụng với axit:

a./ Với dung dịch HCl, H₂SO₄ loãng \rightarrow muối Fe (II) + H₂



b./ Với dung dịch HNO₃ và H₂SO₄ đặc nóng: tạo muối Fe (III)



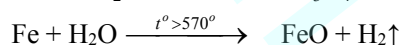
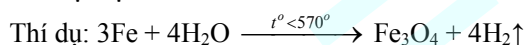
Chú ý: Fe không tác dụng với axit HNO₃ đặc nguội và H₂SO₄ đặc nguội

3. Tác dụng với dung dịch muối: Fe khử được ion của các kim loại đứng sau nó.



4./ Tác dụng với nước: Ở nhiệt độ thường sắt không khử nước

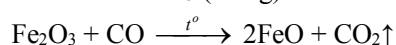
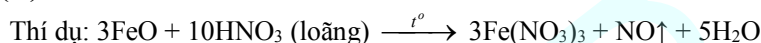
Ở nhiệt độ cao:



HỢP CHẤT CỦA SẮT

I./ Hợp chất sắt (II) Tính chất hóa học đặc trưng của hợp chất sắt (II) là tính khử (dễ bị oxi hóa)

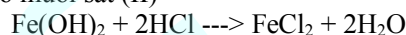
1./ Sắt (II) oxit: FeO



2./ Sắt (II) hidroxit: Fe(OH)₂ $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 \downarrow$

3./ Muối sắt (II): $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

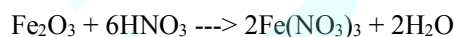
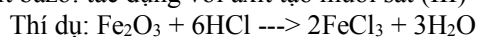
Chú ý: FeO, Fe(OH)₂ khi tác dụng với HCl hay H₂SO₄ loãng tạo muối sắt (II)



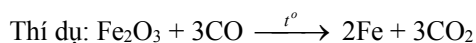
II./ Hợp chất sắt (III): Hợp chất sắt (III) có tính oxi hóa.

1./ Sắt (III) oxit: Fe₂O₃

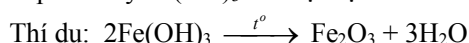
- Là oxit bazơ: tác dụng với axit tạo muối sắt (III) và nước.



- Bị CO, H₂, Al khử thành Fe ở nhiệt độ cao:



Điều chế: phân hủy Fe(OH)₃ ở nhiệt độ cao.

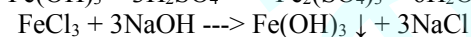


2./ Sắt (III) hidroxit: Fe(OH)₃

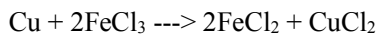
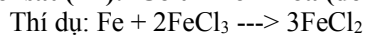
Tác dụng với axit: tạo muối và nước



Điều chế: cho dung dịch kiềm tác dụng với muối sắt (III).



3./ Muối sắt (III): Có tính oxi hóa (dễ bị khử)



CROM VÀ HỢP CHẤT CỦA CROM

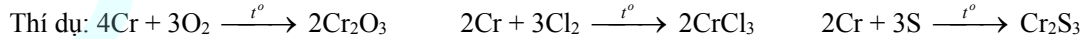
I./ Vị trí – cấu hình electron:

Ô thứ 24, thuộc nhóm VIB, chu kì 4

Cấu hình electron: Cr (Z=24): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ hay $[Ar] 3d^5 4s^1$

II./ Tính chất hóa học: tính khử mạnh hơn sắt, các số oxi hóa thường gặp của crom là: +2, +3, +6

1./ Tác dụng với phi kim: tạo hợp chất crom (III)



2./ Tác dụng với nước: Crom (Cr) không tác dụng với nước ở bất kì nhiệt độ nào

3./ Tác dụng với axit: HCl và H₂SO₄ tạo muối Cr⁺²

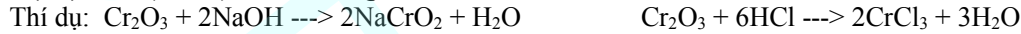


Chú ý: Cr không tác dụng với HNO₃ đặc nguội và H₂SO₄ đặc nguội.

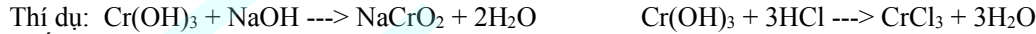
III./ Hợp chất của crom:

1./ Hợp chất crom (III):

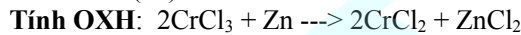
a./ Crom (III) oxit: (Cr₂O₃) là oxit lưỡng tính



b./ Crom (III) hidroxit: (Cr(OH)₃) là một hidroxit lưỡng tính.



Chú ý: muối crom (III) vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

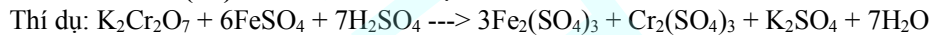


2./ Hợp chất crom (VI):

a./ Crom (VI) oxit: CrO₃ Là oxit axit.

Có tính oxi hóa mạnh: S, P, C, C₂H₅OH bốc cháy khi tiếp xúc với CrO₃

b./ Muối crom (VI): Có tính oxi hóa mạnh



ĐỒNG VÀ HỢP CHẤT CỦA ĐỒNG

I./ Vị trí – cấu hình electron:

Ô thứ 29, thuộc nhóm IB, chu kì 4.

Cấu hình electron: Cu (Z=29) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ hay $[Ar] 3d^{10} 4s^1$

II./ Tính chất hóa học: Là kim loại kém hoạt động, có tính khử yếu.

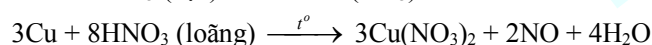
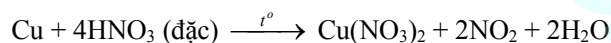
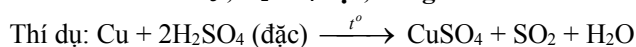
1./ Tác dụng với phi kim:



2./ Tác dụng với axit:

a./ Với axit HCl và H₂SO₄ loãng: Cu không phản ứng

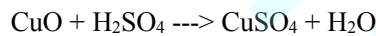
b./ Với axit HNO₃, H₂SO₄ đặc, nóng:



III./ Hợp chất của đồng:

1./ Đồng (II) oxit:

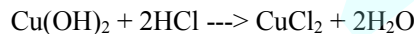
- Là oxit bazơ: tác dụng với axit và oxit axit.



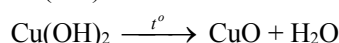
- Có tính oxi hóa: dễ bị H₂, CO, C khử thành Cu kim loại. $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

2./ Đồng (II) hidroxit:

- Là một bazơ: tác dụng với axit tạo muối và nước.



- Dễ bị nhiệt phân:



Chương 8: PHÂN BIỆT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ

NHẬN BIẾT MỘT SỐ ION TRONG DUNG DỊCH

I./ Nhận biết một số cation trong dung dịch:

- 1./ Nhận biết cation Na^+ : Phương pháp: thử màu ngọn lửa
- 2./ Nhận biết cation NH_4^+ : Dùng dung dịch NaOH hoặc KOH : tạo khí NH_3 có mùi khai.
- 3./ Nhận biết cation Ba^{2+} : Dùng dung dịch H_2SO_4 loãng: tạo kết tủa BaSO_4 trắng
- 4./ Nhận biết cation Al^{3+} : Dùng dung dịch NaOH hoặc KOH: tạo kết tủa keo trắng tan trong kiềm dư
- 5./ Nhận biết các cation Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} :
 - a./ Nhận biết cation Fe^{3+} : Dùng dung dịch NaOH , KOH hoặc NH_3 : tạo kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_3$ màu nâu đỏ
 - b./ Nhận biết cation Fe^{2+} : Dùng dd NaOH , KOH hoặc NH_3 : tạo kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_2$ có màu trắng hơi xanh.
 - c./ Nhận biết cation Cu^{2+} : Dùng dung dịch NaOH , KOH hoặc NH_3 : tạo kết tủa xanh tan trong NH_3 dư.

II./ Nhận biết một số anion trong dung dịch:

- 1./ Nhận biết anion NO_3^- : Dùng kim loại Cu trong dung dịch H_2SO_4 loãng: tạo dung dịch màu xanh, khí NO không màu hóa nâu trong không khí.
- 2./ Nhận biết anion SO_4^{2-} : Dùng dung dịch BaCl_2 : tạo kết tủa BaSO_4 không tan.
- 3./ Nhận biết anion Cl^- : Dùng dung dịch AgNO_3 : tạo kết tủa AgCl trắng
- 4./ Nhận biết anion CO_3^{2-} : Dùng dd HCl hay H_2SO_4 loãng: sủi bọt khí không màu làm đục nước vôi trong.

NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT KHÍ

- 1./ Nhận biết khí CO_2 : Dùng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hay $\text{Ba}(\text{OH})_2$: tạo kết tủa trắng
- 2./ Nhận biết khí SO_2 : Dùng dung dịch nước brom: làm nhạt màu dung dịch brom
 Chú ý: SO_2 cũng tạo kết tủa trắng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- 3./ Nhận biết khí H_2S : Dùng dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ hay $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: tạo kết tủa đen.
- 4./ Nhận biết khí NH_3 : Dùng giấy quì tím ẩm ướt: quì tím chuyển thành màu xanh.

A. NHẬN BIẾT CHẤT KHÍ

Khí	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
SO_2	- Quì tím ẩm	Hóa hồng	
	- dd Br_2 , dd KMnO_4	Mất màu	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$
	- nước vôi trong	Làm đục	$\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
NH_3	- Quì tím ẩm	Hóa xanh	
	- khí HCl	Tạo khói trắng	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
CO_2	- nước vôi trong	Làm đục	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	- quì tím ẩm	Hóa hồng	
	- không duy trì sự cháy		
H_2S	- Quì tím ẩm	Hóa hồng	
	- O_2	Kết tủa vàng	$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	- Cl_2		$\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{S}\downarrow + 2\text{HCl}$
	- SO_2		$2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	- FeCl_3		$\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{S}\downarrow + 2\text{HCl}$
	- KMnO_4		$3\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{S}\downarrow + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ $5\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S}\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
	- PbCl_2	Kết tủa đen	$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{HNO}_3$

B. NHẬN BIẾT ION DƯƠNG (CATION)

Ion	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
Na^+	Đốt trên ngọn lửa vô sắc	Ngọn lửa màu vàng tươi	
Ba^{2+}	dd SO_4^{2-} , dd CO_3^{2-}	↓ trắng	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$; $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3$
Cu^{2+}	dd NH_3	↓ xanh, tan trong dd NH_3 dư	$\text{Cu(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu(NH}_3)_4](\text{OH})_2$
Mg^{2+}	dd Kiềm	↓ trắng	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \downarrow$
Fe^{2+}		↓ trắng hơi xanh, hóa nâu ngoài không khí	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow$ $2\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 \downarrow$
Fe^{3+}		↓ nâu đỏ	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \downarrow$
Al^{3+}		↓ keo trắng, tan trong kiềm dư	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow$ $\text{Al(OH)}_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
Cu^{2+}		↓ xanh	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow$
NH_4^+		$\text{NH}_3 \uparrow$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C. NHẬN BIẾT ION ÂM (ANION)

Ion	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
Cl^-	AgNO_3	↓ trắng	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (hóa đen ngoài ánh sáng)
CO_3^{2-}	BaCl_2	↓ trắng	$\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
SO_3^{2-}		↓ trắng	$\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
SO_4^{2-}		↓ trắng	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (không tan trong HCl)
S^{2-}	$\text{Pb(NO}_3)_2$	↓ đen	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$
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)
SO_3^{2-}		Sủi bọt khí	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (mùi hắc)
S^{2-}		Sủi bọt khí	$\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow$ (mùi trứng thối)
HCO_3^{2-}	Đun nóng	Sủi bọt khí	$2\text{HCO}_3^- \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
HSO_3^{2-}		Sủi bọt khí mùi hắc	$2\text{HSO}_3^- \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
NO_3^-	Vụn Cu, H_2SO_4	Dung dịch màu xanh và khí không màu hóa nâu trong kk	$\text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_3$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 \uparrow$