

## TỜ 3: ÔN TOÁN VÔ CƠ

**Toán thuận:  $\text{Al}^{3+} + \text{kiềm} \Rightarrow \text{hỏi sản phẩm } \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow ?$**

• Tính  $t = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Al}^{3+}}}$

• Nếu  $t \leq 3$ : Chỉ tạo kết tủa:  $n_{\downarrow} = \frac{n_{\text{OH}^-}}{3}$  (OH<sup>-</sup> min)

$3 < t < 4$ , kết tủa tan lại 1 phần;  $n_{\downarrow} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-}$  (OH<sup>-</sup> max)

**Câu 1:** Cho 700 ml dung dịch KOH 1M vào 200 ml dung dịch  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  1M. Tính khối lượng kết tủa thu được. Tính nồng độ mol chất tan thu được.

**Câu 2:** Cho 150 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M vào 75 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  2M. Tính khối lượng kết tủa thu được.

**Câu 3:** Cho 200 ml dung dịch hỗn hợp chứa NaOH 0,6M và KOH 1M vào 100 ml dung dịch  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  1M. Tính khối lượng kết tủa thu được.

**Câu 4:** Cho 500 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,3M vào 200 ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,2M. Tính khối lượng kết tủa thu được.

**Câu 5:** Cho V ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  1,5M thu 7,8 gam kết tủa. Tính V.

**Câu 6:** Cho 450 ml dung dịch NaOH 2M vào 200 ml dung dịch  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  x mol/l thu 21,06 gam kết tủa. Tính x.

**Toán thuận:  $\text{CO}_2 + \text{kiềm} \Rightarrow \text{hỏi sản phẩm ?}$**

• Tính  $t = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}}{n_{\text{CO}_2}}$

• Nếu  $1 < t < 2$ : tạo  $\text{HCO}_3^-$  và  $\text{CO}_3^{2-}$ :  $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$  ( $\text{CO}_2$  max)

Nếu  $t > 2$ : tạo  $\text{CO}_3^{2-}$  và OH<sup>-</sup> dư:  $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{CO}_2}$  ( $\text{CO}_2$  min)

• Tính kết tủa: Toán tác dụng 2 kiềm:  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$  (so sánh mol, tính theo chất thiếu)

Toán tác dụng 1 kiềm:  $n_{\text{CaCO}_3 \downarrow} = n_{\text{CO}_3^{2-}}$

Chú ý: Đề hỏi  $\text{CO}_2$  (2 đáp số) – hỏi kiềm (giải trường hợp max)

**Câu 7:** Cho 44,8 ml  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 300 ml dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  0,01M, tính khối lượng kết tủa.

**Câu 8:** Cho 224 ml  $\text{CO}_2$  (đktc) phản ứng với 2 lít dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  0,02M và  $\text{Ca(OH)}_2$  0,01M. Phản ứng xong thu được m gam kết tủa. Tính m.

**Câu 9:** Cho 0,448 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp  $\text{NaOH}$  0,06M và  $\text{Ba(OH)}_2$  0,12M, thu được m gam kết tủa. Tính m.

**Câu 10:** Cho 672 ml  $\text{CO}_2$  (đktc) phản ứng với 2 lít dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  0,02M và  $\text{Ca(OH)}_2$  0,01M. Phản ứng xong thu được m gam kết tủa. Tính m.

**Câu 11:** Hấp thụ hoàn toàn 0,672 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 1 lít dung dịch gồm  $\text{NaOH}$  0,025M và  $\text{Ca(OH)}_2$  0,0125M, thu được x gam kết tủa. Tính x.

**Câu 12:** Cho 4,48 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào trong 300 ml dung dịch  $\text{KOH}$  1M, khối lượng muối thu được trong dung dịch sau phản ứng là m gam. Tính m.

**Câu 13:** Cho 6,72 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào trong 700 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M, phản ứng xong đem cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam rắn khan. Tính m.

**Câu 14:** Sục V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 300 ml dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  1,5M thu được 59,1 gam kết tủa trắng. Tính V.

**Câu 15:** Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) vào 2,5 lít dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Tính a.

**Câu 16:** Cho 7,84 lít CO<sub>2</sub> (đktc) phản ứng với 1 lít dung dịch hỗn hợp gồm KOH 0,2M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1M. Phản ứng xong thu được kết tủa X và dung dịch Y. Khối lượng muối trong dung dịch Y là m gam. Tính m.

.....

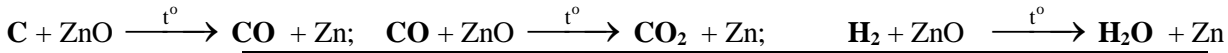
.....

.....

.....

.....

**Toán khử oxit kim loại (sau Al)**



Quá trình <b>nhường oxi</b>	Quá trình <b>chiếm oxi</b>	
ZnO → [O]	C + [O] → CO	Tỉ lệ mol 1 : 1 : 1
	CO + [O] → CO <sub>2</sub>	
	H <sub>2</sub> + [O] → H <sub>2</sub> O	
- m <sub>rắn (đầu)</sub> > m <sub>rắn (sau)</sub> ⇒ Δm = m <sub>rắn (đầu)</sub> - m <sub>rắn (sau)</sub> = m <sub>[O]</sub> bị mất - n <sub>[O]</sub> bị mất = $\frac{\Delta m}{16} = n_C ; CO ; H_2 \text{ dư} = n_{CO} ; CO_2 ; H_2O \text{ tạo thành}$		

**Câu 17:** Cho khí CO khử hoàn toàn đến Fe một hỗn hợp gồm: FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> thấy có 4,48 lít CO<sub>2</sub> (đktc) thoát ra. Tính thể tích CO (đktc) đã tham gia phản ứng.

**Câu 18:** Để khử hoàn toàn 30 gam hỗn hợp CuO, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MgO cần dùng 5,6 lít khí CO (ở đktc). Tính khối lượng chất rắn sau phản ứng.

**Câu 19:** Khử hoàn toàn 19,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cần 4,48 lít CO (ở đktc). Tính khối lượng sắt thu được .

**Câu 20:** Dẫn từ từ V lít khí CO (ở đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> thì tạo thành 4 gam kết tủa. Tính V.

**Câu 21:** Thổi một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và CuO nung nóng thu được 2,32 gam hỗn hợp rắn. Toàn bộ khí thoát ra cho hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư thu được 5 gam kết tủa. Tính m.

**Điện phân nóng chảy:** điều chế kim loại có tính khử mạnh (từ Al trở về trước : K, Ba, Ca, Na, Mg, Al)

Điện phân nóng chảy muối halogenua, oxit, bazơ:

- Ở catot (cực âm):  $M^{n+} + ne \rightarrow M$
- Ở anot (cực dương):
  - + Nếu điện phân muối halogenua:  $2X^- \rightarrow X_2 + 2e$
  - + Nếu điện phân oxit:  $2O^{2-} \rightarrow O_2 + 4e$
  - + Nếu điện phân bazơ :  $2OH^- \rightarrow 1/2O_2 + H_2O + 2e$

**Điện phân dung dịch :** điều chế kim loại sau nhôm

Catot (-)	Anot (+)
- Nếu M <sup>n+</sup> sau Al thì: $M^{n+} + ne \rightarrow M$	- Nếu ion âm là gốc axit có oxi thì :
- Nếu M <sup>n+</sup> từ Al → K thì : $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$	$H_2O \rightarrow 1/2 O_2 + 2H^+ + 2e$
- Nếu dd có H <sup>+</sup> (axit) thì: $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$	- Nếu ion âm là X <sup>-</sup> (Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> ) : $2X^- \rightarrow X_2 + 2e$
Vậy: Sản phẩm bên catot là kim loại hoặc (H <sub>2</sub> + bazơ)	- Nếu dd có OH <sup>-</sup> thì: $2OH^- \rightarrow 1/2 O_2 + H_2O + 2e$
	Vậy : Sản phẩm bên anot là halogen hoặc (O <sub>2</sub> + axit)

**Lưu ý:**

- Điện phân dd kiềm, dd axit có oxi hoặc điện phân muối của kim loại kiềm, kiềm thổ và gốc axit có oxi thì thực chất

là điện phân H<sub>2</sub>O:  $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{dp} \text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$

- Nếu dd có chứa nhiều chất điện phân thì:

+ Ở catot : Ion kim loại có tính oxi mạnh sẽ tham gia điện phân trước.

+ Ở anot : Thứ tự điện phân là  $\text{S}^{2-} > \text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{OH}^- > \text{H}_2\text{O}$

- Nếu các bình điện phân mắc nối tiếp nhau thì cường độ dòng điện và thời gian ở các bình là như nhau.

- Độ giảm khối lượng dd = m<sub>khí</sub> + m<sub>kết tủa</sub>.

- Khối lượng catot tăng = khối lượng kim loại sinh ra

**Tính lượng kim loại hoặc chất khí thoát ra ở các điện cực**

Công thức Fa-ra-day

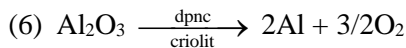
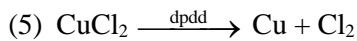
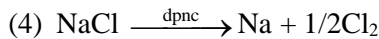
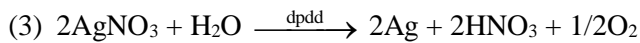
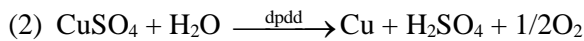
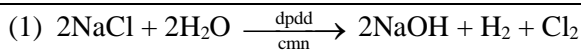
$$m = \frac{IA t}{n.96500}$$

A

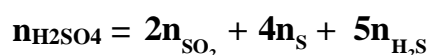
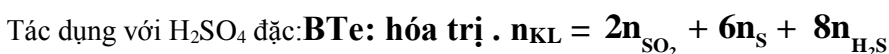
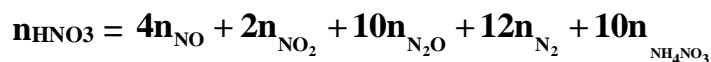
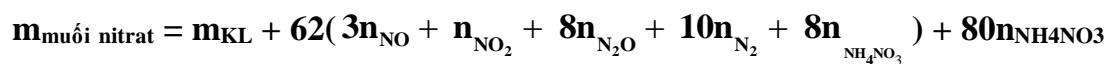
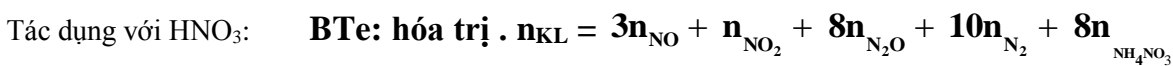
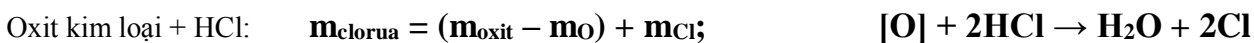
n: Số e mà nguyên tử hoặc ion đã cho hoặc nhận (hóa trị kim loại hoặc Cl<sub>2</sub> = 2, H<sub>2</sub> = 2, O<sub>2</sub> = 4,...)

I: Cường độ dòng điện (A)

t: Thời gian điện phân (s)

**Phân biệt sự điện phân và ăn mòn điện hóa**

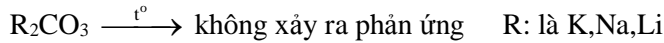
	Catot (sự khử)	Anot (sự oxi hóa)
Sự điện phân (vd: Đpdd CuCl <sub>2</sub> )	Cực (-) $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$	Cực (+) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$
Ăn mòn điện hóa (Zn + dd H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> có vài giọt CuSO <sub>4</sub> )	Cực (+) $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2$	Cực (-) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e$

**Các công thức khác**

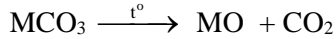
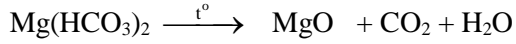
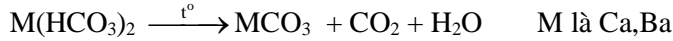
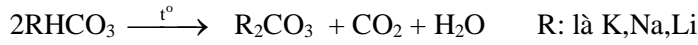
**I. Phản ứng nhiệt phân:**

1. Chỉ có muối cacbonat kim loại kiềm thổ (IIA) bị nhiệt phân tạo oxit và CO<sub>2</sub>

Muối cacbonat của kim loại kiềm (nhóm IA) không bị nhiệt phân:



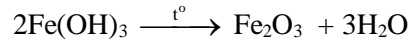
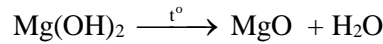
2. Muối axit (hidrocacbonat) bị nhiệt phân



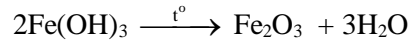
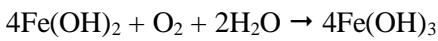
3. Hidroxit (Bazơ)

\* Bazơ tan *không* bị nhiệt phân : KOH, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, LiOH

\* Bazơ *không* tan bị nhiệt phân tạo oxit + H<sub>2</sub>O



**Chú ý:** Nếu nhiệt phân Fe(OH)<sub>2</sub> ngoài không khí



Trắng xanh

Nâu đỏ

**II. Nước cứng:**

Nước cứng	Phân loại	Gốc	Cách làm mềm nước cứng			
			Đun nóng	Ca(OH) <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup> nhiều	Tạm thời	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	x	x	x	x
	Vĩnh cửu	Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			x	x
	Toàn phần	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			x	x

**ÔN HỮU CƠ: ESTE – LIPIT****I. Gọi tên este**

Chức	Công thức	Tên thường
Axit	HCOOH	Axit fomic (Axit metanoic)
	CH <sub>3</sub> COOH	Axit axetic (Axit etanoic)
	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	Axit propionic (Axit propanoic)
Ancol	CH <sub>3</sub> OH	Ancol metylic (Metanol)
	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	Ancol etylic (Etanol)
	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	Ancol propylic (Propanol)
Este	HCOOCH <sub>3</sub>	Metyl fomat
	HCOOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	Etyl fomat
	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	Metyl axetat
	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	Etyl axetat
	HCOOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Propyl fomat
	HCOOCH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>3</sub>	Isopropyl fomat
	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOCH <sub>3</sub>	Metyl propionat
	CH <sub>3</sub> COO-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Isoamyl axetat

**II. Tính chất, điều chế este**

- Este tạo bởi axit no đơn chức và ancol no đơn chức: C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>COOC<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub> hay C<sub>x</sub>H<sub>2x</sub>O<sub>2</sub> (n ≥ 0, m ≥ 1, x ≥ 2).

- t<sub>s</sub><sup>o</sup>(este) < t<sub>s</sub><sup>o</sup>(ancol) < t<sub>s</sub><sup>o</sup>(axit) (cùng số C) vì giữa các phân tử este **không có liên kết hidro**.

- Este: CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> = C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OOC-CH<sub>3</sub> = C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-OCOCH<sub>3</sub>

- Chất béo : (RCOO)<sub>3</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub> : Chất béo là trieste của glixerol với các axit béo

