



## BÀI 16: HỢP CHẤT CỦA CACBON

### A. CACBON MONOOXIT

#### I. Cấu tạo phân tử và tính chất vật lý

- Cấu tạo:  $C \equiv O$

- CO là khí không màu, không mùi, hơi nhẹ hơn không khí, không tan trong nước.

- CO là khí rất độc.

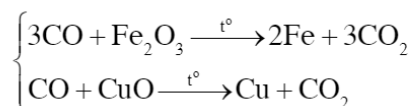
#### II. Tính chất hóa học

1. CO là oxit trung tính (**không** phản ứng với axit và bazo)

2. CO là chất khử mạnh

a. Với  $O_2$ :  $CO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2$

b. khử oxit kim loại ở nhiệt độ cao (kim loại đứng sau Al)



#### III. Điều chế

1. Phòng thí nghiệm:  $HCOOH \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ đặc}, t^\circ} CO + H_2O$

2. Trong công nghiệp

- Khí than ướt:  $C + H_2O \xrightleftharpoons{1050^\circ C} CO + H_2$

- Khí than khô:  $\begin{cases} C + O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 \\ C + CO_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO \end{cases}$

### B. CACBON ĐIOXIT

#### I. Cấu tạo phân tử và tính chất vật lý

- Công thức cấu tạo  $O = C = O$

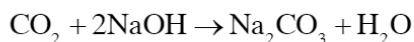
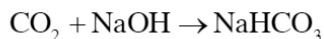
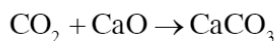
- Ở điều kiện thường, khí  $CO_2$  ít tan trong nước.

- Chất khí chủ yếu gây ra **hiệu ứng nhà kính** làm Trái Đất nóng lên.

-  $CO_2$  ở trạng thái rắn gọi là **\*nước đá khô\*** dùng tạo môi trường lạnh không có hơi ẩm.

#### II. Tính chất hóa học

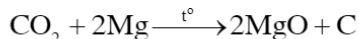
##### 1. oxit axit



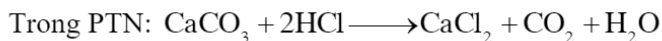
## 2. Tính oxi hoá.

Khí  $\text{CO}_2$  không cháy và không duy trì sự cháy, nên được dùng để dập tắt các đám cháy thường.

**Lưu ý:** Không dùng  $\text{CO}_2$  dập tắt đám cháy Mg hoặc Al..



## 3. Điều chế



## C. MUỐI CACBONAT

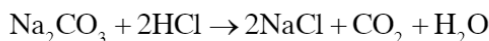
### I. Tính tan

- Đa số các muối cacbonat không tan (trừ muối của kim loại kiềm...)

- Các kết tủa hay gặp:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ...

### II. Tính chất hoá học.

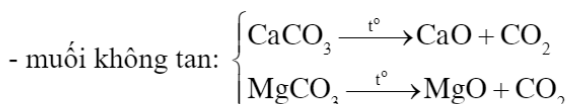
#### 1. Với axit.



Giải thích câu: “Nước chảy đá mòn” bằng kiến thức hoá học:  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

#### 2. Phản ứng nhiệt phân.

- muối của kim loại kiềm :  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .. **không** bị nhiệt phân



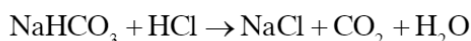
## C. MUỐI HIDROCACBONAT

### I. Tính tan

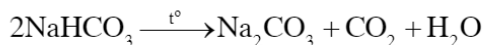
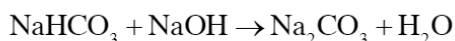
- các muối hidrocacbonat đều tan.

### II. Tính chất hoá học.

#### 1. Với axit.



#### 2. Với bazo.



### Ứng dụng:

-  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  khan ( soda khan) được dùng trong công nghiệp thuỷ tinh, đồ gốm, bột giặt...

-  $\text{NaHCO}_3$  dùng trong công nghiệp thực phẩm, thuốc đau dạ dày (do thừa axit)



## BÀI 4: HỢP CHẤT CỦA CACBON

### PHẦN TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Số oxi hoá cacbon trong  $\text{CO}_2$  là

- A. +2.                      **B. +4.**                      C. 0.                      D. -4.

**Câu 2.** Trong phòng thí nghiệm,  $\text{CO}_2$  được điều chế bằng cách

- A. đốt cháy khí  $\text{CH}_4$ .                      **B. cho  $\text{CaCO}_3$  tác dụng với dung dịch HCl.**  
C. đốt cháy cacbon.                      D. nhiệt phân  $\text{CaCO}_3$ .

**Câu 3.** Hiệu ứng nhà kính là hiện tượng trái đất đang ấm dần lên do các bức xạ có bước sóng dài trong vùng hồng ngoại bị giữ lại mà không bị bức xạ ra ngoài vũ trụ. Khí nào dưới đây là nguyên nhân chính gây ra hiệu ứng nhà kính ?

- A.  $\text{SO}_2$ .                      B.  $\text{NO}$                       **C.  $\text{CO}_2$ .**                      D.  $\text{NO}_2$ .

**Câu 4.** Trong thực tế, người ta thường dùng muối nào để làm thuốc giảm đau dạ dày do thừa axit?

- A.  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ .                      **B.  $\text{NaHCO}_3$ .**                      C.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ .                      D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

**Câu 5.** Ở nhiệt độ cao, khí CO không khử được oxit

- A.  $\text{CuO}$ .                      **B.  $\text{CaO}$ .**                      C.  $\text{PbO}$ .                      D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

CO + oxit kim loại (điều kiện: sau Al)

**Dãy hoạt động của kim loại:** K Ba Ca Na Mg **Al** Zn Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au

**Câu 6.** Phản ứng nào sau đây là **sai**?

- A.  $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CO}$                       **B.  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$**   
C.  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \text{CO} + \text{H}_2$                       **D.  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$**

Phương trình đúng:  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

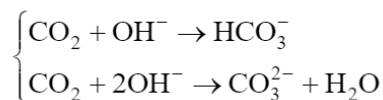
**Câu 7.** Để phòng nhiễm độc CO người ta dùng chất hấp phụ là

- A. đồng(II) oxit và mangan oxit.                      B. đồng(II) oxit và magie oxit.  
C. đồng(II) oxit và than hoạt tính.                      **D. than hoạt tính.**

**Câu 8.** Phát biểu nào sau đây sai khi nói về cacbon đioxit?

- A. Chất khí không màu, không mùi, nặng hơn không khí.  
B. Chất khí chủ yếu gây ra hiệu ứng nhà kính.  
C. Chất khí không cháy, không duy trì sự cháy nhiều chất.  
**D. Tác dụng với dung dịch kiềm chỉ tạo được muối trung hòa.**

$\text{CO}_2$  phản ứng với dung dịch kiềm ( $\text{OH}^-$ ) có thể tạo 2 loại muối, tùy theo tỉ lệ  $k = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}}$



**Câu 9.** Cặp chất nào sau đây **không tồn tại** trong cùng một dung dịch?

A.  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{KOH}$ .

B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaOH}$ .

C.  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{NaCl}$ .

D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{KNO}_3$ .

Phương trình phản ứng :  $2\text{NaHCO}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**Câu 10.** Khi dẫn từ từ khí  $\text{CO}_2$  đến dư vào dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  thấy có

A. bọt khí và kết tủa trắng.

B. bọt khí bay ra.

C. kết tủa trắng xuất hiện.

D. kết tủa trắng, sau đó kết tủa tan dần.

Phương trình phản ứng :

Giai đoạn 1: (tạo kết tủa)  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Giai đoạn 2: (hoà tan kết tủa)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

**Câu 11.** Cho 5,6 lít  $\text{CO}_2$  (đkc) hấp thụ vào 175 ml  $\text{KOH}$  2M. Dung dịch thu được gồm

A. 13,8 gam  $\text{KHCO}_3$  và 15 gam  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

B. 24,15 gam  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

C. 15 gam  $\text{KHCO}_3$  và 13,8 gam  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

D. 25 gam  $\text{KHCO}_3$ .

$n_{\text{CO}_2} = 0,25\text{mol}; n_{\text{KOH}} = 0,35\text{mol}$

$$\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,35}{0,25} = 1,4 \rightarrow \begin{cases} \text{KHCO}_3 \\ \text{K}_2\text{CO}_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{CO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KHCO}_3 \\ a \rightarrow a \\ \text{CO}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ b \rightarrow 2b \end{cases}$$

$$\text{Ta có } \begin{cases} a + b = 0,25 \\ a + 2b = 0,35 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{\text{KHCO}_3} = 15\text{g} \\ m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 13,8\text{g} \end{cases}$$

**Câu 12.** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 750 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 29,55.

B. 39,40.

C. 9,85.

D. 19,70.

$n_{\text{CO}_2} = 0,1\text{mol}; n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,15\text{mol}$

$$\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,15 \cdot 2}{0,1} = 3 \rightarrow \begin{cases} \text{BaCO}_3 \\ \text{Ba}(\text{OH})_2 \end{cases}$$

$\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

0,1  $\longrightarrow$  0,1

Ta có  $m_{\text{BaCO}_3} = 19,7\text{g}$

**Câu 13.** Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) vào 2,5 lít dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là

A. 0,032.

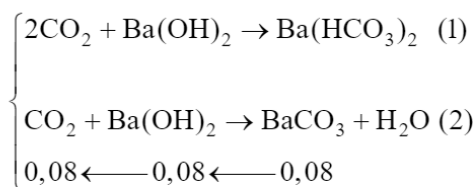
B. 0,048.

C. 0,06.

D. 0,04.

$n_{\text{CO}_2} = 0,12\text{mol}; n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 2,5a \text{ mol}; n_{\text{BaCO}_3} = 0,08\text{mol}$

\* Nhận thấy  $n_{\text{C}(\text{CO}_2)} > n_{\text{C}(\text{BaCO}_3)}$  nên có  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$



$$n_{\text{CO}_2(1)} = 0,12 - 0,08 = 0,04$$

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,02 + 0,08 = 0,1\text{mol} \rightarrow a = 0,04$$

**Câu 14.** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  0,1M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 9,85.

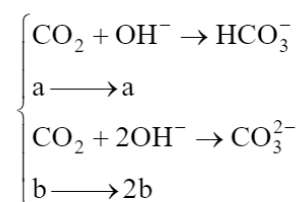
**B.** 17,73.

**C.** 19,70.

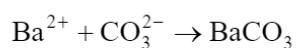
**D.** 11,82.

$$n_{\text{CO}_2} = 0,2\text{mol}; \quad n_{\text{NaOH}} = 0,05\text{mol}; \quad n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,1\text{mol}$$

$$\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,05 + 0,1 \cdot 2}{0,2} = 1,25 \rightarrow \begin{cases} \text{HCO}_3^- \\ \text{CO}_3^{2-} \end{cases}$$



$$\text{Ta có } \begin{cases} a + b = 0,2 \\ a + 2b = 0,25 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,05 \end{cases}$$



$$0,05 \rightarrow 0,05$$

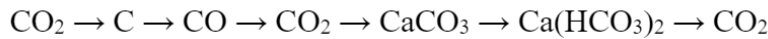
$$m_{\text{BaCO}_3} = 0,05 \cdot 197 = 9,85\text{g}$$



## BÀI 16: HỢP CHẤT CỦA CACBON

### PHẦN BÀI TẬP TỰ LUẬN:

**Câu 1:** Viết phương trình phản ứng hoàn thành chuỗi sau:



**Câu 2:** Viết phương trình phản ứng trong các trường hợp.

- Dẫn  $\text{CO}_2$  dư vào dung dịch  $\text{NaOH}$
- Dẫn  $\text{CO}_2$  vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư
- Dẫn  $\text{CO}$  dư vào ống sứ chứa  $\text{CuO}$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  đun nóng.
- Nhỏ dung dịch  $\text{HCl}$  vào đá vôi (thành phần là  $\text{CaCO}_3$ )
- đung dịch  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư

**Câu 3:** Cho 1,344 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) hấp thụ hết vào 2 lít dung dịch X chứa  $\text{NaOH}$  0,04M và  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,02M thu được m gam kết tủa. Xác định giá trị của m?

**Câu 4:** Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 125 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M, thu được dung dịch X và m gam kết tủa. Coi thể tích dung dịch không thay đổi. Tính giá trị của m và xác định nồng độ mol của chất tan trong dung dịch X?

**Câu 5:** Dẫn dòng khí  $\text{CO}$  (dư) qua 3,92 gam hỗn hợp  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{CuO}$  nung nóng thu được hỗn hợp khí Y và 2,96 gam chất rắn.

- Viết các phương trình hoá học xảy ra và tính phần trăm khối lượng  $\text{CuO}$  trong hỗn hợp?
- Dẫn Y vào 100 ml dung dịch  $\text{KOH}$  1,1M và  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,3M thu được dung dịch Z và m gam rắn. Viết phương trình dạng ion rút gọn và tính giá trị m?

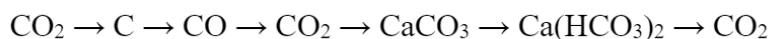
**Câu 6:** Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí  $\text{CO}$  (ở đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí  $\text{CO}_2$ . Xác định công thức của X và giá trị V?



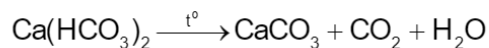
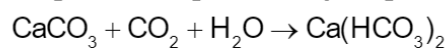
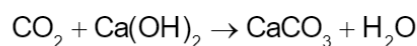
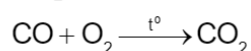
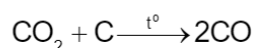
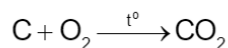
## BÀI 16: HỢP CHẤT CỦA CACBON

### PHẦN BÀI TẬP TỰ LUẬN:

**Câu 1:** Viết phương trình phản ứng hoàn thành chuỗi sau:



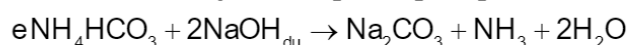
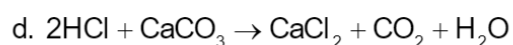
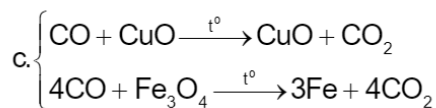
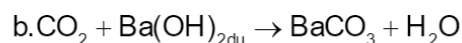
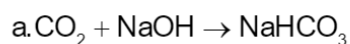
#### Hướng dẫn giải



**Câu 2:** Viết phương trình phản ứng trong các trường hợp.

- Dẫn  $\text{CO}_2$  dư vào dung dịch  $\text{NaOH}$
- Dẫn  $\text{CO}_2$  vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư
- Dẫn  $\text{CO}$  dư vào ống sứ chứa  $\text{CuO}$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  đun nóng.
- Nhỏ dung dịch  $\text{HCl}$  vào đá vôi (thành phần là  $\text{CaCO}_3$ )
- dung dịch  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư

#### Hướng dẫn giải

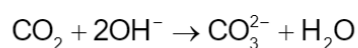


**Câu 3:** Cho 1,344 lít khí CO<sub>2</sub> (ở đktc) hấp thụ hết vào 2 lít dung dịch X chứa NaOH 0,04M và Ca(OH)<sub>2</sub> 0,02M thu được m gam kết tủa. Xác định giá trị của m?

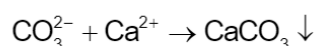
**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{CO}_2} = 0,06\text{mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,08\text{mol}; n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,04\text{mol}$$

$$\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,08 + 0,04 \cdot 2}{0,06} = 2,66 \rightarrow \begin{cases} \text{CO}_3^{2-} \\ \text{OH}^- \end{cases}$$



$$0,06 \longrightarrow 0,06$$



$$0,04 \longrightarrow 0,04$$

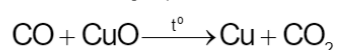
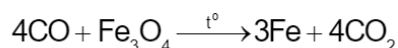
$$m_{\downarrow} = 0,04 \cdot 100 = 4\text{g}$$

**Câu 4:** Dẫn dòng khí CO (dư) qua 3,92 gam hỗn hợp Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và CuO nung nóng thu được hỗn hợp khí Y và 2,96 gam chất rắn.

a) Viết các phương trình hoá học xảy ra và tính phần trăm khối lượng CuO trong hỗn hợp?

b) Dẫn Y vào 100 ml dung dịch KOH 1,1M và Ca(OH)<sub>2</sub> 0,3M thu được dung dịch Z và m gam rắn. Tính giá trị m?

**Hướng dẫn giải**



Gọi a, b lần lượt là số mol của Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và CuO.

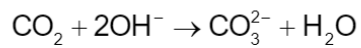
$$\begin{cases} 232a + 80b = 3,92 \\ 3a \cdot 56 + 64b = 2,96 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = \\ b = \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{CuO}} = \frac{\quad}{3,92} \cdot 100\% =$$

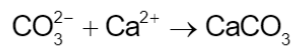


$$n_{\text{KOH}} = 0,11\text{mol}; n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,03\text{mol}$$

$$\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,11 + 0,03 \cdot 2}{0,06} = 2,83 \rightarrow \begin{cases} \text{CO}_3^{2-} \\ \text{OH}^- \end{cases}$$



$$0,06 \longrightarrow 0,06$$

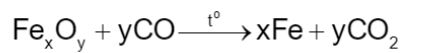


$$0,03 \rightarrow 0,03$$

$$m_{\downarrow} = 3\text{g}$$

**Câu 5:** Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (ở đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO<sub>2</sub>. Xác định công thức của X và giá trị V?

### Hướng dẫn giải



$$0,015 \rightarrow \frac{0,015y}{x}$$

$$\text{Ta có } \frac{0,015y}{x} = 0,02 \rightarrow \frac{y}{x} = \frac{4}{3} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$$