

## CHUYÊN ĐỀ KL KIỀM - KIỀM THỔ

(Từ dễ đến khó – có đáp án, hướng dẫn)

### A. LÝ THUYẾT

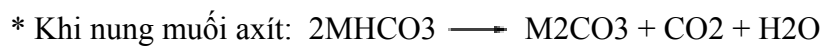
#### I – KL KIỀM

- KL kiềm gồm: Li; Na; K; Rb; Cs; Fr (đều có mạng tinh thể lập phương tâm khối).
- Tên gọi là những KL kiềm vì những hidroxit của các KL này là những chất kiềm (bazơ tan trong nước).
- Là các KL mềm có thể cắt bằng dao (Cs mềm nhất).

#### 1. Tính chất hoá học:

- Td với PK
- Td với axit.
- Td với nước (td mãnh liệt, Na chạy trên mặt nước, có thể bốc cháy)
- Td với muối: (td với nước trước)

VD: Cho Na vào dd  $\text{CuSO}_4$



Vì tính khử mạnh nên để bảo quản KKLK người ta ngâm chìm trong dầu hỏa.

2. Điều chế: ĐPNC các muối halogen của chúng.

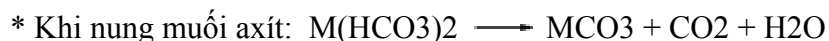
#### II – KL KIỀM THỔ

- KL kiềm gồm: Be; Mg; Ca; Sr; Ba và Ra

#### 1. Tính chất hoá học:

- Td với PK
  - Td với axit.
  - Td với nước.
- Ca, Sr, Ba td với nước ngay ở nhiệt độ thường.
  - Mg td chậm với nước ở nhiệt độ thường, ở nhiệt độ cao td nhanh tạo thành MgO.
  - Be không td với nước dù ở nhiệt độ cao.

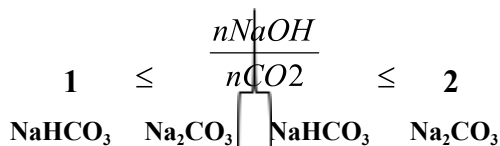
d. Td với muối: (tương tự KL kiềm nếu là KL td được với nước)



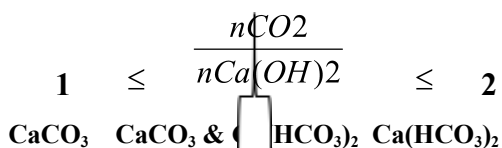
2. Điều chế: tương tự KL kiềm

## CÁC PHƯƠNG PHÁP KHI LÀM BÀI TẬP VỀ KLK-KT

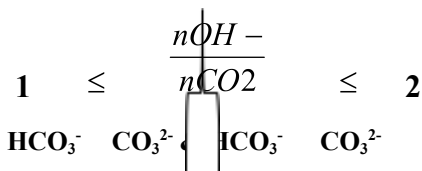
- CO<sub>2</sub> tác dụng với bazơ kiềm (KOH, NaOH..)



- CO<sub>2</sub> tác dụng với bazơ kiềm thổ (Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>..)



- CO<sub>2</sub> tác dụng với hh gồm bazơ kiềm và kiềm thổ ( VD vào dd hh gồm NaOH và Ca(OH)<sub>2</sub>; KOH và Ba(OH)<sub>2</sub>...)



**Chú ý:** Trong các trường hợp tạo hh 2 muối thì giải hệ pt; tạo 1 muối thì tính theo chất thiếu.

\* Mẹo để nhớ lâu khi nào tạo muối axit, muối trung hoà, hh 2 muối: Từ pt tạo thạch nhũ trong hang động đá vôi (thực tế - rất dễ nhớ).



+ CO<sub>2</sub> dư thì td được với muối trung hoà tạo muối axit

+ bazơ dư thì td được với muối axit tạo muối trung hoà

\* Nếu cho hh kim loại kiềm; KL kiềm thổ hay hh KL có cùng hoá trị thì đa số bài tập là ta đặt dưới dạng công thức chung là  $\overline{M}$

### III. NƯỚC CỨNG.

- Nước cứng là nước có chứa nhiều cation Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

- Nước chứa ít hoặc không chứa các ion trên được gọi là nước mềm.

#### 1. Phân loại và PP làm mềm:

a. nước cứng tạm thời: Là nước cứng chứa ion HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

PP: - Đun sôi. - Dùng một lượng vừa đủ dd Ca(OH)<sub>2</sub>. - Dùng dd NaOH; Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

b. Nước cứng vĩnh cửu: Là nước cứng chứa ion Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

- PP: Dùng dd Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; Ca(OH)<sub>2</sub>.

c. Nước cứng toàn phần: Là nước chứa cả tính tạm thời và tính vĩnh cửu

**Chú ý:** người ta còn có thể dùng PP trao đổi để làm mềm nước cứng.

#### 2. Tác hại của nước cứng:

giảm td tẩy giặt xà phòng, nhanh hong quần áo, giảm mùi vị thức ăn, tắc ống dẫn nước...

## B. BÀI TẬP

**Câu 1/** Cho 3,1 gam hh 2 KL kiềm ở 2 chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn tác dụng hết với nước thu được dd kiềm và 1,12 lít H<sub>2</sub> (đktc)

- Xđ tên 2 KL kiềm và tính phần trăm theo KL mỗi kim loại trong hh đầu.
- Tính thể tích dd HCl 2M cần dùng để trung hoà dd kiềm trên và khối lượng muối clorua thu được.

**HD:** Với các dạng cho 2 KLIK – KT ở 2 chu kỳ liên tiếp (hoặc các dạng hh kim loại có cùng hoá trị) thì đa số các bài là ta đặt chung dưới dạng một công thức M để giải.

**Câu 2/** Cho 3,9 gam KL kali td với 101,8 gam nước. Tính nồng độ mol và nồng độ phần trăm của chất trong dd thu được. Biết khối lượng riêng của dd đó là 1,056 g/ml.

**Câu 3/** Nung 4,84 gam hh NaHCO<sub>3</sub> và KHCO<sub>3</sub> đến phản ứng hoàn toàn thu được 0,56 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Xđ khối lượng của mỗi muối trong hh trước và sau khi nung.

**Câu 4/** Cho 10 gam KL kiềm thổ M td với nước, thu được 6,11 lít khí H<sub>2</sub> (25°C và 1atm). Xđ M

**Câu 5/** Một hợp kim Na-K td hết với nước thu được 2 lít khí (ở 0°C; 1,12 atm) và dd D. Đem trung hoà dd D bằng dd HCl 0,5M, sau đó cô cạn dd thu được 13,3 gam muối khan.

- Tính % theo khối lượng của hợp kim (%Na=37%; %K=63%)
- Tính VHCl cần dùng để trung hoà dd D. (VHCl=0,4 l)

**Câu 6/** Nung nóng 100 gam hh KCl và KNO<sub>3</sub> ta thu được 93,6 g chất rắn và V lít khí bay ra ở đktc.

- Tính V
- Nếu lấy toàn bộ KCl có trong 100 g hh trên đun nóng với dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, khí bay ra hoà tan vào 66,8 ml H<sub>2</sub>O. Tính C% của dd axit thu được.

**Hướng dẫn:**

- Khi nung chỉ có KNO<sub>3</sub> thì phân huỷ:



KL giảm là do O<sub>2</sub> thoát ra  $\Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{100 - 93,6}{32} = 0,2 \text{ mol} \Leftrightarrow 4,48 \text{ lít}$



HCl tan trong nước tạo axit HCl

$$m_{\text{HCl}} = 0,8 \cdot 36,5 = 29,2 \text{ g}$$

Dung dịch thu được:  $m = m_{\text{HCl}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 96 \text{ g}$

$$\Rightarrow C\%(\text{HCl}) = 30,42\%$$

**Câu 7/** Cho hh Na và một KL kiềm X khác, nặng 6,2 g tác dụng với 104 g nước thu được 110 g dd (d = 1,1 g/ml)

- Xđ X biết  $M_X < 40$
- Tính nồng độ mol của dd thu được và thể tích dd HCl 1M cần để trung hoà dd trên.

**Hướng dẫn:**

a. Đặt 2 KL là M

Viết pt. Áp dụng ĐLBTKL tính  $m_{H_2} = 0,2 \text{ g} \Leftrightarrow 0,1 \text{ mol}$

$\Rightarrow M = 6,2:0,2 = 31 \quad 31 < X < 40$  (vì hh có Na = 23)  $\Rightarrow X$  là K

b.  $C_M \text{NaOH} = C_M \text{KOH} = 1M$

Dùng pt ion  $\text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$  để tính  $V_{\text{HCl}}$  nhanh hơn.

**Câu 8/** Cho 8,5 g hh 2 KL kiềm A, B vào nước thu được 200ml dd X và 3,36 lít  $\text{H}_2$  (đktc)

a. Xđ A, B biết chúng thuộc 2 chu kỳ liên tiếp. (Tính theo M  $\Rightarrow$  Na & K)

b. Để trung hoà 10 cm<sup>3</sup> dd X cần bao nhiêu cm<sup>3</sup> dd chứa 2 axit HCl 2M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M

(Tính theo pt ion  $\Rightarrow V = 3,75 \text{ cm}^3$ )

**Câu 9/** Cho  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư td với 6,66 g hh 2 KL A, B hoá trị II, thu được 1,12 lít khí ( $0^\circ\text{C}$  và 2atm), đồng thời khối lượng hh giảm đi 6,5 g. Phần còn lại hoà tan bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thấy có 0,16 g khí bay ra. Xđ 2 KL A, B

**HD:** Vì axit dư mà khối lượng KL phản ứng chỉ có 6,5 g  $\Rightarrow$  Có 1 KL không phản ứng

Viết 2 phương trình và từ mỗi phương trình sẽ tìm được 2 kim loại là Zn và Cu

**Câu 10/** Cho 16 g hh Ba và một KL kiềm tan hết vào nước được dd X và 3,36 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Nếu muốn trung hoà 1/10 dd X thì thể tích dd HCl 0,5M cần dùng là bao nhiêu?

A. 600 ml

B. 60 ml

C. 6 ml

D. 50 ml

**HD:** Viết 2 pt. Ta thấy  $n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{H}_2} = 0,3 = n_{\text{H}^+} \Rightarrow 1/10$  có 0,03  $\Leftrightarrow 60\text{ml}$

**Câu 11/** Cho 3,06 g oxit  $\text{M}_x\text{O}_y$  tan trong  $\text{HNO}_3$  dư thu được 5,22 g muối. CTPT của oxit là:

A. MgO

B. BaO

C. CaO

D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**HD:**  $\text{M}_x\text{O}_y + 2y \text{HNO}_3 \longrightarrow x \text{M}(\text{NO}_3)_{2y/x} + y\text{H}_2\text{O}$  ( $2y/x$  là hoá trị của M)

Lập pt về số mol  $\Rightarrow M = 68,5. 2y/x \Rightarrow 2y/x = 2$  và  $M = 137$

**Câu 12/** Khi lấy 3,33 g muối clorua của một KL hoá trị II và lượng muối nitrat của KL đó có cùng số mol như muối clorua nói trên, thấy khác nhau 1,59 g. KL đó là:

A. Mg

B. Ba

C. Ca

D. Zn

**HD:** Cách 1: Vì số mol 2 muối bằng nhau mà  $M_{\text{X}(\text{NO}_3)_2} > M_{\text{XCl}_2}$  nên  $m_{\text{X}(\text{NO}_3)_2} - m_{\text{XCl}_2} = 1,59$

$$\Rightarrow m_{\text{X}(\text{NO}_3)_2} = 1,59 + 3,33 = 4,92 = \frac{3,33}{X + 71} (X + 124) \Rightarrow X = 40$$

$$\text{Cách 2: PP tăng giảm KL: } n_{\text{XCl}_2} = \frac{1,59}{124 - 71} = 0,03 = \frac{3,33}{X + 71} \Rightarrow X = 40$$

**Câu 13/** Cho 1,365 g một KL kiềm X tan hoàn toàn vào nước thu được một dd có khối lượng lớn hơn so với khối lượng nước đã dùng là 1,33. X là:

A. Na

B. K

C. Rb

D. Cs

$$\text{HD: } \frac{1,365}{X} [(X + 17) - 18] = 1,33 \Rightarrow X = 39$$

**Câu 14/** Điện phân muối clorua KL kiềm nóng chảy, người ta thu được 0,896 lít khí ở anot và 3,12 g KL kiềm ở catot. CT của muối là:

- A. NaCl                      B. KCl                      C. LiCl                      D. CsCl

**Câu 15/** Cho 5,05 g hh gồm kali và một KL kiềm X tan hết trong nước. Sau phản ứng cần dùng 250ml dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3M để trung hoà dd thu được. Cho biết tỉ lệ số mol của X và kali lớn hơn 1/4. X là:

- A. Rb                      B. Li                      C. Na                      D. Cs

**HD:** Viết các pt phản ứng      K (amol); M (bmol)

**Ta có:** 39a + Mb = 5,05

$$\frac{a}{2} + \frac{b}{2} = 0,075 \rightarrow a + b = 0,15 \left( \frac{b}{a} > \frac{1}{4} \right)$$

$$\overline{M} = 33,67 \Rightarrow M < 33,67 \quad (\text{vì } K = 39)$$

$$\text{Nếu } M = 7 \Rightarrow \text{giải hệ} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{5} \quad \text{loại}$$

$$\text{Nếu } M = 23 \Rightarrow \text{giải hệ} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{2} \quad \text{nhận}$$

**Câu 16/** Hoà tan 1,37 g kim loại thuộc phân nhóm chính vào 100ml dd HCl 0,1M thu được dd X và 246,4 ml khí (ở 27,3°C, 1atm). M là KL nào:

- A. Ca                      B. Mg                      C. Ba                      D. Sr

**HD:**  $2M + 2x \text{HCl} \rightarrow 2\text{MCl}_x + x\text{H}_2$  (1)

$n\text{HCl} = 0,01\text{mol}$      $n\text{H}_2 = 0,01\text{mol}$ . Giả sử HCl hết. theo (1)  $n\text{H}_2 = 1/2 n\text{HCl} = 0,005 < 0,01$

chứng tỏ M phải td với H<sub>2</sub>O tạo H<sub>2</sub>

$2M + 2x \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{M(OH)}_x + x\text{H}_2$  (2)

$$\text{Theo 1 và 2: } n\text{H}_2 = \frac{x}{2} \cdot nM \Leftrightarrow 0,01 = \frac{x}{2} \cdot \frac{1,37}{M} \Rightarrow M = 68,5x \Rightarrow x = 2; M = 137$$

**Câu 17/** Hai kim loại kiềm A và B có khối lượng bằng nhau . 17,9 g hỗn hợp A và B tan hoàn toàn trong 500 g nước thu được 500 ml dd C 9 (d=1,03464 g/ml) > Tìm A và B .



Khối lượng H<sub>2</sub> thoát ra khỏi dung dịch là :  $(17,94 + 500b) - 500 \times 1,03464 = 0,62 \text{ g}$ .

$$(1), (2) \Rightarrow \text{tổng mol kim loại A và B} = 2 \text{ số mol H}_2 = 2x \frac{0,62}{2} = 0,62 \text{ mol}$$

$$\text{Nguyên tử lượng trung bình của A và B : } \overline{A} = \frac{17,94}{0,62} = 28,9 \text{ đVC}$$

Giả sử A, B ta có  $A < 28,9 < B$

$$\text{Khối lượng mỗi kim loại : } m(A) = m(B) = \frac{17,94}{2} = 8,97g$$

$$\text{Số mol A : } n(A) = \frac{8,97}{A} \text{ .Điều kiện số mol của A : } 0 < n(A) < 0,62$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{8,97}{A} < 0,62 \Rightarrow 8,97 < 0,62A \Rightarrow A > 14,5$$

Điều kiện số mol của A :

$$\left[ \begin{array}{l} 14,5 < A < 28,9 \\ A: \text{ kim loại kiềm} \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow A = \text{Na} .$$

$$\Rightarrow n(A) = \frac{8,97}{23} = 0,39 \text{ mol}$$

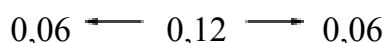
$$\Rightarrow n(B) = 0,62 - 0,39 = 0,23 \text{ mol}.$$

$$\Rightarrow \text{Nguyên tử lượng của B} = \frac{8,97}{0,23} = 39 \text{ đvC}$$

$$\Rightarrow B = \text{K}$$

**Câu 18/** Cho 13,7 g Ba vào dd A chứa 0,12 mol CuSO<sub>4</sub> và 0,12 mol HCl sau khi phản ứng kết thúc , lọc lấy kết tủa nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi .Thu được bao nhiêu gam chất rắn ?.

**HD:** Ta có :  $n_{\text{Ba}} = 0,1 \text{ mol}$  .



Số mol kết tủa :  $(0,06+0,04) \text{ mol BaSO}_4$  và  $0,04 \text{ mol Cu(OH)}_2$

Nung kết tủa : BaSO<sub>4</sub> không bị nhiệt phân

t°C



$$\text{Khối lượng chất rắn : } m = m(\text{BaSO}_4) + m(\text{CuO}) = 0,1 \times 233 + 0,04 \times 80 = 26,5 \text{ g}$$

**Chú ý:** Ba là kim loại tan trong nước nên khi cho vào dd muối thì sẽ tác dụng với H<sub>2</sub>O trước

**Câu 19** (ĐHB-2008): Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (ở đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là :

- A. 8,88 gam      **B.** 13,92 gam      C. 6,52 gam      D. 13,32 gam

**HD:**  $n_{\text{Mg}} = 0,09 \text{ mol}$        $n_{\text{NO}} = 0,04$



Vì HNO<sub>3</sub> dư nên Mg hết. Theo phương trình  $\Rightarrow n_{\text{NO}} > 0,04$ . Vậy SP gồm cả muối NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>



Theo ĐL BT e ta có:  $2.0,09 = 3.0,04 + 8.a \Rightarrow a = 0,0075$

Vậy KL muối khan là:  $148.0,09 + 80.0,0075 = 13,92$

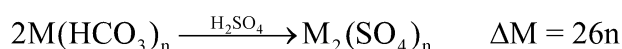
**Câu 20** (ĐHB-2008): : Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hidrocacbonat của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0,448 lít khí (ở đktc). Kim loại M là

- A.** Na      B. K      C. Rb      D. Li

**Câu 21** (CĐA,B-2010): : Cho 9,125 gam muối hidrocacbonat phản ứng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hoà. Công thức của muối hidrocacbonat là

- A. NaHCO<sub>3</sub>      **B.** Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>      C. Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>      D. Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

**HD**



$$\frac{7,5}{2M + 96} \text{ mol} \quad \Delta m = 9,125 - 7,5$$

$$\frac{9,125 - 7,5}{26n} = \frac{7,5}{2M + 96n} \Rightarrow M = 12n \Rightarrow M = 24(\text{Mg})$$

**Hoặc có thể theo phương trình so sánh số mol bình thường để tính.**

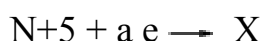
**Câu 22.** (CĐA,B-2010): Cho hỗn hợp gồm 6,72 gam Mg và 0,8 gam MgO tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub>. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít một khí X (đktc) và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Khí X là

- A. NO<sub>2</sub>      B. N<sub>2</sub>O      C. NO      **D.** N<sub>2</sub>

**HD**

$$n_{\text{Mg}} = \frac{6,72}{24} = 0,28(\text{mol}); n_{\text{MgO}} = \frac{0,8}{40} = 0,02(\text{mol}); n_{\text{X}} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04(\text{mol})$$

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 46 - (0,28 + 0,02).(24 + 62.2) = 1,6(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,02(\text{mol})$$



Theo ĐL bảo toàn e:  $n_{\text{Mg}} \cdot 2 = n_{\text{NH}_4^+} \cdot 8 + a \cdot n_X \Rightarrow a = \frac{2.0,28 - 0,02.8}{0,04} = 10 \rightarrow X \text{ là } \text{N}_2 (2\text{N}^{+5} + 10\text{e} \rightarrow \text{N}_2)$

**Câu 23.** (ĐHA-2010): Hòa tan hoàn toàn 2,45 gam hh X gồm 2 kim loại kiềm thổ vào 200 ml dd HCl 1,25M, thu được dd Y chứa các chất tan có nồng độ mol bằng nhau. Hai kim loại trong X là:

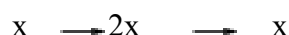
- A. Mg và Ca      B. Be và Mg      C. Mg và Sr      D. Be và Ca



Y có nồng độ mol/l của các chất bằng nhau nên  $n_A = n_B$

Nếu axit vừa đủ:  $\overline{M} = \frac{2,45}{0,125} = 19,6$       tức       $\frac{A+B}{2} = 19,6$  (vì  $n_A = n_B$ )  $\Rightarrow A+B = 39,2$  (loại)

Vậy axit dư  $\Rightarrow n_A = n_B = n_{\text{HCl(dư)}} = x \text{ mol}$



Ta có:  $n_{\text{HCl}} = 2x + 2x + x = 0,25 \Rightarrow x = 0,05$

$\overline{M} = \frac{2,45}{0,05 + 0,05} = 24,5 \Rightarrow A+B = 49 \Rightarrow A \text{ là Be } (=9); B \text{ là Ca}$

**Câu 24.** (ĐHB-2010): Dung dịch X chứa các ion:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$  và  $\text{Cl}^-$ , trong đó số mol của ion  $\text{Cl}^-$  là 0,1. Cho 1/2 dd X phản ứng với dd NaOH (dư), thu được 2 gam kết tủa. Cho 1/2 dd X còn lại phản ứng với dd  $\text{Ca(OH)}_2$  (dư), thu được 3 gam kết tủa. Mặt khác, nếu đun sôi đến cạn dd X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 9,21      B. 9,26      **C. 8,79**      D. 7,47

**HD:** 1/2 X + NaOH dư được 2 gam kết tủa ( $\text{CaCO}_3$ )  $\Rightarrow n_{\text{Ca}^{2+}}$  trong X =  $2.0,02 = 0,04 \text{ mol}$

1/2 X +  $\text{Ca(OH)}_2$  dư được 3 gam kết tủa ( $\text{CaCO}_3$ )  $\Rightarrow n_{\text{HCO}_3^-}$  trong X =  $2.0,03 = 0,06 \text{ mol}$

AD ĐLBT điện tích  $\Rightarrow n_{\text{Na}^+}$  (trong X) =  $0,06 + 0,1 - 2.0,04 = 0,08 \text{ mol}$

Khi đun sôi:  $2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



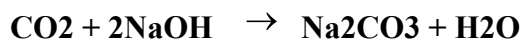
$m = 40.0,04 + 23.0,08 + 35,5.0,1 + 60.0,03 = 8,79 \text{ g}$

## CO<sub>2</sub> TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH BAZƠ

**Câu 1.** Sục 3,36 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200ml dd NaOH 1M. Tính CM của các chất có trong dd sau phản ứng, giả sử thể tích dd không thay đổi trong quá trình phản ứng.



$$\text{HD: } 1 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,2}{0,15} < 2 \quad \text{SP tạo 2 muối}$$



$$\text{Ta có hpt} \begin{cases} x + y = 0,15 \\ 2x + y = 0,2 \end{cases} \Rightarrow x = 0,05 ; y = 0,1$$

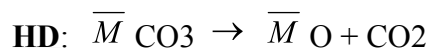
$$\Rightarrow [\text{Na}_2\text{CO}_3] = 0,25\text{M} ; [\text{NaHCO}_3] = 0,5\text{M}$$

**Câu 2.** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol etan rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình chứa 300 ml dd NaOH 1M. Khối lượng muối thu được sau phản ứng?

- A. 8,4g và 10,6g                      B. 84g và 106g                      C. 0,84g và 1,06g                      D. 4,2g và 5,3g

**Câu 3. (Đại học khối B-2007).** Nung 13,4 gam 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II, được 6,8 gam rắn và khí X. khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75 ml dung dịch NaOH 1M, khối lượng muối khan sau phản ứng là?

- A. 5,8gam                      B. 6,5gam                      C. 4,2gam                      **D. 6,3g**



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{13,4 - 6,8}{44} = 0,15 \quad n_{\text{NaOH}} = 0,075$$

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,075}{0,15} = 0,5 \Rightarrow \text{tạo muối axit}$$



$$m_{\text{NaHCO}_3} = 0,075 \cdot 84 = 6,3$$

**Câu 4 (CĐA,B-2010):** 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. Coi thể tích dung dịch không thay đổi, nồng độ mol của chất tan trong dung dịch X là

- A. 0,4M                      **B. 0,2M**                      C. 0,6M                      D. 0,1M

**HD:**

$$n_{\text{OH}^-} = 2 \cdot 1 \cdot 0,125 = 0,25(\text{mol}); n_{\text{CO}_2} = 0,15(\text{mol})$$

$$\Rightarrow 1 < \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,25}{0,15} = \frac{5}{3} < 2$$

→ Phản ứng tạo 2 muối:  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$  và  $\text{BaCO}_3$

**Cách 1:** Nhớ công thức  $n_{\text{HCO}_3^-} = 2n_{\text{CO}_2} - n_{\text{OH}^-} = 2 \cdot 0,15 - 0,25 = 0,05(\text{mol})$

$$\Rightarrow C_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = \frac{0,05}{2 \cdot 0,125} = 0,2\text{M}$$

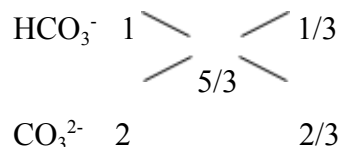
**Cách 2: Bảo toàn**

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-} = 0,15(*)$$

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{HCO}_3^-} + 2n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,25(**)$$

Giải (\*) và (\*\*) ta được  $n_{\text{HCO}_3^-} = 2n_{\text{CO}_2} - n_{\text{OH}^-} = 2 \cdot 0,15 - 0,25 = 0,05(\text{mol})$

**Cách 3: Đường chéo**



$$\Rightarrow \frac{n_{\text{HCO}_3^-}}{n_{\text{CO}_3^{2-}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow n_{\text{HCO}_3^-} = \frac{0,15}{1+2} \cdot 1 = 0,05(\text{mol})$$

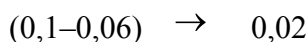
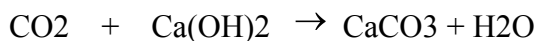
**Câu 5.** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình chứa 75 ml dd  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  2 M. Tổng khối lượng muối thu được sau phản ứng là? (Ba=137)

- A. 32,65 g      B. 19,7g      C. 12,95g      D. 35,75g

**Câu 6.** Cho 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 20 lít dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ta thu được 6 g kết tủa. Nồng độ mol/l của dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  là:

- A. 0,002M      B. 0,003M      C. **0,004M**      D. 0,005M

**HD:**  $n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$        $n_{\text{CaCO}_3} = 0,06 \text{ mol}$



$$\Rightarrow \text{CM}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{0,06 + 0,02}{20} = 0,004\text{M}$$

**Câu 7 (ĐHA-07):** Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí  $\text{CO}_2$  (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

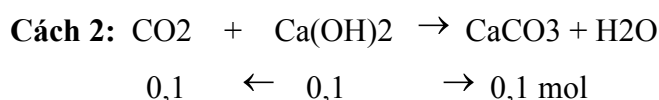
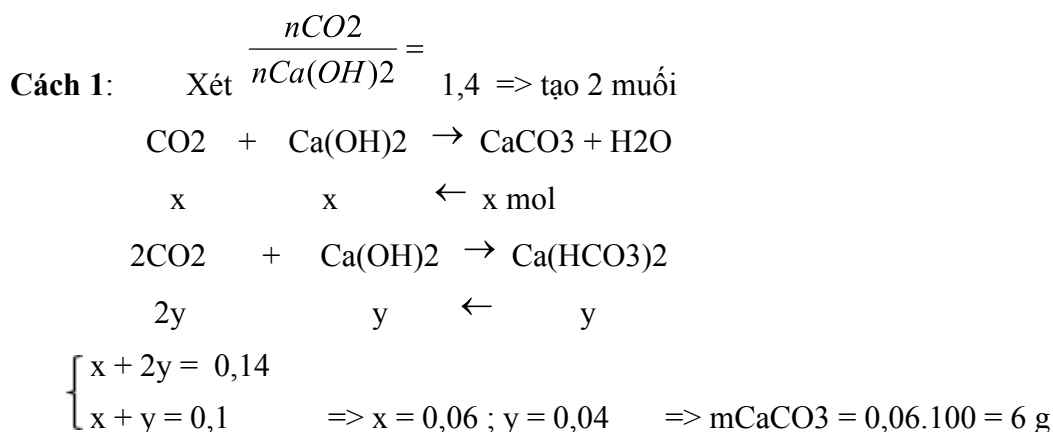
- A. **0,04.**      B. 0,048.      C. 0,06.      D. 0,032.

**Câu 8.** Cho 8 lít hh gồm CO và  $\text{CO}_2$ , trong đó  $\text{CO}_2$  chiếm 39,2% (theo thể tích ở đktc) đi qua dd chứa 7,4 g  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Khối lượng chất không tan sau phản ứng là bao nhiêu:

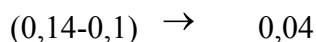
- A. **6 g**      B. 6,2 g      C. 9 g      D. 6,5 g

**HD:**  $n_{\text{CO}_2} = \frac{8 \cdot 39,2}{100 \cdot 22,4} = 0,14 \text{ mol}$        $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,1 \text{ mol}$

CO không td với bazơ



Do  $CO_2$  dư nên sẽ hoà tan một phần kết tủa



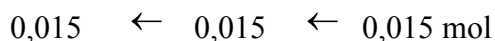
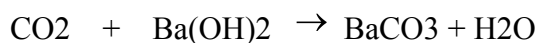
$$\Rightarrow mCaCO_3 = (0,1 - 0,04).100 = 6 \text{ g}$$

**Câu 9.** Thổi V lít (đktc)  $CO_2$  vào 2 lít dd  $Ba(OH)_2$  0,0225M, thu được 2,955g kết tủa. Giá trị V là:

A. 0,336 hoặc 1,68      B. 0,448 hoặc 1,68      C. 0,336      D. 1,68

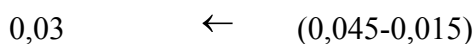
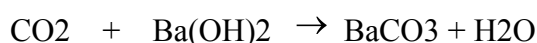
**HD:**  $nBa(OH)_2 = 0,045$        $nBaCO_3 = 0,015$

**TH1:**  $Ba(OH)_2$  dư ( $CO_2$  hết)  $\Rightarrow$  chỉ xảy ra:



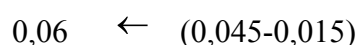
$$\Rightarrow VCO_2 = 0,015.22,4 = 0,336 \quad (\text{lượng tối thiểu})$$

**TH2:**  $Ba(OH)_2$  hết ( $CO_2$  dư)  $\Rightarrow$  xảy ra:



$$\Rightarrow VCO_2 = (0,045 + 0,03).22,4 = 1,68 \quad (\text{Lượng lớn nhất})$$

**Chú ý:** - TH2 có thể viết 2 pt:  $CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O$



- Đối với dạng bài cho  $CO_2$  vào dd kiềm mà chưa biết lượng  $CO_2$  là bao nhiêu thì ta xét 2 trường hợp như bài trên (1 trường hợp sẽ là lượng  $CO_2$  lớn nhất và 1 trường hợp là nhỏ nhất)

Bài tương tự:

**Câu 10.** V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 1,5 lít  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M được 19,7 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V là?  
A. 1,12                      B. 2,24                      C. 4,48                      D. 6,72

**Câu 11:** Hoà tan hoàn toàn 11,2 gam  $\text{CaO}$  vào  $\text{H}_2\text{O}$  thu được dung dịch A. Sục V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch A thu được 15 gam kết tủa. Giá trị của V là

A. 3,36 hoặc 7,84.                      **B. 3,36 hoặc 5,60.**                      C. 4,48 hoặc 5,60.                      D. 4,48 hoặc 7,84.

**Câu 12.** Dẫn V lít  $\text{CO}_2$  (đkc) vào 300ml dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,5 M. Sau phản ứng được 10g kết tủa. V bằng:  
A. 2,24 lít                      B. 3,36 lít                      C. 4,48 lít                      D. A,C đúng

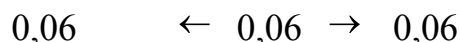
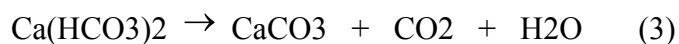
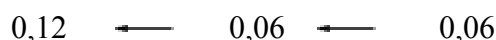
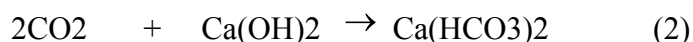
**Câu 13.** Dẫn 8,96 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào V lít dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  1M, thu được 40g kết tủa. Giá trị V là:  
A. 0,2 đến 0,38                      B. 0,4                      C. < 0,4                      D.  $\geq 0,4$

**Câu 14.** Thổi V ml (đktc)  $\text{CO}_2$  vào 300 ml dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,02M, thu được 0,2g kết tủa. Giá trị V là:  
A. 44.8 hoặc 89,6                      B. 44,8 hoặc 224                      C. 224                      D. 44,8

**Câu 15.** Thổi V lít (đktc)  $\text{CO}_2$  vào 300 ml dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,4M thu được 6g kết tủa. Lọc bỏ kết tủa lấy dd thu được đun nóng lại thu thêm 6g kết tủa nữa. Giá trị V là:

A. 3,136                      B. 1,344                      C. 1,344 hoặc 3,136                      **D. 4,032**

**HD: Theo bài ra dd thu được có  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$**



Theo (1)(2)(3):  $n_{\text{CO}_2} = 0,06 + 0,12 = 0,18$

**hoặc có thể tính như sau:**

Áp dụng ĐLBTK nguyên tố đối với cacbon trong các phản ứng ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2(3)} + \sum n_{\text{CaCO}_3} = 0,06 + (0,06 + 0,06) = 0,18 \text{ mol} \Leftrightarrow 4,032 \text{ lít}$$

**Câu 16.** Hoà tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp A gồm  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{RCO}_3$  (với tỉ lệ mol 1:1) bằng dung dịch  $\text{HCl}$  dư. Lượng  $\text{CO}_2$  sinh ra cho hấp thụ hoàn toàn bởi 500 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5 M thu được 39,4 gam kết tủa.

**a:** Kim loại R là

A. Ba.                      B. Ca.                      **C. Fe.**                      D. Cu.

**b:** Phần trăm khối lượng của  $\text{MgCO}_3$  trong hỗn hợp A là

**A. 42%.**                      B. 58%.                      C. 30%.                      D. 70%.

**HD:**  $n_{\text{MgCO}_3} = n_{\text{RCO}_3} = x \text{ mol}$       theo pt  $\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 2x$

Tương tự các bài trên: TH1: CO<sub>2</sub> hết (chỉ tạo muối BaCO<sub>3</sub>)

$$n\text{CO}_2 = n\text{BaCO}_3 = 0,2 \Rightarrow x = 0,1$$

$$\Rightarrow 144 + R = 20:0,1 \Rightarrow R = 56 (\text{Fe})$$

TH2: Xảy ra 2 phản ứng  $\Rightarrow n\text{CO}_2 = 0,3 \Rightarrow x = 0,15 \Rightarrow$  loại

**Câu 17:** Cho 7,2 gam hỗn hợp A gồm MgCO<sub>3</sub> và CaCO<sub>3</sub> tác dụng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng rồi cho toàn bộ khí thoát ra hấp thụ hết vào 450ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 0,2M thu được 15,76 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của MgCO<sub>3</sub> trong hỗn hợp là

- A. 41,67%.      **B. 58,33%.**      C. 35,00%.      D. 65,00%.

**HD:** TH1: chỉ tạo BaCO<sub>3</sub>  $\Rightarrow n\text{CO}_2 = 0,08 \Rightarrow$  B

TH2: tạo 2 muối  $\Rightarrow n\text{CO}_2 = 0,1 \Rightarrow y < 0$  (loại)

**Câu 18.** Dẫn hỗn hợp X gồm 0,05 mol C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; 0,1 mol C<sub>3</sub>H<sub>4</sub> và 0,1 mol H<sub>2</sub> qua ống chứa Ni nung nóng một thời gian, thu được hỗn hợp Y gồm 7 chất. Đốt cháy hoàn toàn Y rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hết vào 700 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch Z.

**a.** Chất tan trong dung dịch Z là

- A. NaHCO<sub>3</sub>.      B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.  
C. NaHCO<sub>3</sub> và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.      D. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và NaOH.

**b.** Tổng khối lượng chất tan trong Z là

- A. 35,8.      B. 45,6.      **C. 40,2.**      D. 38,2.

**HD:** Vì khi đốt Y chính là đốt X (SP như nhau).

Theo ĐLBTK nguyên tố ta có:  $n\text{CO}_2 = n\text{C} = 0,05.2 + 0,1.3 = 0,4$

$$\frac{n\text{NaOH}}{n\text{CO}_2} = \frac{0,7}{0,4} = 1,75 \Rightarrow \text{tạo 2 muối} \quad \text{Giải hpt ra câu b}$$

**Câu 19. (ĐHA-2007).** Ba hidrocarbon X, Y, Z là đồng đẳng kế tiếp trong đó khối lượng phân tử Z gấp đôi khối lượng phân tử X. Đốt cháy 0,1 mol chất Y, sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư thu được số gam kết tủa là?

- A. 20      B. 40      **C. 30**      D. 10

**HD:** Gọi CTPT của X là C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.

Vì 3 hidrocarbon là đồng đẳng kế tiếp nên  $M_Z = M_X + 28$

Theo bài ra ta có:  $M_X + 28 = 2M_X \Rightarrow M_X = 28 (\text{C}_2\text{H}_4) \Rightarrow \text{Y là C}_3\text{H}_6 \Rightarrow 3\text{CO}_2$

Do qua  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư nên chỉ tạo  $\text{CaCO}_3 \Rightarrow$  ĐA C

**Câu 20. (ĐHA-2007).** Cho m gam tinh bột lên men thành ancol etylic với  $H=81\%$ . Toàn bộ  $\text{CO}_2$  được hấp thụ vào dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , được 550 gam kết tủa và dd X. Đun X thu thêm 100 gam kết tủa. m là?

- A. 550                      B. 810                      C. 650                      **D. 750**

**HD:** Theo bài ra có các phản ứng sau khi cho  $\text{CO}_2$  vào:



$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 5,5 + 2 = 7,5$$

Từ đó theo pt điều chế rượu và hiệu suất để tính

**Câu 21.** Nhiệt phân m gam  $\text{CaCO}_3$  ở nhiệt độ cao ( $h = 80\%$ ), thu khí bay ra rồi cho đi vào 250 ml dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,4M thì thu được 8g kết tủa. Giá trị m là:

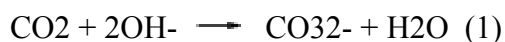
- a. 10g                      B. 15g                      C. 8g                      **D. 10g hoặc 15g**

**Câu 22 (ĐHA-2011).** Hấp thụ hoàn toàn 0,672 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 1 lít dd gồm  $\text{NaOH}$  0,025M và  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,0125, thu được x gam kết tủa. Giá trị của x là:

- A. 2,00                      B. 0,75                      **C. 1,25**                      D. 1,00

**HD:**  $n_{\text{CO}_2} = 0,03$      $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,05 \text{ mol}$                        $n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,0125$

$$1 < \frac{0,05}{0,03} = 1,67 < 2 \qquad \Rightarrow \text{Tạo 2 muối } \text{HCO}_3^- \text{ và } \text{CO}_3^{2-}$$



$$\text{Có hpt} \quad \begin{cases} 2x + y = 0,05 \\ x + y = 0,03 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} y = 0,01 \\ x = 0,02 \end{cases}$$

Theo (3) thì  $\text{CO}_3^{2-}$  dư nên  $n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{Ca}^{2+}} \Rightarrow$  ĐA C

**Câu 23(ĐHA-2008):** 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. 11,82.                      C. 17,73.                      D. 19,70.

**HD:** tương tự bài trên

**Câu 24. (ĐHA-2010).** Cho 0,448 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dd chứa hh gồm  $\text{NaOH}$  0,06M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

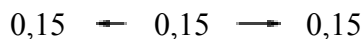
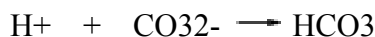
- A. 3,940                      B. 1,182                      C. 2,364                      **D. 1,970**

**HD: tương tự bài trên**

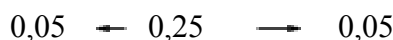
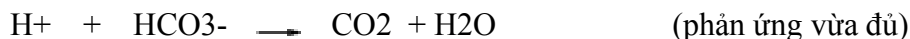
**Câu 25 (ĐHA-2010).** Dung dịch X chứa hh gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1,5M và  $\text{KHCO}_3$  1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dd  $\text{HCl}$  1M vào 100 ml dd X, sinh ra V lít khí (đktc). Giá trị của V là:

- A. 4,48                      **B. 1,12**                      C. 2,24                      D. 3,36

**HD:**  $n\text{CO}_3^{2-} = 0,15$                $n\text{HCO}_3^- = 0,1$                $n\text{H}^+ = 0,2$



Tổng số mol  $\text{HCO}_3^- = 0,25$



$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,05.22,4 = 1,12$$

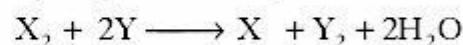
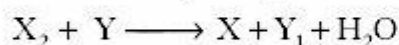
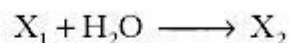
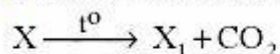
**Câu 26. (ĐHA-2010).** Cho dd  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$  lần lượt vào các dd:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ . Số trường hợp có tạo ra kết tủa là:

- A. 4                      B. 7                      C. 5                      **D. 6**

**HD:** Các chất tạo kết tủa:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$



**Câu 24:** Từ hai muối X và Y thực hiện các phản ứng sau:



Hai muối X, Y tương ứng là

- A.**  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ .    **B.**  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ .    **C.**  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_4$ .    **D.**  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

**HD:** (ĐHA-2008) Đáp án: A

X là muối cacbonat  $\Rightarrow \text{X}_1$  là oxit  $\Rightarrow \text{X}_2$  là kiềm (loại B)  $\Rightarrow \text{Y}$  là muối axit  $\Rightarrow$  là  $\text{NaHCO}_3$