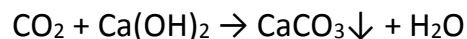


# CÁC DẠNG TOÁN VỀ ĐỒ THỊ

## Dạng 1: $\text{CO}_2$ PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH $\text{M}(\text{OH})_2$

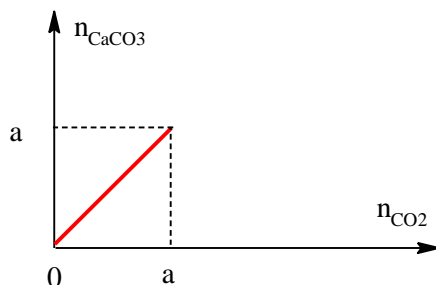
### I. Thiết lập hình dáng của đồ thị.

+ Khi sục  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa  $a$  mol  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  thì đầu tiên xảy ra pư

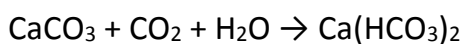


Suy ra:

- ✗ Lượng kết tủa tăng dần
  - ✗ Số mol kết tủa luôn bằng số mol  $\text{CO}_2$ .
  - ✗ Số mol kết tủa max =  $a$  (mol)
- ⇒ đồ thị của pư trên là:

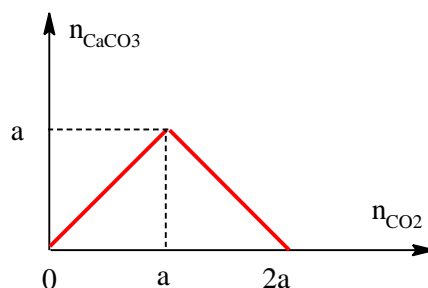


+ Khi lượng  $\text{CO}_2$  bắt đầu dư thì lượng kết tủa tan ra theo pư:



Suy ra:

- ✗ Lượng kết tủa giảm dần đến **0** (mol)
- ✗ Đồ thị đi xuống một cách đối xứng



### II. Phương pháp giải:

✎ **Dáng của đồ thị:** Hình chữ V ngược đối xứng

✎ **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại (kết tủa cực đại): **(a, a)** [a là số mol của  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ]  $\Rightarrow$  kết tủa cực đại là a mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 2a)**

✎ **Tỉ lệ trong đồ thị: 1:1.**

### III. Bài tập ví dụ

#### 1. Mức độ nhận biết

**VD1:** Sục từ từ đến dư  $\text{CO}_2$  vào dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên.

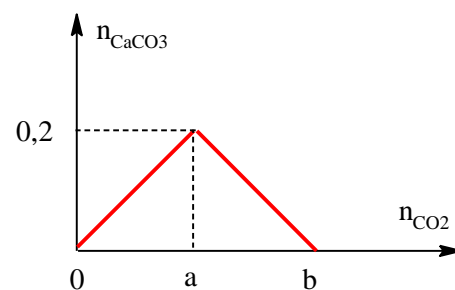
Giá trị của **a** và **b** là

**A.** 0,2 và 0,4.

**B.** 0,2 và 0,5.

**C.** 0,2 và 0,3.

**D.** 0,3 và 0,4.



#### Giải

+ Từ tỉ lệ của đồ thị bài toán  $\Rightarrow a = 0,2$  mol.

+ Tương tự ta cũng có  $b = 2a = 0,4$  mol

+ Vậy chọn đáp án **A**

**VD2:** Hấp thụ hết **V** lít  $\text{CO}_2$  ở đktc vào 4 lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,05 M thu được 15 gam kết tủa. Giá trị của **V** là

**A.** 4,48 lít hoặc 5,6 lít.

**B.** 3,36 lít.

**C.** 4,48 lít.

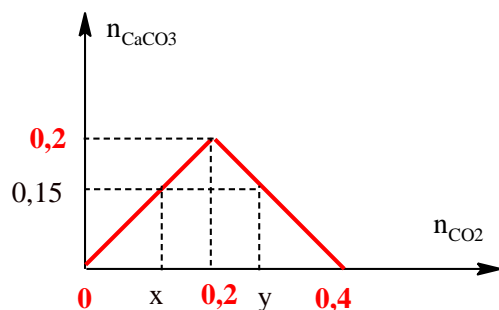
**D.** 3,36 lít hoặc 5,60 lít.

#### Giải

+ Theo giả thiết ta có:  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 0,2$  mol  $\Rightarrow \text{CaCO}_3$  max = 0,2 mol

✎ Điểm cực tiểu là: (0; 0,4)

+ Vì  $\text{CaCO}_3 = 0,15$  mol nên ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow x = 0,15 \text{ mol}$  và  $0,4 - y = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow y = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow V = 3,36$  hoặc  $5,6 \text{ lít}$ .

## 2. Mức độ hiểu

**VD3:** Cho 20 lít hỗn hợp khí A gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{CO}_2$  ở đktc vào 2 lít dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  0,2 M thì thu được 10 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của  $\text{CO}_2$  trong hỗn hợp A là

**A.** 11,2% hoặc 78,4%.

**B.** 11,2%.

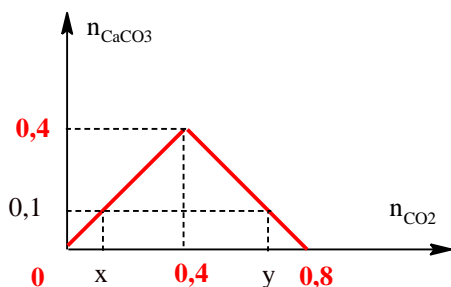
**C.** 22,4% hoặc 78,4%.

**D.** 11,2% hoặc 22,4%.

### Giải

+ Theo giả thiết ta có:  $\text{Ca(OH)}_2 = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \text{CaCO}_3 \text{ max} = 0,4 \text{ mol}$

+ Vì  $\text{CaCO}_3 = 0,1 \text{ mol}$  nên ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow x = 0,1$  và  $0,8 - y = 0,1 \Rightarrow y = 0,7 \Rightarrow \%V_{\text{CO}_2}$  bằng 11,2% hoặc 78,4%

**VD4:** Hấp thụ hoàn toàn 26,88 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 2,5 lít dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  a mol/l thu được 157,6 gam kết tủa. Giá trị của a là

**A.** 0,4 mol/l.

**B.** 0,3 mol/l.

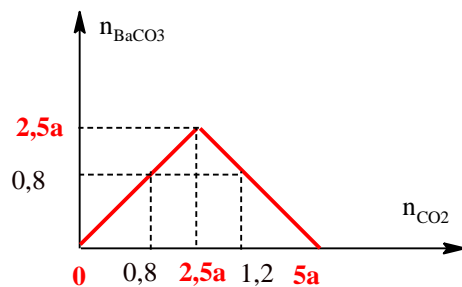
**C.** 0,5 mol/l.

**D.** 0,6 mol/l.

### Giải

+ Ta có:  $\text{CO}_2 = 1,2 \text{ mol}$ ;  $\text{BaCO}_3 = 0,8 \text{ mol}$ ;  $\text{Ba(OH)}_2 = 2,5a \text{ mol}$ .

+ Đồ thị của bài toán:



+ Do đồ thị đối xứng nên ta có:  $2,5a - 0,8 = 1,2 - 2,5a \Rightarrow a = 0,4$ .

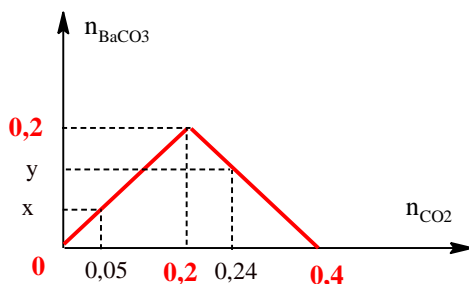
### 3. Mức độ vận dụng

**VD5:** Trong 1 bình kín chứa 0,2 mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Sục vào bình lượng  $\text{CO}_2$  có giá trị biến thiên trong khoảng từ 0,05 mol đến 0,24 mol thu được  $m$  gam kết tủa. Giá trị của  $m$  biến thiên trong khoảng nào sau đây?

- A.** 0 đến 39,4 gam.                      **B.** 0 đến 9,85 gam.  
**C.** 9,85 đến 39,4 gam.                    **D.** 9,85 đến 31,52 gam.

### Giải

+ Theo giả thiết ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow x = 0,05$  mol và  $y = 0,4 - 0,24 = 0,16$  mol

+ **Nhưng** kết tủa phải biến thiên trong khoảng: 9,85 gam đến cực đại là 39,4 gam.

**VD6:** Sục từ từ 0,6 mol  $\text{CO}_2$  vào  $V$  lít dung dịch chứa  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M thu được  $2x$  mol kết tủa. Mặt khác khi sục 0,8 mol  $\text{CO}_2$  cũng vào  $V$  lít dung dịch chứa  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M thì thu được  $x$  mol kết tủa. Giá trị của  $V, x$  lần lượt là

- A.**  $V = 1,0$  lít;  $x = 0,2$  mol.                      **B.**  $V = 1,2$  lít;  $x = 0,3$  mol.

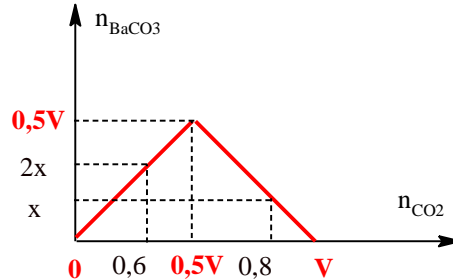
C.  $V = 1,5$  lít;  $x = 0,5$  mol.

D.  $V = 1,0$  lít;  $x = 0,4$  mol.

### Giải

+ Dễ thấy số mol  $\text{CO}_2$  tăng từ  $0,6 \rightarrow 0,8$  thì lượng kết tủa giảm  $\Rightarrow$  ứng với  $0,8$  mol  $\text{CO}_2$  sẽ có sự hòa tan kết tủa.

+ **TH1:** Ứng với  $0,6$  mol có không có sự hòa tan kết tủa. Đồ thị như sau:



+ Từ đồ thị suy ra:

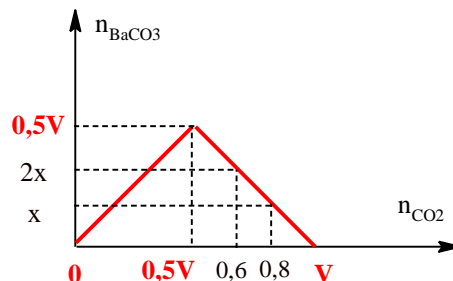
$$\begin{cases} 2x = 0,6 \Rightarrow x = 0,3 & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = V - 0,8 & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,5V \geq 0,6 & (3) \end{cases}$$

+ Từ (1, 2, 3)  $\Rightarrow$  không có nghiệm phù hợp.

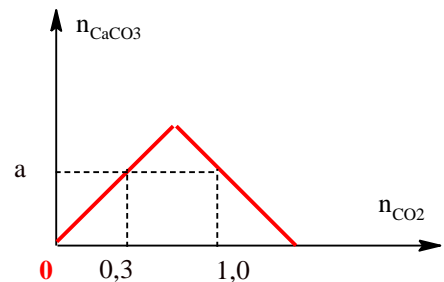
+ **TH2:** Ứng với  $0,6$  mol có sự hòa tan kết tủa. Đồ thị như sau:



$$\begin{cases} V - 0,6 = 2x \\ V - 0,8 = x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = 1,0 \\ x = 0,2 \end{cases}$$

**VD7:** Sục từ từ đến dư  $\text{CO}_2$  vào một cốc đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Khi lượng  $\text{CO}_2$  đã sục vào dung dịch là  $0,85$  mol thì lượng kết tủa đã xuất hiện là  $m$  gam. Giá trị của  $m$  là

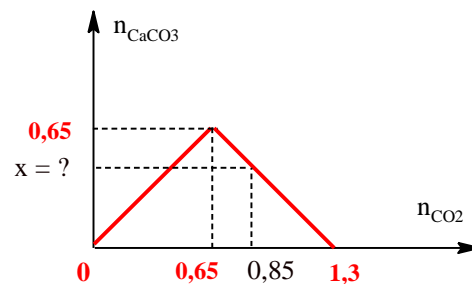
- A. 40 gam.                      B. 55 gam.  
C. 45 gam.                      D. 35 gam.



(Hình 1)

### Giải

- + Từ đồ thị(hình 1)  $\Rightarrow a = 0,3$  mol.
- + Dễ thấy kết tủa cực đại  $= 0,3 + (1 - 0,3) : 2 = 0,65$  mol.
- + Từ kết quả trên ta vẽ lại đồ thị(hình 2): Từ đồ thị này suy ra khi  $\text{CO}_2 = 0,85$  mol  $\Rightarrow x = 1,3 - 0,85 = 0,45$  mol  $\Rightarrow m = 45$  gam.



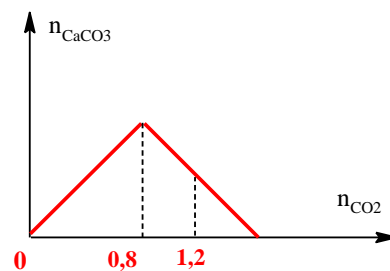
(Hình 2)

**VD8:** Sục  $\text{CO}_2$  vào 200 gam dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Tính C% của chất tan trong dung dịch sau pư?

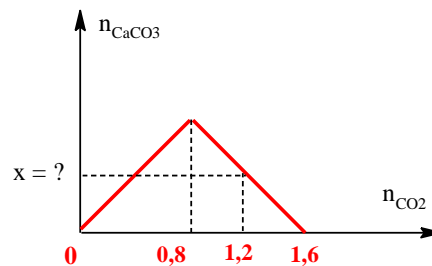
### Giải

- + Ta có  $\text{Ca(OH)}_2 = 0,8$  mol.
- +  $\text{CO}_2 = 1,2$  mol .
- + Từ đồ thị(hình 2)  $\Rightarrow x = \text{CaCO}_3 \downarrow = 1,6 - 1,2 = 0,4$  mol
- + Bảo toàn canxi  $\Rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 = 0,8 - 0,4 = 0,4$  mol

$$\Rightarrow C\% = \frac{0,4 \cdot 162}{200 + 1,2 \cdot 44 - 0,4 \cdot 100} = 30,45\%.$$



(Hình 1)



(Hình 2)

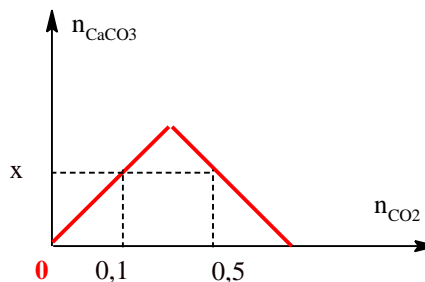
## BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 1

**Câu 1:** Trong bình kín chứa 15 lít dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  0,01M. Sục vào bình x mol  $\text{CO}_2$  ( $0,02 \leq x \leq 0,16$ ). Khối lượng kết tủa biến thiên trong khoảng nào?

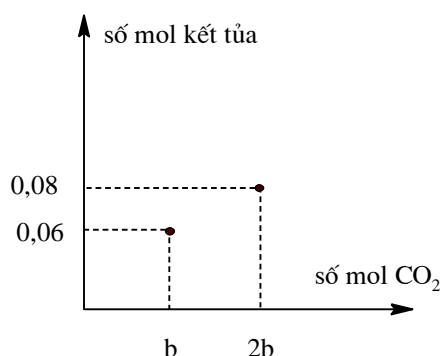
- A.** 0 đến 15 gam.
- B.** 2 đến 14 gam.
- C.** 2 đến 15 gam.
- D.** 0 đến 16 gam.

**Câu 2:** Sục từ từ đến dư  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa  $a$  mol  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Giá trị của  $a$  và  $x$  là

- A.** 0,3; 0,1.      **B.** 0,4; 0,1.  
**C.** 0,5; 0,1.      **D.** 0,3; 0,2.



**Câu 3:** Sục từ từ  $\text{CO}_2$  vào  $V$  lít dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M, kết quả thí nghiệm biểu diễn trên đồ thị sau :

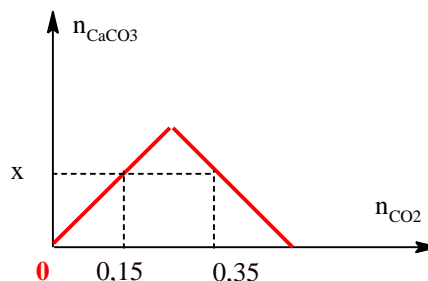


Giá trị của  $V$  là

- A.** 0,1.      **B.** 0,05.      **C.** 0,2.      **D.** 0,8.

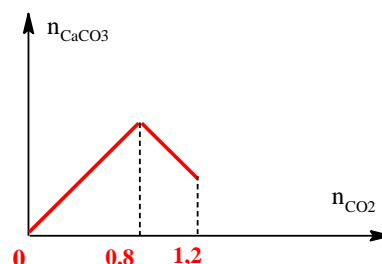
**Câu 4:** Sục từ từ đến dư  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa  $V$  lít  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,05M. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Giá trị của  $V$  và  $x$  là

- A.** 5,0; 0,15.      **B.** 0,4; 0,1.  
**C.** 0,5; 0,1.      **D.** 0,3; 0,2.



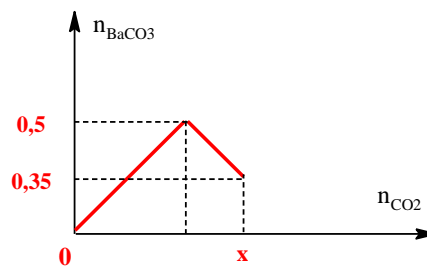
**Câu 5:** Sục  $\text{CO}_2$  vào 200 gam dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Tính C% của chất tan trong dung dịch sau pư?

- A.** 30,45%.      **B.** 34,05%.  
**C.** 35,40%.      **D.** 45,30%.



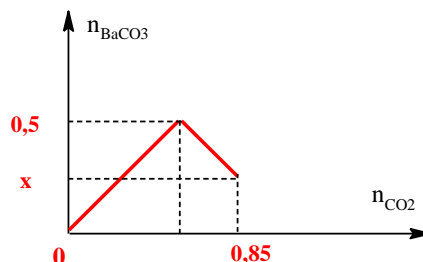
**Câu 6:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A. 0,55 mol.                      **B.** 0,65 mol.  
 C. 0,75 mol.                      **D.** 0,85 mol.



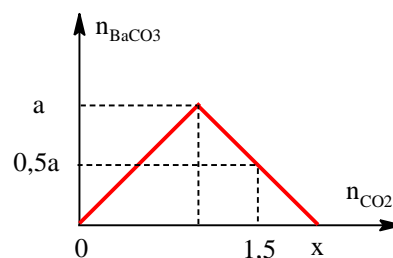
**Câu 7:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A. 0,10 mol.                      **B.** 0,15 mol.  
 C. 0,18 mol.                      **D.** 0,20 mol.



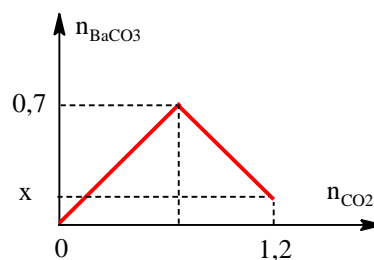
**Câu 8:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A. 1,8 mol.                      **B.** 2,2 mol.  
**C.** 2,0 mol.                      **D.** 2,5 mol.



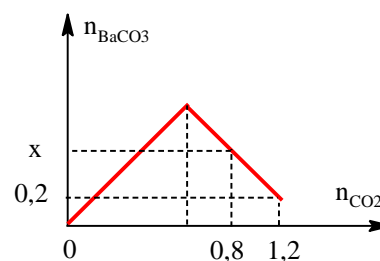
**Câu 9:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A. 0,10 mol.                      **B.** 0,15 mol.  
 C. 0,18 mol.                      **D.** 0,20 mol.



**Câu 10:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

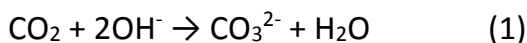
- A.** 0,60 mol.                      **B.** 0,50 mol.  
 C. 0,42 mol.                      **D.** 0,62 mol.



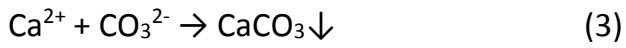
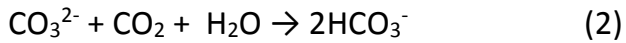
**Dạng 2: CO<sub>2</sub> phản ứng với dung dịch gồm NaOH; Ca(OH)<sub>2</sub>**

**I. Thiết lập dáng của đồ thị**

+ Khi sục từ từ CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol Ca(OH)<sub>2</sub> thì xảy ra pư:

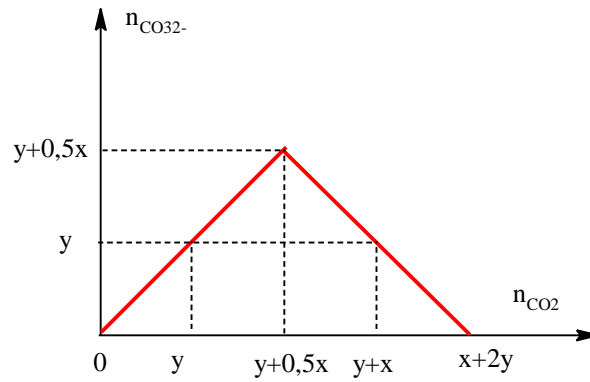






+ Ta thấy: Số mol  $\text{OH}^- = (x + 2y) \Rightarrow \text{CO}_3^{2-} \text{ max} = (0,5x + y)$

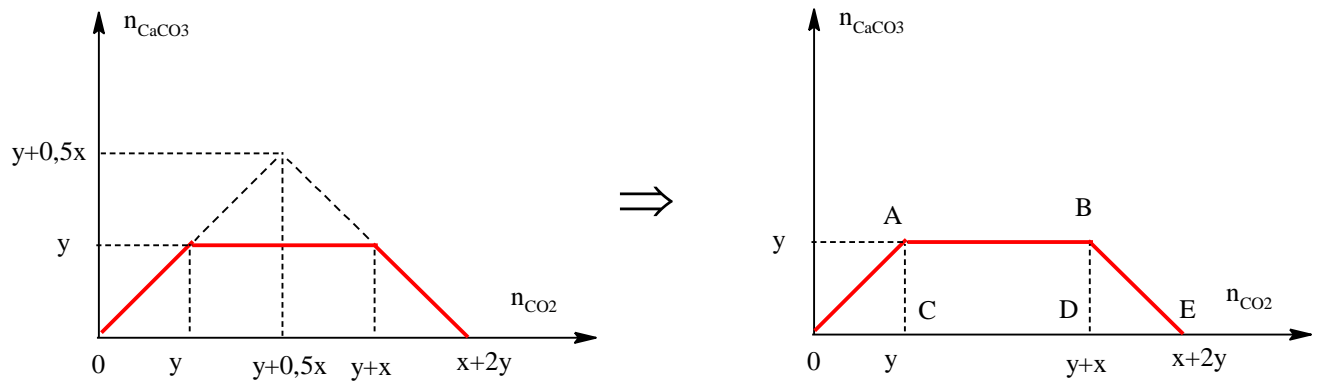
+ Từ đó ta có đồ thị biểu thị quan hệ giữa số mol  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{CO}_2$  như sau:



+ Mặt khác: số mol  $\text{Ca}^{2+} = y$  (mol)

$\Rightarrow$  số mol  $\text{CaCO}_3(\text{max}) = y$  (mol)

**Suy ra:** Số mol kết tủa max =  $y$  (mol). Đồ thị của pư trên là:



## II. Phương pháp giải

✎ **Dáng của đồ thị:** Hình thang cân

✎ **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại(kết tủa cực đại): **(Ca<sup>2+</sup>, ...)**[*a* là số mol của Ca(OH)<sub>2</sub>] ⇒ kết tủa cực đại là *a* mol.

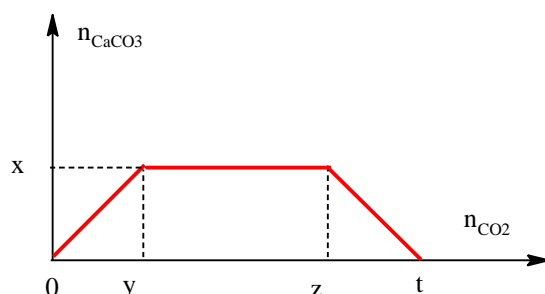
+ Điểm cực tiểu: **(0, n<sub>OH-</sub>)**

✎ Tỷ lệ trong đồ thị: **1:1**.

## III. Bài tập ví dụ

### 1. Mức độ nhận biết

**VD1:** Sục từ từ đến dư CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,15 mol Ca(OH)<sub>2</sub>. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình dưới. Tính x, y, z, t?



### Giải

+ Theo giả thiết ta có số mol: Ca<sup>2+</sup> = 0,15 mol ⇒ số mol kết tủa CaCO<sub>3</sub> cực đại = 0,15 mol.

+ Ta cũng có số mol OH<sup>-</sup> = 0,4 mol.

+ Từ đồ thị và số mol của các ion ta suy ra:

✎ x = kết tủa cực đại = 0,15 mol.

✎ t = số mol OH<sup>-</sup> = 0,4 mol.

✎ y = x = 0,15 mol

✎ t - z = y ⇒ 0,4 - z = 0,15 ⇒ z = 0,25 mol.

**VD2(A-2009):** Cho 0,448 lít khí CO<sub>2</sub> (ở đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,06M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 1,970.

**B.** 1,182.

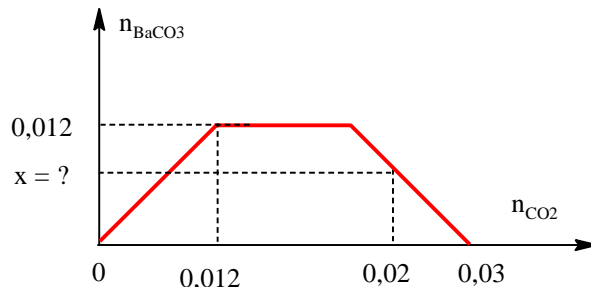
**C.** 2,364.

**D.** 3,940.

### Giải

+ Ta có:  $\text{CO}_2 = 0,02 \text{ mol}$ ;  $\text{OH}^- = 0,03 \text{ mol}$ ;  $\text{Ba}^{2+} = 0,012 \text{ mol} \Rightarrow$  kết tủa max =  $0,012 \text{ mol}$

+ Đồ thị:  $? = 0,03 - 0,02 = 0,01 \Rightarrow m_{\text{kết tủa}} = 1,97 \text{ gam}$ .



## 2. Mức độ hiểu

**VD3:** Sục V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{KOH}$  0,5M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,375M thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của V là

**A.** 1,344l lít.

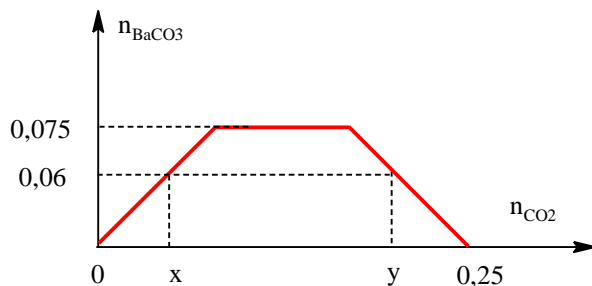
**B.** 4,256 lít.

**C.** 8,512 lít.

**D.** 1,344l lít hoặc 4,256 lít.

### Giải

+ Ta có :  $\text{Ba}^{2+} = 0,075 \text{ mol}$  ;  $\text{OH}^- = 0,25 \text{ mol}$  ;  $\text{BaCO}_3 \downarrow = 0,06 \text{ mol}$  ;  $\text{BaCO}_3 \text{ max} = 0,075 \text{ mol}$ .



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow x = 0,06 \text{ mol}$  và  $0,25 - y = 0,06 \Rightarrow y = 0,19 \text{ mol}$

**VD4:** Dẫn từ từ 4,928 lít  $\text{CO}_2$  ở đktc vào bình đựng 500 ml dung dịch X gồm  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  xM và  $\text{NaOH}$  yM thu được 20 gam kết tủa. Mặt khác cũng dẫn 8,96 lít  $\text{CO}_2$  đktc vào 500 ml dung dịch X trên thì thu được 10 gam kết tủa. Tính x, y ?

**A.** 0,2 và 0,4.

**B.** 0,4 và 0,2.

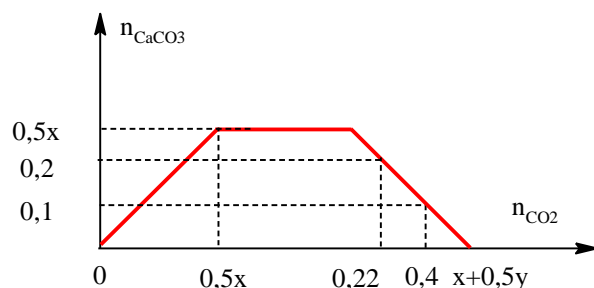
**C.** 0,2 và 0,2.

**D.** 0,4 và 0,4.

### Giải

+ Ta có :  $\text{CO}_2 = 0,22 \text{ mol}$  và  $\text{CO}_2 = 0,4 \text{ mol}$ ;  $\text{OH}^- = x + 0,5y$ ;  $\text{Ca}^{2+} = 0,5x \Rightarrow$  kết tủa max =  $0,5x$ .

+ Đồ thị :



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow x + 0,5y - 0,4 = 0,1 \Rightarrow x + 0,5y = 0,5$  (1)

+ Nếu  $0,5x > 0,2 \Rightarrow x + 0,5y - 0,22 = 0,2 \Rightarrow x + 0,5y = 0,42$  (2). So sánh (1, 2)  $\Rightarrow$  vô lý  $\Rightarrow 0,5x = 0,2 \Rightarrow x = 0,4$  (3).

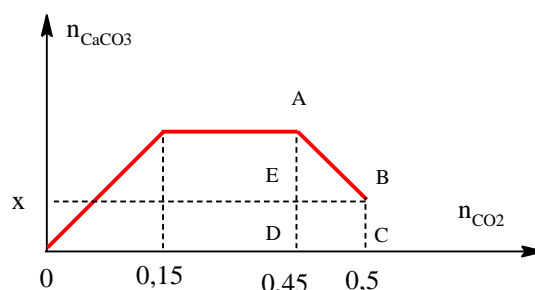
+ Thay  $x = 0,4$  từ (3) vào (1)  $\Rightarrow y = 0,2$ .

### 3. Mức vận dụng

**VD5:** Sục  $\text{CO}_2$  vào dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  và  $\text{KOH}$  ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol).

Giá trị của  $x$  là

- A. 0,12 mol.                      B. 0,11 mol.  
C. 0,13 mol.                      D. 0,10 mol.



### Giải

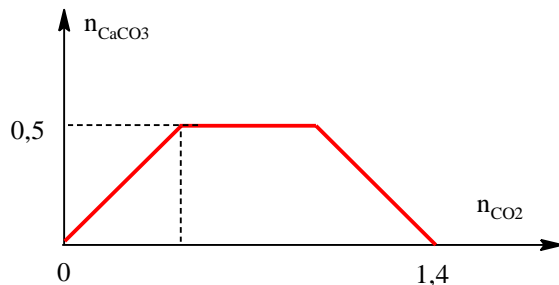
Từ đồ thị suy ra:  $AD = 0,15$ ;  $AE = CD = BE = 0,5 - 0,45 = 0,05$ .

$\Rightarrow x = DE = AD - AE = 0,15 - 0,05 = 0,1 \text{ mol}$ .

**VD6 (Chuyên ĐH Vinh\_Lần 2\_2015):** Khi sục từ từ đến dư  $\text{CO}_2$  vào dung dịch có chứa  $0,1 \text{ mol NaOH}$ ;  $x \text{ mol KOH}$  và  $y \text{ mol Ba}(\text{OH})_2$ , kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau:



**VD8:** Khi sục từ từ đến dư  $\text{CO}_2$  vào dung dịch hỗn hợp gồm  $a$  mol  $\text{NaOH}$  và  $b$  mol  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ  $a : b$  là:

A. 4 : 5.  
3.

B. 5 : 4.

C. 2 : 3.

D. 4 :

**Giải**

+ Vì kết tủa cực đại = 0,5 mol  $\Rightarrow b = 0,5$  mol.

+ Mặt khác :  $\text{OH}^- = 1,4 = a + 2b \Rightarrow a = 0,4$  mol  $\Rightarrow a : b = 4 : 5$ .

### BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 2

**Câu 1:** Hoà tan hoàn toàn 31,3 gam hh gồm K và Ba vào nước, thu được dung dịch X và 5,6 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Sục 8,96 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch X, thu được  $m$  gam kết tủa. Giá trị của  $m$  là

A. 49,25.

B. 39,40.

C. 19,70.

D. 78,80.

**Câu 2(A\_2013):** Hh X gồm Na, Ba,  $\text{Na}_2\text{O}$  và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào Y, thu được  $m$  gam kết tủa. Giá trị của  $m$  là

A. 21,92.

B. 23,64.

C. 39,40.

D. 15,76.

**Câu 3:** Sục V lít CO<sub>2</sub> (đktc) vào dung dịch hh chứa x mol NaOH và y mol Ba(OH)<sub>2</sub>. Để kết tủa thu được là cực đại thì giá trị của V là

**A.**  $22,4.y \leq V \leq (x + y).22,4.$

**B.**  $V = 22,4.(x+y).$

**C.**  $22,4.y \leq V \leq (y + x/2).22,4.$

**D.**  $V = 22,4.y.$

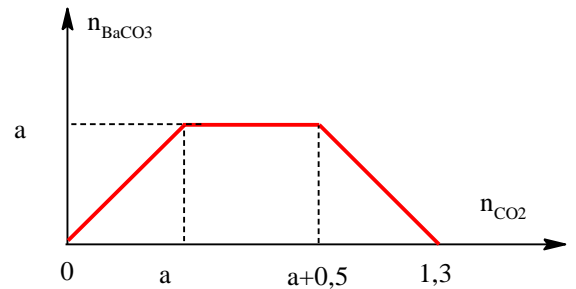
**Câu 4:** Dung dịch A chứa a mol Ba(OH)<sub>2</sub> và m gam NaOH. Sục CO<sub>2</sub> dư vào A ta thấy lượng kết tủa biến đổi theo hình bên. Giá trị của a và m là

**A.** 0,4 và 20,0.

**B.** 0,5 và 20,0.

**C.** 0,4 và 24,0.

**D.** 0,5 và 24,0.



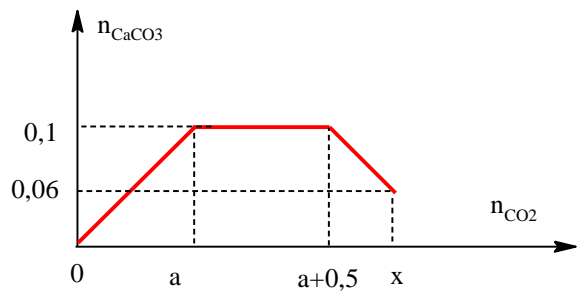
**Câu 5:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa Ca(OH)<sub>2</sub> và NaOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là

**A.** 0,64.

**B.** 0,58.

**C.** 0,68.

**D.** 0,62.



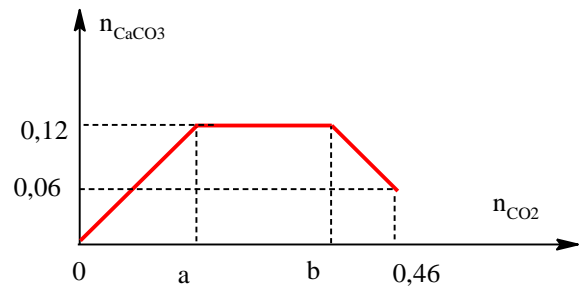
**Câu 6:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa Ca(OH)<sub>2</sub> và NaOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của b là

**A.** 0,24.

**B.** 0,28.

**C.** 0,40.

**D.** 0,32.



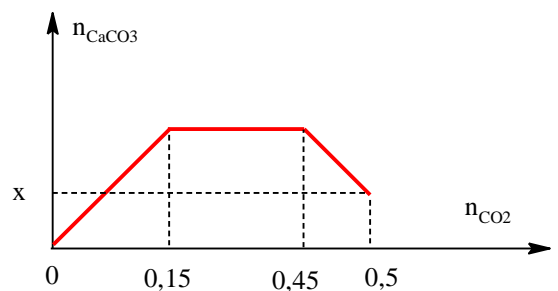
**Câu 7:** Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa Ca(OH)<sub>2</sub> và KOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là

**A.** 0,12.

**B.** 0,11.

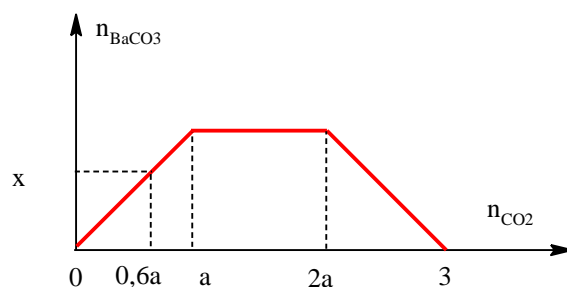
**C.** 0,13.

**D.** 0,10.



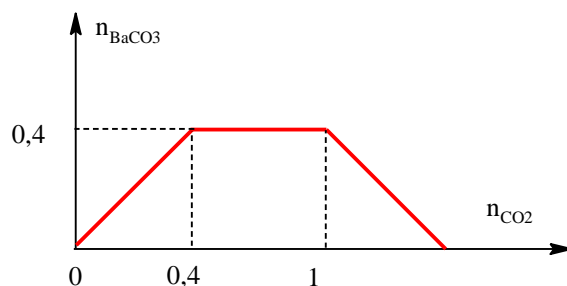
**Câu 8:** Sục  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  và  $\text{KOH}$  ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của  $x$  là

- A. 0,45.                      B. 0,42.  
C. 0,48.                      **D. 0,60.**



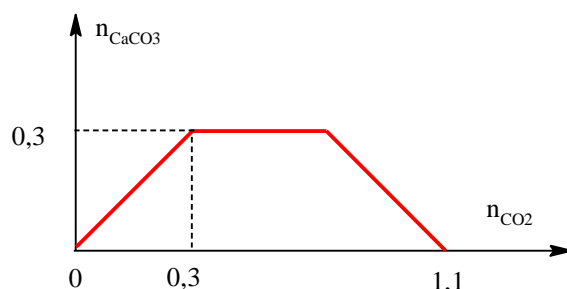
**Câu 9:** Sục  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa  $a$  mol  $\text{NaOH}$  và  $b$  mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ta thu được kết quả như hình bên. Tỷ lệ  $a : b$  bằng

- A. 3 : 2.**                      B. 2 : 1.  
C. 5 : 3.                      D. 4 : 3.



**Câu 10:** Sục  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa  $a$  mol  $\text{NaOH}$  và  $b$  mol  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ta thu được kết quả như hình bên. Tỷ lệ  $a : b$  bằng

- A. 3 : 5.**                      B. 2 : 3.  
C. 4 : 3.                      D. 5 : 4.



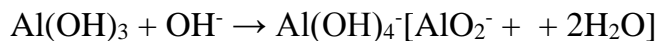
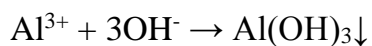
**Dạng 3:  $\text{OH}^-$  phản ứng với dung dịch  $\text{Al}^{3+}$**

**I. Thiết lập dáng của đồ thị**

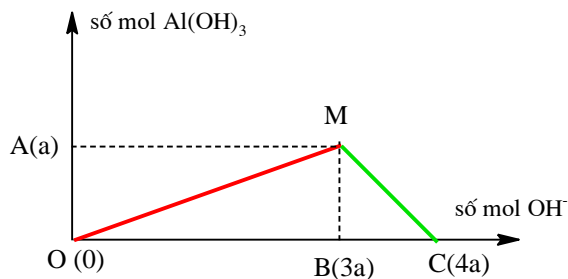
Cho từ từ dung dịch chứa  $\text{NaOH}$  vào dung dịch chứa  $a$  mol  $\text{AlCl}_3$  ta có:



+ Phản ứng xảy ra:



+ Đồ thị biểu diễn hai phản ứng trên như sau:



+ Ta luôn có:  $\frac{BO}{BM} = \frac{3}{1}$  và  $\frac{BC}{BM} = \frac{1}{1}$  và  $BM = a$

## II. Phương pháp giải:

✎ **Dạng của đồ thị:** Tam giác không cân

✎ **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại (kết tủa cực đại): **(a, 3a)** [*a* là số mol của  $\text{Al}^{3+}$ ]  $\Rightarrow$  kết tủa cực đại là *a* mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 4a)**

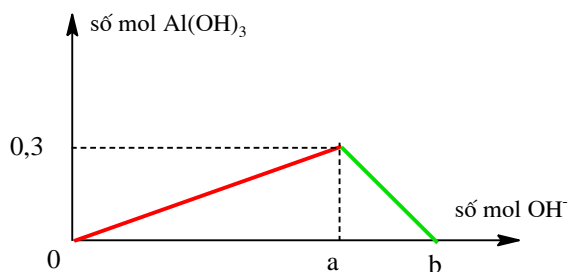
✎ **Tỉ lệ trong đồ thị: (1:3) và (1:1).**

### III. Bài tập ví dụ

#### 1. Mức độ nhận biết

**VD1:** Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của a, b tương ứng là

- A. 0,3 và 0,6.      B. 0,6 và 0,9.      C. 0,9 và 1,2.      D. 0,5 và 0,9.



#### Giải

+ Từ đồ thị và tỉ lệ trong đồ thị ta có:

$$\text{✗ } a = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ mol.}$$

$$\text{✗ } b = a + 0,3 = 1,2 \text{ mol}$$

+ Vậy đáp án là **C**

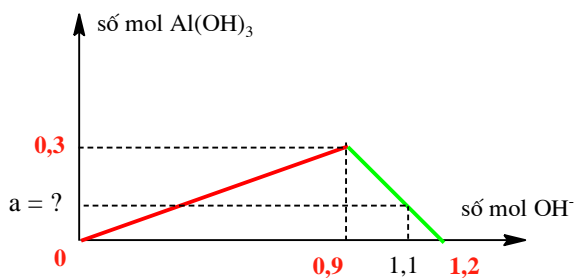
**VD2:** Cho từ từ 2,2 lít dung dịch NaOH 0,5M vào 300 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  1,0M pur thu được x gam kết tủa. Tính x?

#### Giải

+ Vì  $\text{Al}^{3+} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow$  kết tủa max = 0,3 mol.

+ Số mol NaOH = 1,1 mol.

+ Ta có đồ thị:



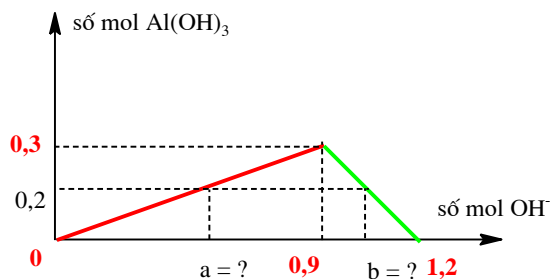
+ Từ đồ thị  $\Rightarrow a = 1,2 - 1,1 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow$  kết tủa = 7,8 gam.

## 2. Mức độ hiểu.

**VD3:** Cho 200 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  1,5M pư với V lít dung dịch  $\text{NaOH}$  0,5M thu được 15,6 gam kết tủa. Tính V?

### Giải

+ Số mol  $\text{Al}^{3+} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow$  kết tủa max = 0,3 mol

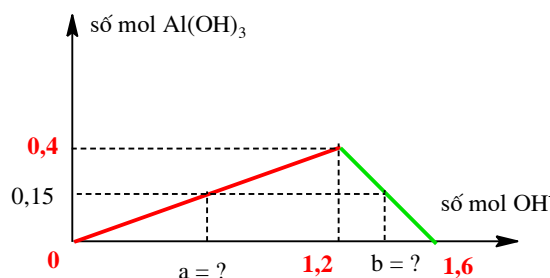


+ Từ đồ thị  $\Rightarrow a = 0,2 \cdot 3 = 0,6 \text{ mol}$  và  $1,2 - b = 0,2 \Rightarrow b = 1,0 \text{ mol} \Rightarrow V = 1,2$  và  $2,0$  lít.

**VD4:** Cho 800 ml dung dịch  $\text{KOH}$  x mol/l pư với 500 ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,4M đến pư hoàn toàn thu được 11,7 gam kết tủa. Tính x?

### Giải

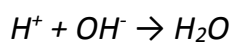
+ Số mol  $\text{Al}^{3+} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow$  kết tủa max = 0,4 mol

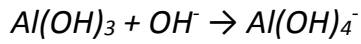
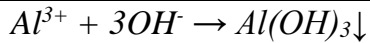


+ Từ đồ thị  $\Rightarrow a = 0,15 \cdot 3 = 0,45 \text{ mol}$  và  $1,6 - b = 0,15 \Rightarrow b = 1,45 \text{ mol}$   
 $\Rightarrow x = 0,5625$  và  $1,8125$  lít.

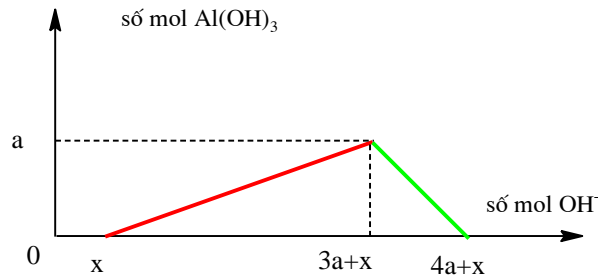
## 3. Mức độ vận dụng

**Chú ý:** Khi thêm  $\text{OH}^-$  vào dung dịch chứa x mol  $\text{H}^+$  và a mol  $\text{Al}^{3+}$  thì  $\text{OH}^-$  pư với  $\text{H}^+$  trước  $\Rightarrow$  các phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:

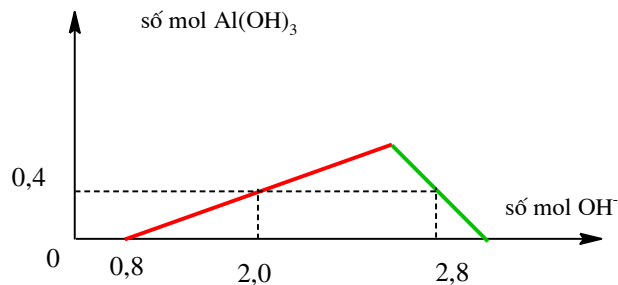




+ Từ các phản ứng trên ta có dạng đồ thị của bài toán như sau:



**VD5(A\_2014):** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hh gồm a mol HCl và b mol  $AlCl_3$ , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

**A.** 4 : 3.

**B.** 2 : 1.

**C.** 1 : 1.

**D.** 2 : 3.

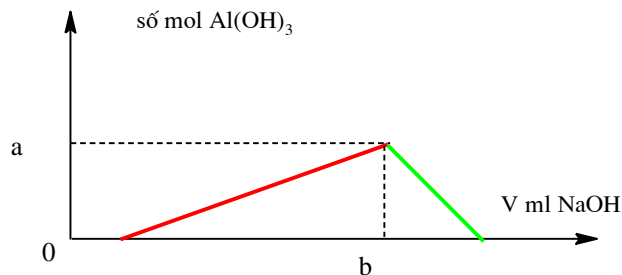
**Giải**

+ Từ đồ thị  $\Rightarrow a = 0,8$  mol

+ Mặt khác ta có:  $n_{OH^-} = a + 4b = 2,8 + 0,4 \Rightarrow b = 0,6$  mol  $\Rightarrow a : b = 4 : 3$ .

**VD6:** Cho từ từ V ml dung dịch NaOH 1M vào 200 ml dung dịch gồm HCl 0,5M và  $Al_2(SO_4)_3$  0,25M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo V như hình dưới. Giá trị của a, b tương ứng là:

A. 0,1 và 400. B. 0,05 và 400. C. 0,2 và 400. D. 0,1 và 300.



**Giải**

+ Ta có số mol  $H^+ = 0,1$  mol;  $Al^{3+} = 0,1$  mol

+ Vì kết tủa cực đại bằng số mol  $\text{Al}^{3+} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \mathbf{a = 0,1 \text{ mol}}$ .

+ Từ đồ thị ta cũng có: số mol  $\text{OH}^-$  ứng với b là  $= n_{\text{H}^+} + 3n_{\text{Al}^{3+}} = 0,1 + 3.0,1 = 0,4 \text{ mol}$

$\Rightarrow b = 0,4 : 1 = 0,4 \text{ lít} = 400 \text{ ml}$ .

### BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 3

**Câu 1:** Dung dịch X chứa HCl 0,2M và  $\text{AlCl}_3$  0,1M. Cho từ từ 500 ml dung dịch Y chứa KOH 0,4M và NaOH 0,7M vào 1 lít dung dịch X thu được m gam kết tủa. Tính m ?

- A.** 3,90 gam.      **B.** 1,56 gam.      **C.** 8,10 gam.      **D.** 2,34 gam.

**Câu 2:** Hoà tan hoàn toàn a gam  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong 400 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M thu được dung dịch X. Thêm 300 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì thu được 3,9 gam kết tủa. Vậy giá trị của a tương ứng là

- A.** 8,5 gam      **B.** 10,2 gam      **C.** 5,1 gam      **D.** 4,25 gam

**Câu 3:** Hoà tan hết m gam  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  vào nước được dung dịch A. Cho 300 ml dung dịch NaOH 1M vào A, thu được x gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 400 ml dung dịch NaOH 1M vào A, cũng thu được x gam kết tủa. Giá trị của m là

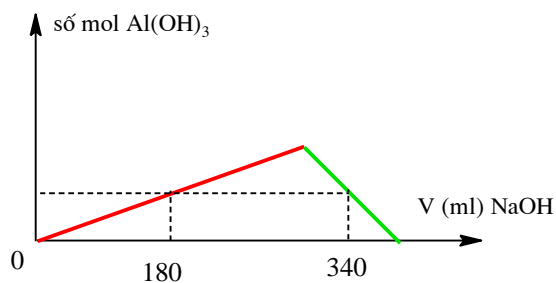
- A.** 21,375      **B.** 42,75      **C.** 17,1      **D.** 22,8

**Câu 4:** Cho 150 ml dung dịch KOH 1,2M tác dụng với 100 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  nồng độ x mol/l, thu được dung dịch Y và 4,68 gam kết tủa. Loại bỏ kết tủa, thêm tiếp 175 ml dung dịch KOH 1,2M vào Y, thu được 2,34 gam kết tủa. Giá trị của x là

- A.** 1,2.      **B.** 0,8.      **C.** 0,9.      **D.** 1,0.

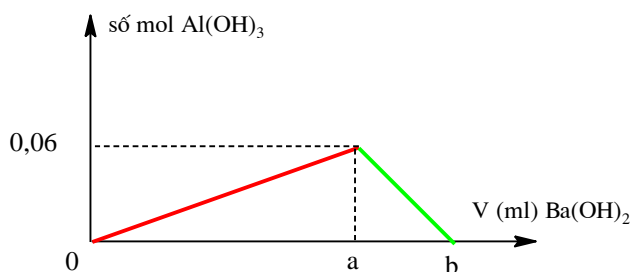
**Câu 5:** Cho 200 ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  tác dụng với dung dịch NaOH 1M nhận thấy số mol kết tủa phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH theo đồ thị sau. Nồng độ của dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  trong thí nghiệm trên là:

- A.** 0,125M.      **B.** 0,25M.      **C.** 0,375M.      **D.** 0,50M.



**Câu 6:** Rót từ từ dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M vào 150 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  0,04M thấy lượng kết tủa phụ thuộc vào số ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  theo đồ thị dưới đây. Giá trị của a và b tương ứng là:

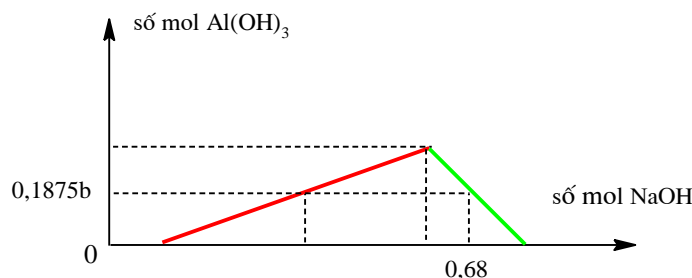
- A. 45 ml và 60 ml.      B. 45 ml và 90 ml.      C. 90 ml và 120 ml.      D. 60 ml và 90 ml.



**Câu 7(Đề mẫu THPTQG\_2015):** Dung dịch X gồm  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,75M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,75M. Cho  $V_1$  ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch X, thu được 3,9 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho  $V_2$  ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch X cũng thu được 3,9 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tỷ lệ  $V_2: V_1$  là

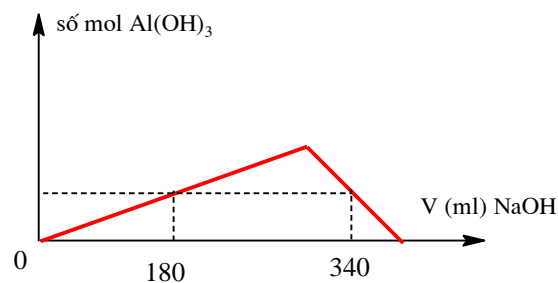
- A. 4 : 3.      B. 25 : 9.      C. 13 : 9.      D. 7 : 3.

**Câu 8(Chuyên Bến Tre\_2015):** Cho a mol Al tan hoàn toàn vào dung dịch chứa b mol HCl thu được dung dịch Y chứa 2 chất tan có cùng nồng độ mol. Thêm từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Y ta có đồ thị sau



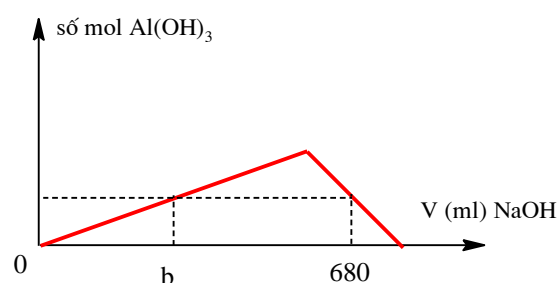
Cho a mol Al pư với dung dịch hh chứa 0,15b mol  $\text{FeCl}_3$  và 0,2b mol  $\text{CuCl}_2$ . Sau khi pư kết thúc thu được x gam chất rắn. Giá trị của x là

- A. 11,776.      B. 12,896.      C. 10,874.      D. 9,864.



**Câu 9:** Cho 100 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  1M pư với dung dịch  $\text{NaOH}$  0,5M nhận thấy số mol kết tủa phụ thuộc vào thể tích dung dịch  $\text{NaOH}$  theo đồ thị sau. Giá trị của b là

- A.** 360 ml.      **B.** 340 ml.      **C.** 350 ml.      **D.** 320 ml.



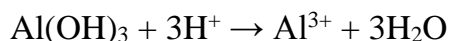
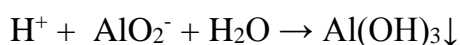
**Câu 10 (B\_2011)** Cho 400 ml dung dịch E gồm  $\text{AlCl}_3$  (x) mol/l và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (y) mol/l tác dụng với 612 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,424 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho 400 ml dung dịch E tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư thì thu được 33,552 gam kết tủa. Tỷ lệ x : y là

- A.** 7 : 4.      **B.** 7 : 3.      **C.** 5 : 4.      **D.** 5 : 4.

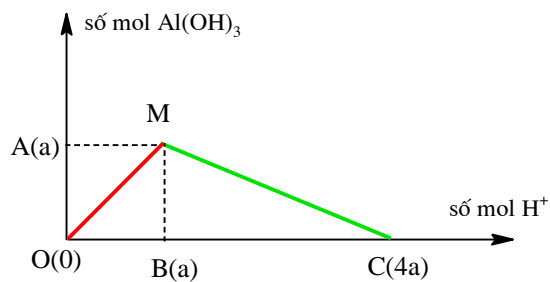
**Dạng 4:  $\text{H}^+$  phản ứng với dung dịch  $\text{AlO}_2^-$**

**I. Thiết lập dáng của đồ thị**

+ Cho từ từ dung dịch chứa  $\text{H}^+$  vào dung dịch chứa a mol  $\text{AlO}_2^-$  ta có pư xảy ra:



+ Đồ thị biểu diễn hai pư trên như sau:



+ Ta luôn có:  $\frac{BO}{BM} = \frac{1}{1}$  và  $\frac{BC}{BM} = \frac{3}{1}$  và  $BM = a = n_{\downarrow \max}$ .

## II. Phương pháp giải:

✎ **Dáng của đồ thị:** Tam giác không cân

✎ **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại (kết tủa cực đại): **(a, a)** [*a* là số mol của  $Al^{3+}$ ]  $\Rightarrow$  kết tủa cực đại là *a* mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 4a)**

✎ Tỷ lệ trong đồ thị: **(1:1) và (1:3)**.

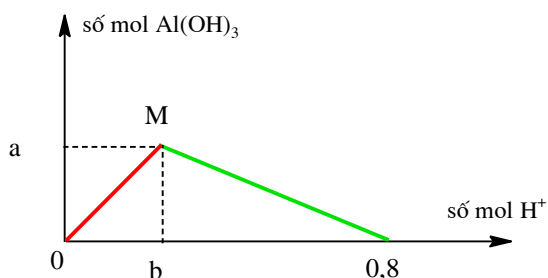


### III. Bài tập ví dụ

#### 1. Mức độ nhận biết

**VD1:** Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaAlO<sub>2</sub>. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của a, b tương ứng là

- A. 0,3 và 0,2.      B. 0,2 và 0,3.      C. 0,2 và 0,2.      D. 0,2 và 0,4.



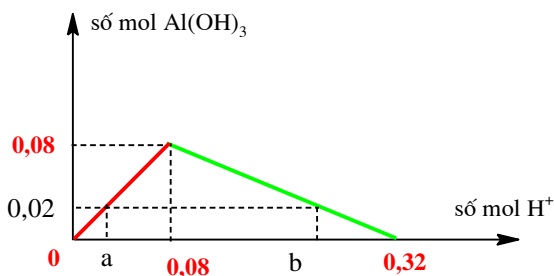
#### Giải

- + Từ đồ thị và tỉ lệ trong đồ thị ta có:  $a = b = \frac{0,8}{4} = 0,2 \text{ mol}$ .
- + Vậy đáp án là C.

**VD2:** Rót từ từ đến hết V lít dung dịch HCl 0,1M vào 400 ml dung dịch KAlO<sub>2</sub> 0,2M. Sau phản ứng thu được 1,56 gam kết tủa. Tính V?

#### Giải

- + Vì số mol KAlO<sub>2</sub> = 0,08 mol ⇒ Đồ thị của bài toán



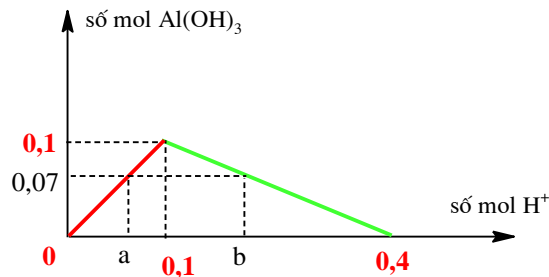
- + Từ đồ thị và tỉ lệ ⇒  $a = 0,02$  và  $b = 0,32 - 3.0,02 = 0,26 \text{ mol}$  ⇒  $V = 0,2$  hoặc 2,6 lít.

## 2. Mức độ hiểu

**VD3:** Hoà tan vừa hết m gam Al vào dung dịch NaOH được dung dịch X và 3,36 lít H<sub>2</sub> (đktc). Rót từ từ đến hết V lít dung dịch HCl 0,2 M vào X thì thu được 5,46 gam kết tủa. Tính m và V?

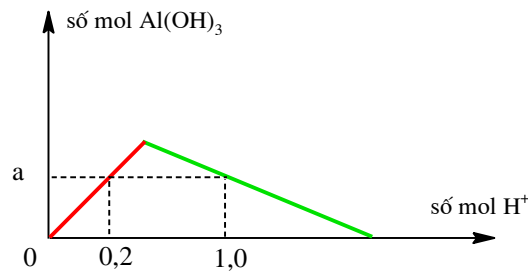
### Giải

+ Vì số mol NaAlO<sub>2</sub> = 0,1 mol ⇒ Đồ thị của bài toán



+ Từ đồ thị và tỉ lệ ⇒ a = 0,07 và b = 0,1 + 3(0,1 – 0,07) = 0,19 mol ⇒ V = 0,35 hoặc 0,95 lít.

**VD4:** Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch NaAlO<sub>2</sub>. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:

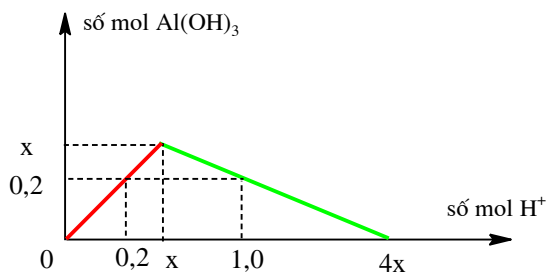


Từ đồ thị trên hãy cho biết khi lượng HCl cho vào là 0,85 mol thì lượng kết tủa thu được là bao nhiêu gam?

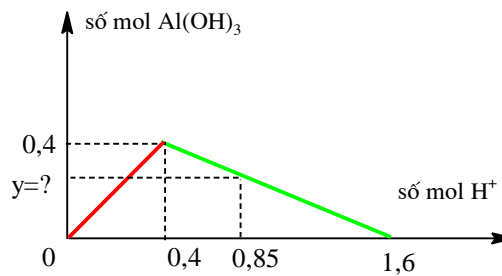
### Giải

+ Từ đồ thị ⇒ a = 0,2 mol.

+ Ta vẽ lại đồ thị trên như sau:



Hình 1



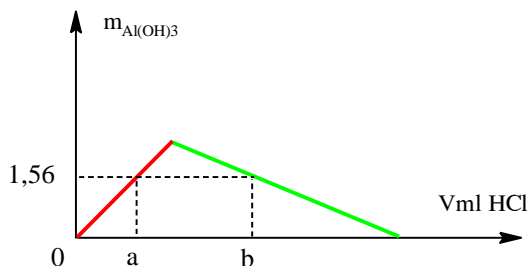
Hình 2

+ Từ đồ thị (1)  $\Rightarrow 4x - 1 = 3 \cdot 0,2 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$

+ Từ đồ thị (2) ta có:  $3y = 1,6 - 0,85 \Rightarrow y = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow \text{kết tủa} = 19,5 \text{ gam.}$

**VD5:** Rót từ từ dung dịch HCl 0,1M vào 200 ml dung dịch  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  0,2M. Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào V (ml) dung dịch HCl như hình bên dưới. Giá trị của a và b lần lượt là:

A. 200 và 1000.    B. 200 và 800.    C. 200 và 600.    D. 300 và 800.



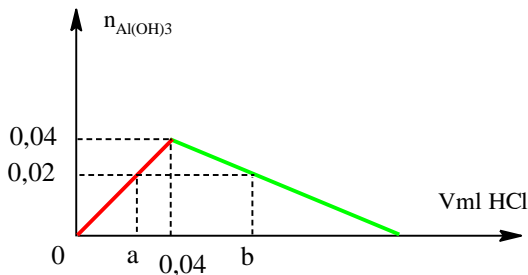
**Giải**

+ Ta có số mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$  trên đồ thị =  $1,56 : 78 = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,02 \text{ mol}$  (1)

+ Số mol  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow \text{kết tủa cực đại} = 0,04 \text{ mol.}$

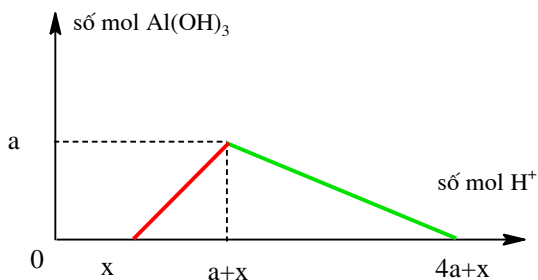
+ Từ đồ thị  $\Rightarrow n_{\text{H}^+} - 0,04 = 3(0,04 - 0,02) \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,1 \text{ mol}$  (2)

+ Từ (1, 2)  $\Rightarrow a = 200 \text{ ml}$  và  $b = 1000 \text{ ml.}$



### 3. Mức độ vận dụng

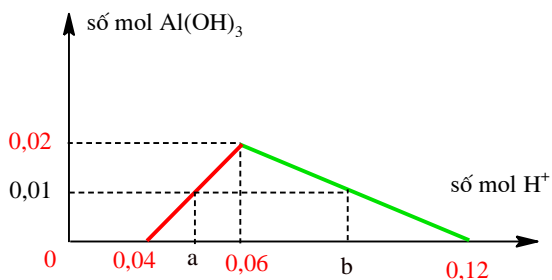
**Chú ý:** Khi thêm  $H^+$  vào dung dịch chứa  $OH^-$  và  $AlO_2^-$  thì  $H^+$  pư với  $OH^-$  trước sau đó  $H^+$  mới pư với  $AlO_2^-$ . Đồ thị của bài toán sẽ có dạng:



**VD6:** Cho 200 ml dung dịch X gồm  $NaAlO_2$  0,1M và  $Ba(OH)_2$  0,1M tác dụng với V ml dung dịch HCl 2M, thu được 0,78 gam kết tủa. Tính V?

### Giải

+ Số mol  $OH^- = 0,04$  mol;  $AlO_2^- = 0,02$  mol;  $Al(OH)_3 = 0,01$  mol.



+ Từ đồ thị suy ra:  $a = 0,04 + 0,01 = 0,05$  mol;  $0,12 - b = 0,01.3 \Rightarrow b = 0,09$  mol

+ Từ đó suy ra:  $V = 25$  ml hoặc 45 ml.

**VD7:** Cho dung dịch chứa x mol HCl vào dung dịch hỗn hợp chứa a mol  $NaAlO_2$  và b mol NaOH. Khuấy đều để phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được dung dịch trong suốt. Điều kiện chính xác nhất của x là:

A.  $x \leq b$  hoặc  $x \geq (4a + b)$

B.  $b \leq x \leq (4a + b)$

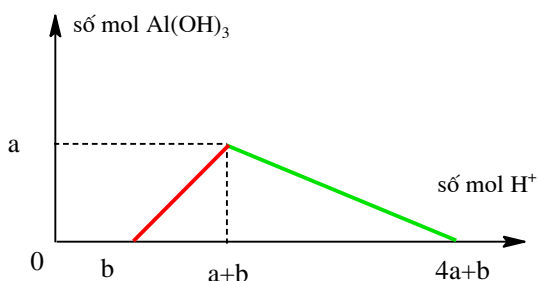
C.  $x \leq b$

D.  $x \geq (4a + b)$

**Giải**

+ Số mol  $\text{NaAlO}_2 = a \text{ mol} \Rightarrow$  kết tủa cực đại =  $a \text{ mol}$

+ Theo giả thiết ta có sơ đồ:



Từ đồ thị  $\Rightarrow$  để không có kết tủa thì:  **$x \leq b$  hoặc  $x \geq (4a + b)$**

**VD8:** Cho 600 ml dung dịch HCl 1M vào một dung dịch có chứa 0,1 mol NaOH và  $a \text{ mol}$   $\text{NaAlO}_2$  được 7,8 g kết tủa. Giá trị của  $a$  là

A. 0,20

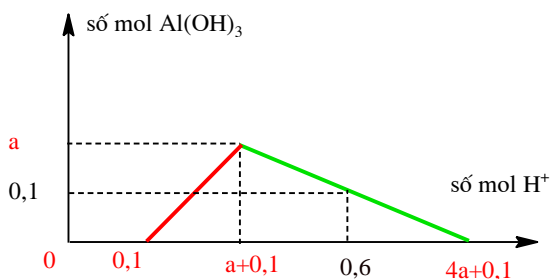
B. 0,05

C. 0,10

D. 0,15

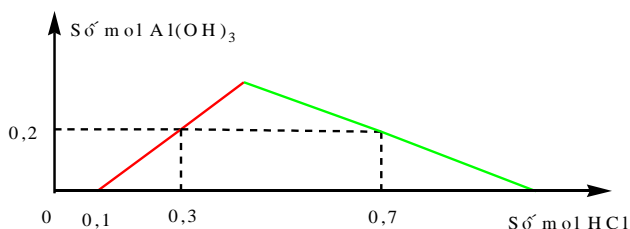
**Giải**

+ Số mol  $\text{H}^+ = 0,6 \text{ mol}$ ;  $\text{OH}^- = 0,1 \text{ mol}$ ;  $\text{AlO}_2^- = a \text{ mol}$ ;  $\text{Al(OH)}_3 = 0,1 \text{ mol}$ .



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow 4a + 0,1 - 0,6 = 3(a - 0,1) \Rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$ .

**VD9(Chuyên Vinh\_Lần 1\_2015):** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hh gồm  $x \text{ mol}$   $\text{Ba(OH)}_2$  và  $y \text{ mol}$   $\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2$  [hoặc  $\text{Ba(AlO}_2\text{)}_2$ ], kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của  $x$  và  $y$  lần lượt là

**A.** 0,05 và 0,15.

**B.** 0,10 và 0,30.

**C.** 0,10 và 0,15.

**D.** 0,05 và 0,30.

### Giải

+ Từ đồ thị  $\Rightarrow$  số mol  $\text{OH}^- = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow 2x = 0,1 \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$ .

+ Từ đồ thị  $\Rightarrow$  khi kết tủa tan vừa hết thì:  $\text{HCl} = 0,7 + 0,2.3 = 1,3 \text{ mol}$

$\Rightarrow$  kết tủa cực đại =  $2y = (1,3 - 0,1):4 \Rightarrow y = 0,15 \text{ mol}$ .

### BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 4

**Câu 1:** 100 ml dung dịch A chứa NaOH 0,1M và  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  aM. Thêm từ từ 0,6 lít HCl 0,1M vào dung dịch A thu được kết tủa, lọc kết tủa, nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 1,02 gam chất rắn. Giá trị của a là :

A. 0,15 .

B. 0,2.

C. 0,275.

D. 0,25 .

**Câu 2(A\_2012):** Hòa tan hoàn toàn m gam hh gồm  $\text{Na}_2\text{O}$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  vào nước thu được dung dịch X trong suốt. Thêm từ từ dung dịch HCl 1M vào X, khi hết 100 ml thì bắt đầu xuất hiện kết tủa; khi hết 300 ml hoặc 700 ml thì đều thu được a gam kết tủa. Giá trị của a và m lần lượt là

A. 15,6 và 27,7.

B. 23,4 và 35,9.

C. 23,4 và 56,3.

D. 15,6 và

55,4.

**Câu 3:** Cho m gam NaOH vào 300 ml dung dịch  $\text{NaAlO}_2$  0,5M được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch chứa 500 ml HCl 1,0 M vào X thu được dung dịch Y và 7,8 gam kết tủa. Sục  $\text{CO}_2$  vào Y thấy xuất hiện kết tủa. Giá trị của m là

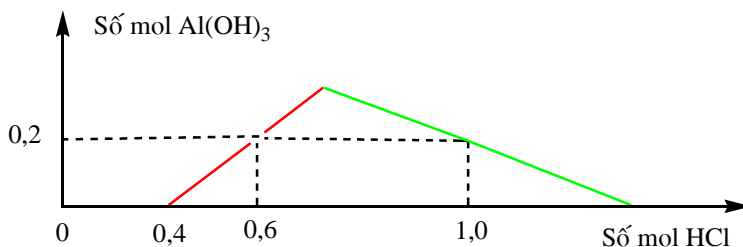
A. 4,0 gam.

B. 12,0 gam.

C. 8,0 gam.

D. 16,0 gam.

**Câu 4(HSG Thái Bình 2015):** Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol  $\text{NaAlO}_2$ . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị bên. Tỷ lệ x : y là



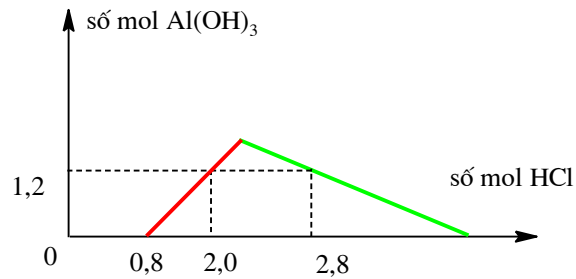
A. 1 : 3.

B. 2 : 3.

C. 1 : 1.

D. 4 : 3.

**Câu 5:** Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa a mol  $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$  và b mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

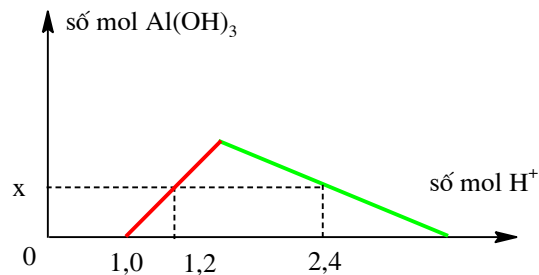
**A.** 7:4

**B.** 4:7

**C.** 2:7

**D.** 7:2

**Câu 6:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol NaOH và b mol  $\text{NaAlO}_2$ , kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

**A.** 2 : 1.

**B.** 3 : 2.

**C.** 4 : 3.

**D.** 2 : 3.

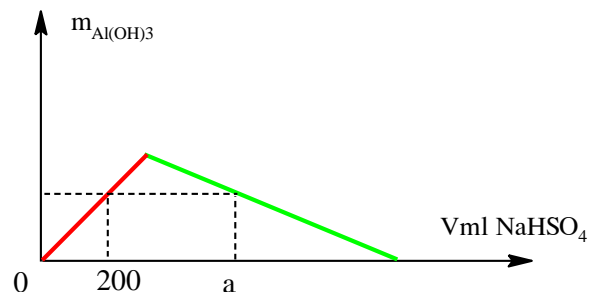
**Câu 7:** Rót từ từ V(ml) dung dịch  $\text{NaHSO}_4$  0,1M vào 200 ml dung dịch  $\text{NaAlO}_2$  0,2M. Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào V được biểu diễn như hình bên. Giá trị của a là:

**A.** 1000.

**B.** 800.

**C.** 900.

**D.** 1200.



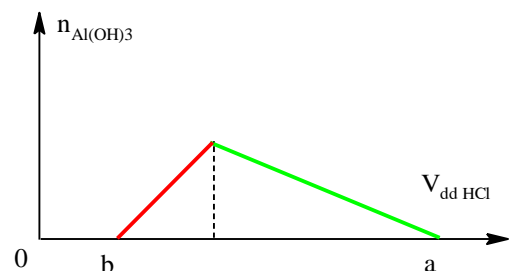
**Câu 8:** Khi nhỏ từ từ V (lít) dung dịch HCl 0,1M vào 200 ml dung dịch gồm NaOH 0,1M và  $\text{NaAlO}_2$  0,1M. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị như hình bên. Giá trị của a, b là

**A.** 0,4 và 1,0.

**B.** 0,2 và 1,2.

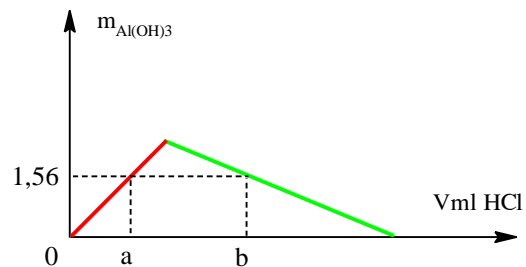
**C.** 0,2 và 1,0.

**D.** 0,4 và 1,2.



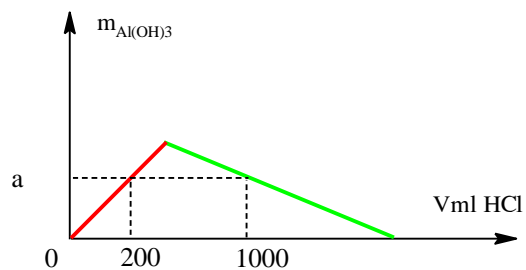
**Câu 9:** Rót từ từ  $V(\text{ml})$  dung dịch  $\text{HCl}$   $0,1\text{M}$  vào  $200\text{ ml}$  dung dịch  $\text{KAlO}_2$   $0,2\text{M}$ . Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào  $V$  được biểu diễn như hình bên. Giá trị của  $a$  và  $b$  là:

- A.** 200 và 1000.                      **B.** 200 và 800.  
**C.** 200 và 600.                        **D.** 300 và 800.



**Câu 10:** Rót từ từ  $V(\text{ml})$  dung dịch  $\text{HCl}$   $0,1\text{M}$  vào  $200\text{ ml}$  dung dịch  $\text{KAlO}_2$   $x\text{ M}$ . Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào  $V$  được biểu diễn như hình bên. Giá trị của  $a$  và  $x$  là:

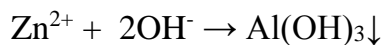
- A.** 1,56 và 0,2.                        **B.** 0,78 và 0,1.  
**C.** 0,2 và 0,2.                        **D.** 0,2 và 0,78.



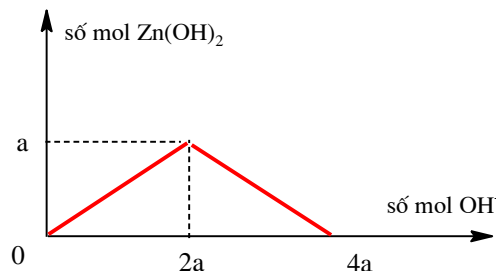
**Dạng 5:  $\text{OH}^-$  tác dụng với  $\text{H}^+$  và  $\text{Zn}^{2+}$**

**I. Phương pháp giải**

+ Cho từ từ dung dịch chứa  $\text{OH}^-$  vào dung dịch chứa  $a\text{ mol Zn}^{2+}$  ta có pư xảy ra:

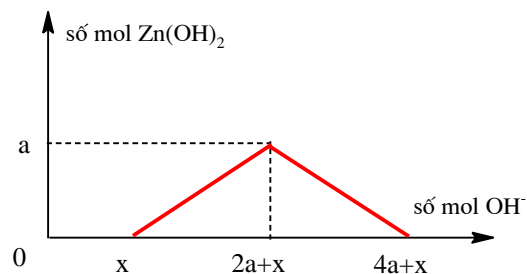


+ Đồ thị biểu diễn hai pư trên như sau:

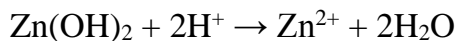
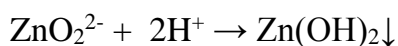


+ Tương tự khi cho từ từ dung dịch chứa  $\text{OH}^-$  vào dung dịch chứa  $x\text{ mol H}^+$  và  $a\text{ mol Zn}^{2+}$  ta có đồ thị sau:

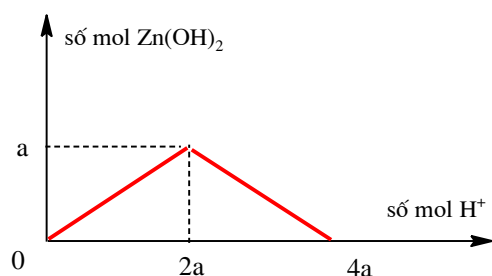




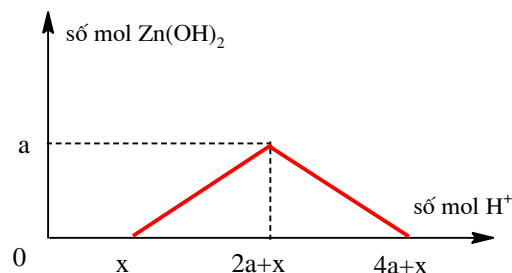
+ Cho từ từ dung dịch chứa  $H^+$  vào dung dịch chứa  $a$  mol  $ZnO_2^{2-}$  ta có pư xảy ra:



+ Đồ thị biểu diễn hai pư trên như sau:



+ Tương tự khi cho từ từ dung dịch chứa  $H^+$  vào dung dịch chứa  $x$  mol  $OH^-$  và  $a$  mol  $ZnO_2^{2-}$  ta có đồ thị sau:



✎ **Dáng của đồ thị:** Tam giác cân

✎ **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại (kết tủa cực đại): **(2a, a)** [ $a$  là số mol của  $Zn^{2+}$ ]  $\Rightarrow$  kết tủa cực đại là  $a$  mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 4a)**

✎ **Tỉ lệ trong đồ thị: (2:1).**

## II. Bài tập ví dụ.

### 1. Mức độ nhận biết .

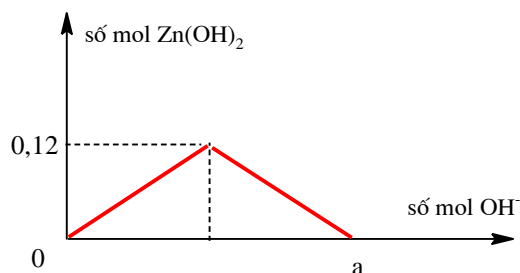
**VD1:** Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch ZnSO<sub>4</sub>. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của a là

A. 0,36.

B. 0,24.

C. 0,48.

D. 0,28.



#### Giải

+ Từ đồ thị và tỉ lệ ta có:  $a = 0,12 \cdot 4 = 0,48 \text{ mol}$ .

+ Vậy đáp án là C.

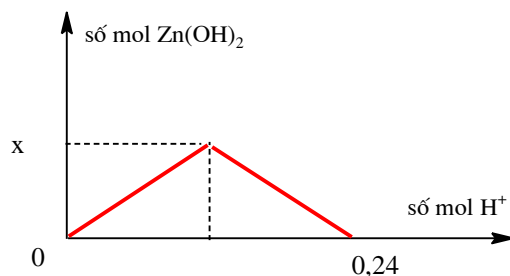
**VD2:** Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch Na<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub>. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của x là

A. 0,06.

B. 0,24.

C. 0,12.

D. 0,08.



#### Giải

+ Từ đồ thị và tỉ lệ ta có:  $x = \frac{0,24}{4} = 0,06 \text{ mol}$ .

+ Vậy đáp án là A.

## 2. Mức độ thông hiểu.

**VD3:** Cho từ từ dung dịch chứa x mol NaOH vào 300 ml dung dịch ZnSO<sub>4</sub> 1,5M thu được 19,8 gam kết tủa. Giá trị của x là

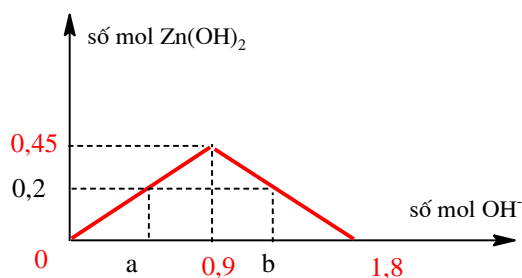
- A.** 0,4 mol hoặc 1,4 mol.                      **B.** 0,4 mol hoặc 1,2 mol.  
**C.** 0,4 mol hoặc 1,6 mol.                      **D.** 0,5 mol hoặc 1,4 mol.

### Giải

+ Ta có:  $Zn^{2+} = 0,45 \text{ mol} \Rightarrow$  kết tủa cực đại = 0,45 mol.

+ Số mol Zn(OH)<sub>2</sub> = 0,2 mol.

+ Đồ thị của bài toán:



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow a = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$  và  $1,8 - b = a \Rightarrow b = 1,4 \text{ mol}$ .

+ Vậy  $x = 0,4 \text{ mol}$  hoặc  $1,4 \text{ mol}$ .

## 3. Mức độ vận dụng.

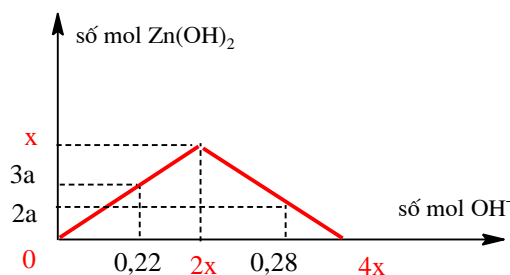
**VD4:** Hoà tan hết m gam ZnSO<sub>4</sub> vào nước được dung dịch X. Nếu cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X thì được 3a mol kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì thu được 2a mol kết tủa. Tính m?

### Giải

+ Gọi x là số mol kết tủa cực đại. Số mol KOH lần lượt là 0,22 mol và 0,28 mol.

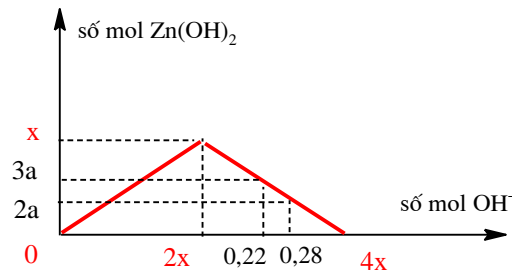
+ Vì khi tăng KOH số mol kết tủa giảm nên ứng với 0,28 mol KOH có sự hòa tan kết tủa

+ **TH1:** Ứng với 0,22 mol KOH không có sự hòa tan kết tủa.



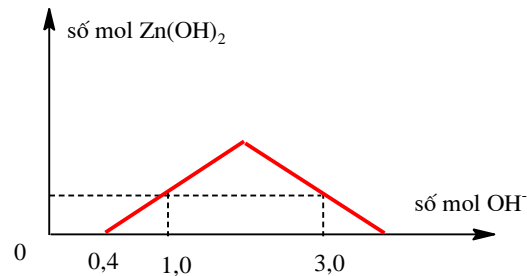
$$+ \text{Từ đồ thị suy ra: } \begin{cases} 2.3a = 0,22 \\ 4x - 0,28 = 2.2a \\ 2x > 0,22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 11 / 300 \\ x = 8 / 75 \\ 2x > 0,22 \end{cases} \Rightarrow \text{vô lí}$$

+ **TH2:** Ứng với 0,22 mol KOH có sự hòa tan kết tủa.



$$+ \text{Từ đồ thị suy ra: } \begin{cases} 4x - 0,22 = 2.3a \\ 4x - 0,28 = 2.2a \\ 2x < 0,22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ x = 0,1 \\ 2x < 0,22 \end{cases} \Rightarrow m = 16,1 \text{ gam (thỏa mãn).}$$

**VD5:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch gồm a mol HCl và b mol ZnSO<sub>4</sub>. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên sơ đồ sau :



Tỉ lệ a : b là

**A.** 1 : 2.

**B.** 3 : 2.

**C.** 2 : 3.

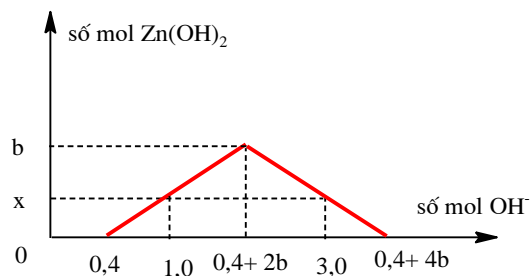
**D.** 3 : 4.

**Giải**

+ Từ đồ thị  $\Rightarrow a = 0,4 \text{ mol (*)}$ .

+ Kết tủa cực đại = b mol.

+ Ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  $\Rightarrow 2x = 1 - 0,4 \Rightarrow x = 0,3 \text{ mol (1)}$

+ Ta cũng có :  $1,0 - 0,4 = 0,4 + 4b - 3,0 \Rightarrow b = 0,8 \text{ mol (**)}$

+ Từ (\*, \*\*)  $\Rightarrow \mathbf{a : b = 1 : 2.}$

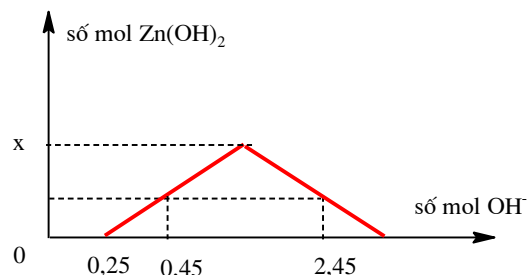
**VD6:** Nhỏ từ từ đến dư KOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và x mol  $\text{ZnSO}_4$  ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x (mol) là:

**A.** 0,4.

**B.** 0,6.

**C.** 0,7.

**D.** 0,65.



**Giải**

+ Từ đồ thị  $\Rightarrow a = 0,25 \text{ mol.}$

+ Dễ thấy :  $(0,45 - 0,25) = (0,25 + 4x) - 2,45 \Rightarrow x = 0,6 \text{ mol.}$

### BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 5

**Câu 1:** Dung dịch P chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M và  $\text{ZnSO}_4$  0,25M ; dung dịch Q chứa NaOH 0,3M và KOH 0,5M. Cho V lít Q vào 0,8 lít dung dịch P để thu được kết tủa lớn nhất. Giá trị của V là

**A.** 2,50.

**B.** 0,25.

**C.** 2,00.

**D.** 1,50.

**Câu 2:** Hòa tan hết  $m$  gam  $ZnSO_4$  vào nước được dung dịch X. Cho 110 ml dung dịch  $KOH$  2M vào X, thu được  $a$  gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch  $KOH$  2M vào X thì cũng thu được  $a$  gam kết tủa. Giá trị của  $a$  và  $m$  là:

- A.** 10,89 và 20,125.                      **B.** 21,78 và 20,125.  
**C.** 12,375 và 22,540.                      **D.** 10,89 và 17,71.

**Câu 3:** Tính thể tích dung dịch  $NaOH$  1M lớn nhất cần cho vào dung dịch chứa 0,1 mol  $H_2SO_4$  và 0,2 mol  $ZnSO_4$  để sau pư hoàn toàn thu được 9,9 gam kết tủa?

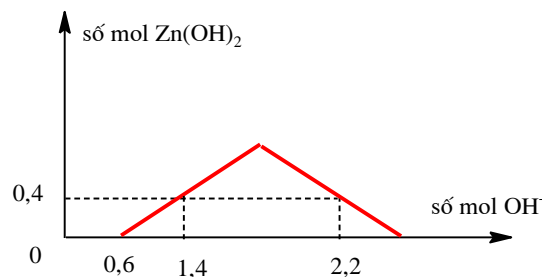
- A.** 0,6 lít.                      **B.** 0,8 lít.                      **C.** 0,4 lít.                      **D.** 1,0 lít.

**Câu 4:** Hòa tan hết 4,667 gam hh Na, K, Ba và  $ZnO$  (trong đó oxi chiếm 5,14% khối lượng) vào nước, thu được dung dịch X và 0,032 mol khí  $H_2$ . Cho 88 ml dung dịch  $HCl$  1M vào X đến khi các pư kết thúc, thu được  $m$  gam kết tủa. Giá trị của  $m$  là

- A.** 0,990.                      **B.** 0,198.                      **C.** 0,297.                      **D.** 1,188.

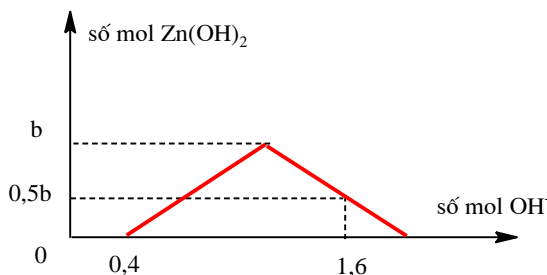
**Câu 5:** Nhỏ từ từ đến dư  $NaOH$  vào dung dịch hỗn hợp gồm  $a$  mol  $HCl$  và  $b$  mol  $ZnSO_4$ , kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Tổng  $(a + b)$  là

- A.** 1,4.                      **B.** 1,6.  
**C.** 1,2.                      **D.** 1,3.



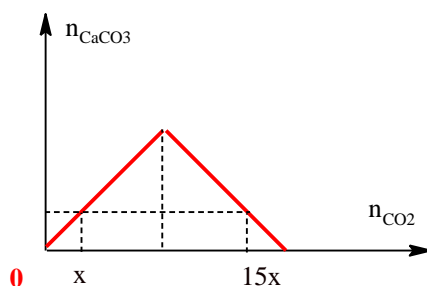
**Câu 6:** Nhỏ từ từ đến dư  $KOH$  vào dung dịch hỗn hợp gồm  $a$  mol  $HCl$  và  $b$  mol  $ZnCl_2$ , kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Tỷ lệ  $a : b$  là

- A.** 3:2.                      **B.** 2:3.  
**C.** 1:1.                      **D.** 2:1.



## BÀI TẬP TỔNG HỢP

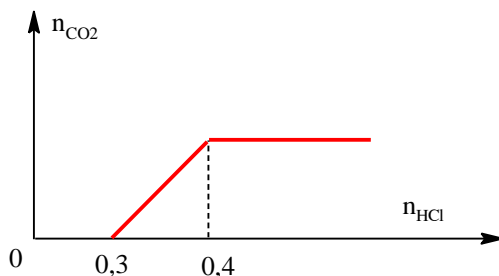
**Câu 1:** Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam CaO vào H<sub>2</sub>O thu được dung dịch (A). Sục từ từ khí CO<sub>2</sub> vào (A). Qua quá trình khảo sát, người ta lập được đồ thị về sự biến thiên của kết tủa theo số mol CO<sub>2</sub> như sau:



Giá trị của x là

- A. 0,040.                      **B. 0,025.**                      C. 0,020.                      D. 0,050.

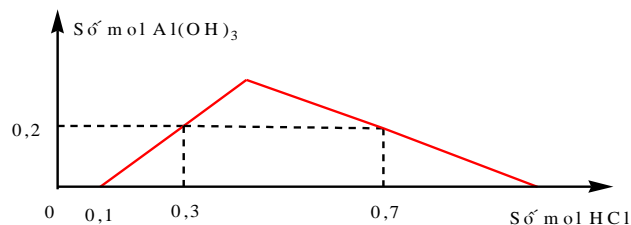
**Câu 2 (Chuyên ĐH Vinh lần 4\_2015):** Nhỏ rất từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa a mol KOH, b mol NaOH và c mol K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tổng (a + b) có giá trị là

- A. 0,2.**                      B. 0,3.                      C. 0,1.                      D. 0,4.

**Câu 3:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol Ba(OH)<sub>2</sub> và b mol Ba[Al(OH)<sub>4</sub>]<sub>2</sub> [hoặc Ba(AlO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>], kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Vậy tỉ lệ  $a : b$  là

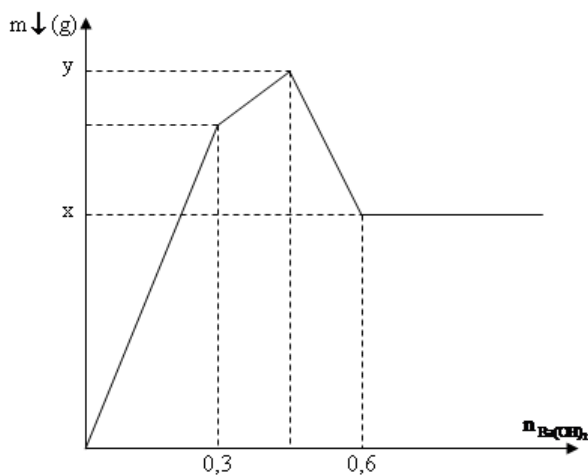
**A.** 1 : 3.

**B.** 1 : 2.

**C.** 2 : 3.

**D.** 2 : 1.

**Câu 4** (Chuyên Vĩnh Phúc lần cuối \_2015): Nhỏ từ từ dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào dung dịch hỗn hợp  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  và  $\text{AlCl}_3$  thu được kết tủa có khối lượng theo số mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  như đồ thị:



Tổng giá trị  $(x + y)$  bằng

**A.** 163,2.

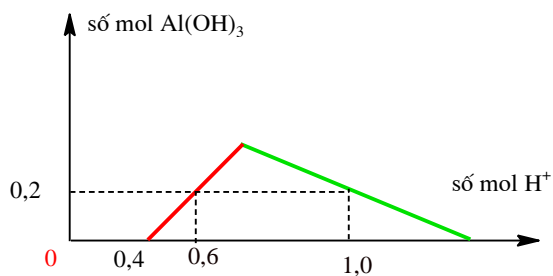
**B.** 162,3.

**C.** 132,6.

**D.** 136,2.

**Câu 5:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch  $\text{HCl}$  vào dung dịch chứa  $x$  mol  $\text{NaOH}$  và  $y$  mol  $\text{NaAlO}_2$  kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị bên. Xác định tỉ lệ  $x : y$ ?





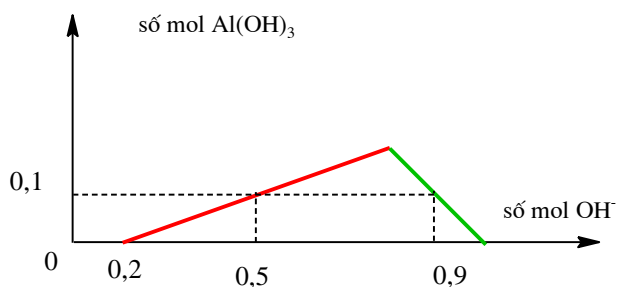
**A.** 4 : 3.

**B.** 1 : 3.

**C.** 2 : 3.

**D.** 1 : 1.

**Câu 6:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm  $a$  mol  $H_2SO_4$  và  $b$  mol  $Al_2(SO_4)_3$ , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ  $a : b$  là

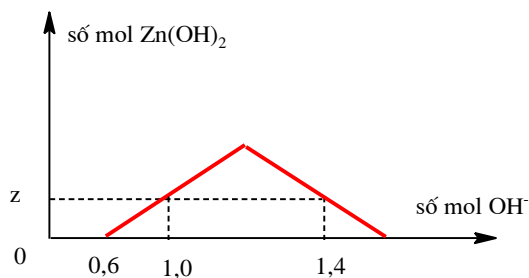
**A.** 8 : 1

**B.** 2 : 1

**C.** 1 : 1.

**D.** 4 : 5

**Câu 7:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp gồm  $x$  mol HCl và  $y$  mol  $ZnCl_2$ , kết quả của thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tổng  $(x + y + z)$  là

A. 2,0.

B. 1,1.

C. 0,9.

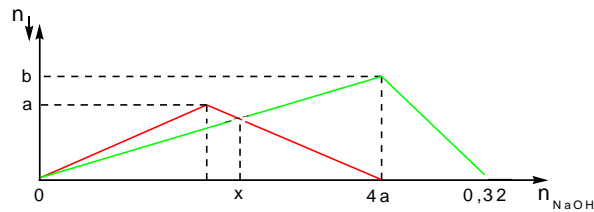
D. 0,8.

**Câu 8:** Dung dịch A chứa  $a$  mol  $ZnSO_4$ ; dung dịch B chứa  $b$  mol  $AlCl_3$ ; dung dịch C chứa  $c$  mol  $NaOH$ . Tiến hành 2 thí nghiệm sau:

+ Thí nghiệm 1: Cho từ từ dung dịch C vào dung dịch A;

+ Thí nghiệm 2: Cho từ từ dung dịch C vào dung dịch B.

Lượng kết tủa ở 2 thí nghiệm biến đổi theo đồ thị sau đây:



Tổng khối lượng kết tủa ở 2 thí nghiệm khi dùng  $x$  mol  $NaOH$  gần nhất với giá trị nào sau đây ?

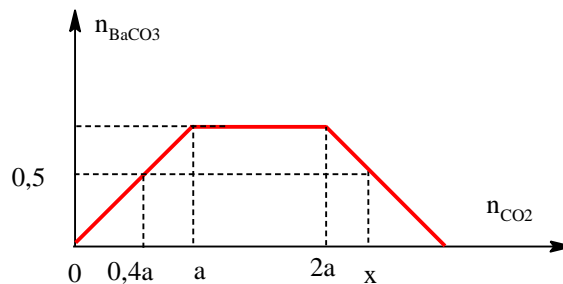
A. 9.

B. 8.

C. 8,5.

D. 9,5.

**Câu 9:** Người ta hòa tan hoàn toàn hỗn hợp  $NaOH$  và  $Ba(OH)_2$  vào nước dư thu được dung dịch X. Sục khí  $CO_2$  vào dung dịch X. Kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau :



Giá trị của  $x$  là :

A. 3,25.

B. 2,5.

B. 3,0.

D. 2,75.

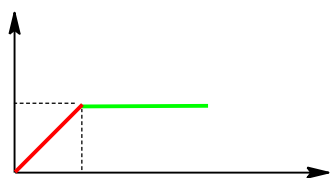
**Câu 10:** Cho 3 thí nghiệm

+ TN1: Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaAlO<sub>2</sub>.

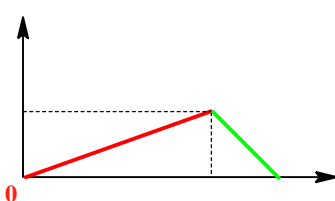
+ TN2: Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch AlCl<sub>3</sub>.

+ TN3: Cho từ từ dung dịch NH<sub>3</sub> đến dư vào dung dịch AlCl<sub>3</sub>.

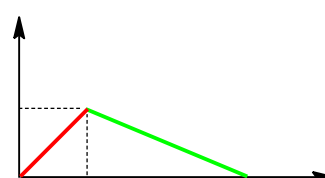
Lượng kết tủa thu được trong các thí nghiệm được biểu diễn theo các đồ thị dưới đây.



đồ thị A



đồ thị B



đồ thị C

Kết quả thí nghiệm 1, 2 và 3 được biểu diễn bằng đồ thị theo trật tự tương ứng:

**A.** Đồ thị A, B, C.

**B.** Đồ thị B, C, A.

**C.** Đồ thị C, B, A.

**D.** Đồ thị A, C, B.

*Chuyên đề*

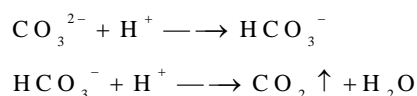
## MUỐI CACBONAT PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH AXIT

### VẤN ĐỀ 1: LÝ THUYẾT



## PHƯƠNG PHÁP

- ◆ Khi cho axit vào muối: Khí chưa thoát ra liền
- ◆ Khi cho muối vào axit: Khí thoát ra liền
- ◆ **Dạng 1:** Khi cho rất từ từ dung dịch axit vào dung dịch muối cacbonat (hoặc hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat) thì phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:

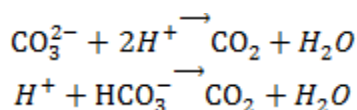


\* Lưu ý:

- Nếu (2) mà dung dịch tác dụng với nước vôi trong có tạo thành kết tủa thì  $\text{HCO}_3^-$  còn dư ( $\text{H}^+$  hết) và  $n_{\text{CO}_2} + n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_3^{2-}}$  (bđ)

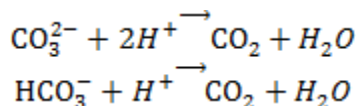
- Nếu cho từ từ  $\text{H}^+$  vào dung dịch hỗn hợp có  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$  thì  $\text{H}^+$  cũng ưu tiên tác dụng với  $\text{CO}_3^{2-}$  trước theo phản ứng (1), sau đó nếu còn dư mới tác dụng với  $\text{HCO}_3^-$  theo phản ứng (2).

- Nếu cho từ từ  $\text{H}^+$  vào dung dịch  $\text{CO}_3^{2-}$  (hoặc hỗn hợp gồm  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) đến khi không còn khí bay ra thì nghĩa là  $\text{H}^+$  vừa đủ để tác dụng với  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$  để chuyển hết thành khí  $\text{CO}_2$ . Do đó, ta có thể sử dụng đồng thời hai phản ứng sau để tính toán



- ◆ **Dạng 2:** Trường hợp cho từ từ hỗn hợp  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$  vào dung dịch  $\text{H}^+$ :

Trường hợp này do lượng muối cho ít,  $\text{H}^+$  trong dung dịch nhiều nên  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$  phản ứng đồng thời với  $\text{H}^+$  sinh ra khí  $\text{CO}_2$  theo 2 phản ứng:



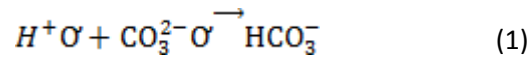
Thông thường thì  $\text{H}^+$  hết nên:

Gọi  $x = n_{\text{CO}_3^{2-}(\text{pu})}$ ,  $y = n_{\text{HCO}_3^-(\text{pu})}$

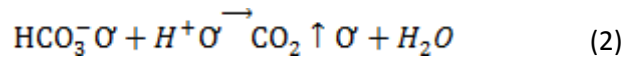
Ta có:  $\{2x + y = n_{\text{H}^+}\}$

\* **Tham khảo thêm kiến thức:**

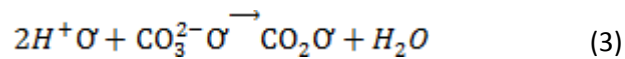
♦ Nếu để bài cho nhỏ từ từ dung dịch  $H^+$  vào dung dịch  $CO_3^{2-}$  thì chưa có sủi bọt khí thoát ra ngay do các phản ứng.



\* Nếu  $CO_3^{2-}$  hết mà vẫn tiếp tục cho  $H^+$  vào thì mới có sủi bọt khí thoát ra theo phản ứng sau:

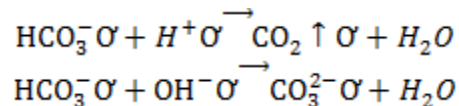


♦ Nếu bài cho nhỏ từ từ dung dịch  $CO_3^{2-}$  vào dung dịch  $H^+$  thì do ban đầu  $H^+$  dư nên có sủi bọt khí thoát ra ngay:



• **Chú ý (BDHSG):** Các phản ứng của  $CO_3^{2-}$  với  $HSO_4^-$  tương tự như  $H^+$ .

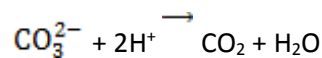
♦ Anion  $CO_3^{2-}$  theo thuyết Bron-steld có vai trò như một bazơ, còn  $HCO_3^-$  có tính lưỡng tính.



\* **Tham khảo thêm phương pháp mới**

\* Cho từ từ dung dịch chứa ion  $CO_3^{2-}$  vào dung dịch chứa ion  $H^+$

Lượng  $H^+$  trong dung dịch ban đầu rất dư, do đó chỉ xảy ra phản ứng:



Khí  $CO_2$  thoát ra ngay sau khi trộn hai dung dịch với nhau

Dung dịch sau phản ứng có thể dư ion  $CO_3^{2-}$  hoặc dư ion  $H^+$

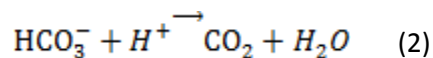
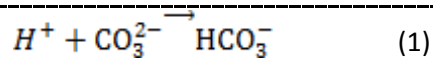
+ Nếu dung dịch sau phản ứng có dư  $CO_3^{2-}$ , khi tác dụng với dung dịch khác có chứa  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ , ... thì sinh ra kết tủa:



+ Nếu dung dịch sau phản ứng còn dư  $H^+$  thường được trung hòa bởi  $NaOH$ ,  $KOH$ , ...

- Cho từ từ dung dịch chứa ion  $H^+$  vào dung dịch chứa ion  $CO_3^{2-}$

Phản ứng xảy ra theo thứ tự sau đây:



Chúng ta cần xác định mức độ xảy ra phản ứng (1) và (2).

+ Khi  $n_{H^+} = n_{CO_3^{2-}}$ : (1) xảy ra vừa đủ, chưa có khí thoát ra.

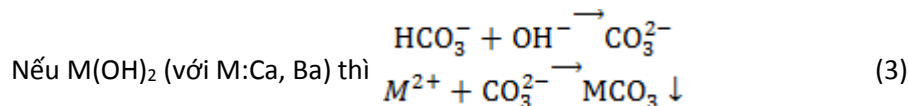
+ Khi  $n_{H^+} < n_{CO_3^{2-}}$ : (1) xảy ra với  $CO_3^{2-}$  dư sau phản ứng, chưa có khí thoát ra, dung dịch chứa  $\{HCO_3^-\}$

+ Khi  $n_{H^+} = 2n_{CO_3^{2-}}$ : (2) vừa đủ khí thoát ra là lớn nhất, không còn  $H^+, HCO_3^-, CO_3^{2-}$

+ Khi  $n_{H^+} > 2n_{CO_3^{2-}}$ : (2) có xảy ra,  $H^+$  dư sau cả hai phản ứng, khí thoát ra là lớn nhất, dung dịch có  $H^+$  dư.

+ Khi  $n_{CO_3^{2-}} < n_{H^+} + 2n_{CO_3^{2-}}$ : (1) xong, (2) xảy ra 1 phần, dung dịch sau phản ứng chứa  $HCO_3^-$  dư.

Với trường hợp dung dịch sau phản ứng còn cả  $HCO_3^-, CO_3^{2-}$  cần chú ý sau phản ứng tác dụng với  $Ca(OH)_2, Ba(OH)_2$ .



→ Lượng kết tủa bao gồm lượng dư ban đầu và lượng vừa được tạo ra từ phản ứng (3) tạo ra.

+ Nếu là  $MCl_2, M(NO_3)_2, \dots$  (với  $M: Ca, Ba$ ) thì có phản ứng  $M^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow MCO_3 \downarrow$

→ Lượng kết tủa chỉ do lượng  $CO_3^{2-}$  tạo ra.

## VẤN ĐỀ 2: VÍ DỤ MINH HỌA



**Ví dụ 1: (TSDH- Khối A- 2007).** Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (ở đktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa. Biểu thức liên hệ giữa V với a, b là:

A.  $V = 11,2(a - b)$ .

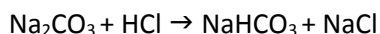
B.  $V = 22,4(a - b)$ .

C.  $V = 22,4(a + b)$ .

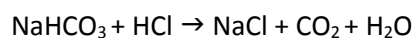
D.  $V = 11,2(a + b)$ .

### Hướng dẫn giải

Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa ( $\text{CaCO}_3$ ) suy ra X có chứa  $\text{NaHCO}_3$ .



$$a \text{ mol} \leftarrow a \text{ mol}$$



$$(b-a) \text{ mol} \rightarrow (b-a) \text{ mol}$$

Vậy  $V = 22,4(a - b)$

→ Chọn đáp án B.

**Ví dụ 2: (TSDH – Khối A- 2009).** Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1,5M và  $\text{KHCO}_3$  1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch X, sinh ra V lít khí (ở đktc). Giá trị của V là

A. 3,36.

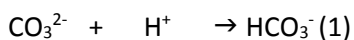
B. 2,24.

C. 4,48.

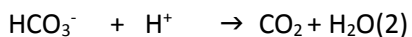
D. 1,12.

### Hướng dẫn giải

Phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:



$$0,15 \text{ mol} \rightarrow 0,15 \text{ mol} \rightarrow 0,15 \text{ mol}$$



$$0,05 \text{ mol} \leftarrow 0,05 \text{ mol} \rightarrow 0,05 \text{ mol}$$

Sau phản ứng (2)  $\text{HCO}_3^-$  còn dư 0,2 mol

$V = 1,12 \text{ lit}$



→ Chọn đáp án D.

**Ví dụ 3: (TSDH – Khối A- 2010).** Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30ml dung dịch HCl 1M vào 100ml dung dịch chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,2M và  $\text{NaHCO}_3$  0,2M, sau phản ứng thu được số mol  $\text{CO}_2$  là:

A. 0,02

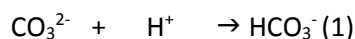
B. 0,03

C. 0,015

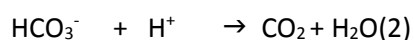
D. 0,01

**Hướng dẫn giải**

Phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:



**0,02mol → 0,02mol → 0,02mol**



**0,01mol ← 0,01mol → 0,01mol**

Sau phản ứng (2)  $\text{HCO}_3^-$  còn dư 0,03 mol

Vậy số mol  $\text{CO}_2$  là 0,03 mol.

→ Chọn đáp án D

**Ví dụ 4:** Nhỏ từ từ từng giọt dung dịch chứa 0,05 mol HCl vào dung dịch chứa 0,06 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Thể tích khí  $\text{CO}_2$  thu được (đktc) thu được bằng:

A. 0 lít

B. 0,56lít

C. 1,12lít

D. 1,344lít

**Hướng dẫn giải**



**0,05mol ← 0,05mol**

Sau phản ứng (1) không còn axit nên không tạo khí  $\text{CO}_2$

→ Chọn đáp án A

**Ví dụ 5:** Nhỏ từ từ 200ml dung dịch HCl vào 100ml dung dịch X chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$  ( trong đó  $\text{NaHCO}_3$  có nồng độ 1M), thu được 1,12 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và dung dịch Y. Cho nước vôi trong dư vào dung dịch Y thu được 20 gam kết tủa. Nồng độ mol/l của dung dịch HCl là:

A. 1,25 M

B. 0,5M

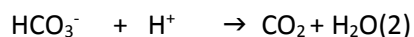
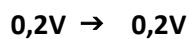
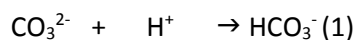
C. 1,0M

D. 0,75M

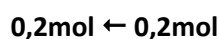
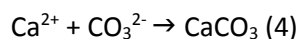
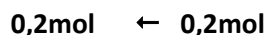
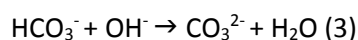
**Hướng dẫn giải**

Gọi thể tích của dung dịch HCl là V(lít)

Các phản ứng



Sau (1),(2) Số mol  $\text{HCO}_3^-$  còn lại là:  $0,2V+0,05$



Do đó, ta có  $0,2V+0,05 = 0,2\text{mol}$  suy ra  $V=0,75$

Tổng số mol HCl là:  $0,2V + 0,05 = 0,2 \cdot 0,75 + 0,05 = 0,2 \text{ mol}$ .  $C_M = \frac{n}{v} = \frac{0,2}{0,2} = 1\text{M}$

Nồng độ của HCl:  $C_M = \frac{n}{v} = \frac{0,2}{0,2} = 1\text{M}$

→ Chọn đáp án C.

Ví dụ 6: Nhỏ từ từ 200ml dung dịch X ( $\text{K}_2\text{CO}_3$  1M và  $\text{NaHCO}_3$  0,5M) vào 200ml dung dịch HCl 2M thì thể tích khí  $\text{CO}_2$  thu được (đktc) là:

A. 4,48lít

B. 5,376lít

C. 8,96lít

D. 4,48lít

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,2 \text{ mol}$$

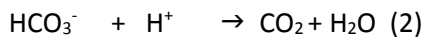
$$n_{\text{HCO}_3^-} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} < (2n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-}) \text{ nên H}^+ \text{ hết}$$

$$\text{Ta có: } \frac{n_{\text{CO}_3^{2-}}}{n_{\text{HCO}_3^-}} = 2$$

Gọi số mol của  $\text{HCO}_3^-$  phản ứng là x, suy ra số mol của  $\text{CO}_3^{2-}$  phản ứng là 2x



Số mol HCl:  $4x + x = 0,4 \Rightarrow x = 0,08 \text{ mol}$

$V_{\text{CO}_2} = 3.0,08.22,4 = 5,376 \text{ (lít)}$

→ Chọn đáp án B.

**Ví dụ 7: (TSCĐ – Khối A – 2010).** Cho 0,125 gam muối hidrocacbonat phản ứng hết với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hòa. Công thức của muối hidrocacbonat là?

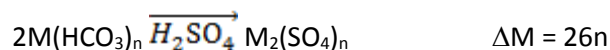
A.  $\text{NaHCO}_3$

B.  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

C.  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

D.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

**Hướng dẫn giải**



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

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

→ Chọn đáp án B.

**Ví dụ 8: (TSDH – Khối B – 2013).** Cho 200 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M và 300 ml dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  0,1M, thu được dung dịch X và kết tủa Y. Cho từ từ dung dịch HCl 0,25M vào X đến khi bắt đầu có khí sinh ra thì hết V ml. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

A. 80

B. 160

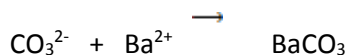
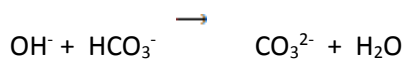
C. 60

D. 40

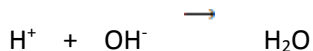
**Hướng dẫn giải**

\* Cách 1:

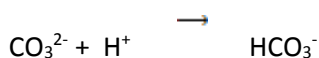
Số mol  $\text{OH}^- = 0,04 \text{ mol}$ ,  $\text{Ba}^{2+} = 0,02 \text{ mol}$ ,  $\text{HCO}_3^- = 0,03 \text{ mol}$



Dung dịch X: 0,01 mol  $\text{CO}_3^{2-}$  và 0,01 mol  $\text{OH}^-$ .



**0,01      0,01**



**0,01      0,01**

Vậy tổng số mol HCl = 0,02 mol, V = **80 ml**

**\* Cách 2:**

Có  $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{HCO}_3^-} = 0,03 \text{ mol} > n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,02 \text{ mol}$  (có 0,02 mol BaCO<sub>3</sub>)

⇒ dung dịch X có 0,01 mol CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

Và  $n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 0,04 - 0,03 = 0,01 \text{ mol}$ ,

để vừa bắt đầu xuất hiện bọt khí thì  $n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} + n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,01 + 0,01 = 0,02 = 0,25V$

⇒ V = **80 ml**

→ **Chọn đáp án A.**

*Ví dụ 9:* Cho 300ml dung dịch HCl 2M từ từ vào 200ml dung dịch hỗn hợp gồm Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1,2M và K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,6M. Tính thể tích CO<sub>2</sub> thoát ra ở đktc.

**A. 1,628 lít**

**B. 3,36 lít**

**C. 5,376 lít**

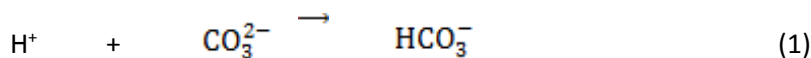
**D. 17,44 lít**

**Hướng dẫn giải**

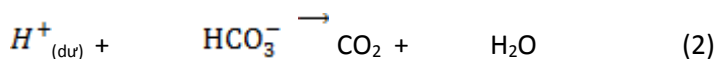
$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = 0,6\sigma \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,6\sigma \text{ (mol)}$$

Khi cho từ từ axit vào muối cacbonat, phản ứng xảy ra theo thứ tự:



$$0,36 \leftarrow 0,36 \rightarrow 0,36$$



$$(0,24) \quad (0,36) \rightarrow 0,24$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,24 \cdot 22,4 = 5,376\sigma \text{ (lít)}$$

→ **Chọn đáp án C.**

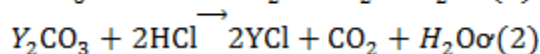
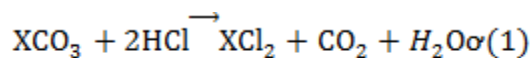
*Ví dụ 10:* Hòa tan hoàn toàn 20,48g hỗn hợp XO<sub>3</sub> và Y<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và 4,48 lít khí đo ở đktc. Hỏi khi cô cạn dung dịch A thì thu được bao nhiêu gam muối clorua khan?

A. 49,25 g

B. 22,68 g

C. 34,65 g

D. 53,25 g

**Hướng dẫn giải**

Từ 2 phương trình trên, ta có  $n_{H_2O} = n_{CO_2} = 0,2\sigma(\text{mol}); n_{HCl} = 2n_{CO_2} = 0,4\sigma(\text{mol})$

**BTKL:**  $\Rightarrow m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{muối cacbonat}} + m_{HCl} - m_{CO_2} - m_{H_2O} = 20,48 + 36,5 \cdot 0,4 - 44 \cdot 0,2 - 18 \cdot 0,2 = 22,68 \text{ g}$

→ Chọn đáp án B.

### VẤN ĐỀ 3: BÀI TẬP



**Câu 1 (TSDH - Khối A – 2012):** Cho hỗn hợp  $K_2CO_3$  và  $NaHCO_3$  (tỉ lệ mol 1 : 1) vào bình dung dịch  $Ba(HCO_3)_2$  thu được kết tủa X và dung dịch Y. Thêm từ từ dung dịch HCl 0,5M vào bình đến khi không còn khí thoát ra thì hết 560 ml. Biết toàn bộ Y phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng kết tủa X là

A. 3,94 gam.    B. 7,88 gam.    C. 11,28 gam.    D. 9,85 gam.

**Câu 2:** Cho từ từ 150 ml dung dịch  $Na_2CO_3$  vào 100 ml dung dịch  $H_2SO_4$  1M. Sau phản ứng thu được dung dịch X. Cho  $BaCl_2$  dư vào X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 9,85 gam    B. 23,3 gam    C. 29,55 gam    D. 33,15 gam

**Câu 3:** Cho từ từ dung dịch X chứa 31,3 gam hỗn hợp muối cacbonat của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kỳ liên tiếp nhau trong bảng tuần hoàn vào 400 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y. Thêm  $Ba(OH)_2$  dư vào dung dịch Y thu được 9,85 gam kết tủa. Hai kim loại kiềm là:

A. Li, Na    B. Na, K    C. K, Rb    D. Li, K

**Câu 4:** Dung dịch X gồm 2 muối  $Na_2CO_3$  và  $K_2CO_3$ . Khi cho dung dịch X vào dung dịch Y chứa  $CaCl_2$  ta thu được 50 gam kết tủa. Mặt khác khi thêm từ từ và khuấy đều 0,3 lít dd  $H_2SO_4$  0,5M vào dung dịch X thì thu được dung dịch Y chứa 6 muối. Thêm  $Ba(OH)_2$  dư vào dung dịch Y thu được m(gam) kết tủa A. Giá trị của m là:

A. 98,5 gam    B. 39,4 gam    C. 133,45 gam    D. 74,35 gam

**Câu 5:** Hỗn hợp X gồm 2 muối khan  $Na_2CO_3$  và  $K_2CO_3$  có khối lượng là 38,2 gam. Hòa tan X vào nước ta thu được dung dịch Y. Thêm từ từ và khuấy đều 0,2 lít dung dịch  $H_2SO_4$  0,5M vào dung dịch Y thì thu

được dung dịch Z và không thấy có khí thoát ra. Thêm tiếp vào dung dịch Z đến dư 1 lượng  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thì ta thu được m(gam) kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 82,4 gam      B. 72,55 gam      C. 102,1 gam      D. 70,58 gam

**Câu 6: (TSDH – Khối A – 2009).** Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30ml dung dịch HCl 1M vào 100ml dung dịch chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,2M và  $\text{NaHCO}_3$  0,2M, sau phản ứng thu được số mol  $\text{CO}_2$  là:  
A. 0,02 B. 0,03 C. 0,015      D. 0,01

**Câu 7:** Nhỏ từ từ 200ml dung dịch HCl vào 100ml dung dịch X chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$  (trong đó  $\text{NaHCO}_3$  có nồng độ 1M), thu được 1,12 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và dung dịch Y. Cho nước vôi trong dư vào dung dịch Y thu được 20 gam kết tủa. Nồng độ mol/l của dung dịch HCl là:

- A. 1,25M      B. 0,5M      C. 1,0M      D. 0,75M

**Câu 8:** Nhỏ từ từ đến hết dung dịch A chứa 0,1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và 0,3 mol  $\text{NaHCO}_3$  vào 150 ml dung dịch B chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M thu được khí  $\text{CO}_2$  và dung dịch X. Cho dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch X thì thu được kết tủa có khối lượng là:

A. 34,95 gam. B. 66,47 gam. C. 74,35 gam. D. 31,52 gam.  
**Câu 9:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm MO;  $\text{M}(\text{OH})_2$ ;  $\text{MCO}_3$  (M là kim loại có hóa trị không đổi) trong 100 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  39,2%, thu được 1,12 lít khí (đktc) và dung dịch Y chỉ chứa một chất tan duy nhất có nồng độ 39,41%. Kim loại M là:

- A. Zn      B. Ca      C. Cu      D. Mg

**Câu 10:** Hòa tan a gam hỗn hợp gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$  vào nước thu được dung dịch X. Cho từ từ 100ml dung dịch HCl 1,5M vào dung dịch X, thu được dung dịch Y 1,008 lít (đktc). Thêm dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch Y thu được 29,55 gam kết tủa. Giá trị của a là:

- A. 20,13      B. 18,7      C. 12,4      D. 32,4

**Câu 11:** Dung dịch X có chứa m gam chất tan gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$ . Nhỏ từ từ 0,3 mol HCl đến hết vào dung dịch X thì sau phản ứng thu được dung dịch Y và thoát ra 0,1 mol khí  $\text{CO}_2$ . Nhỏ nước vôi trong đến dư vào dung dịch Y thì được 40 gam kết tủa. Giá trị m là

A. 48,6.      B. 39,1.      C. 38,0.      D. 46,4.  
**Câu 12:** Hòa tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của các kim loại hoá trị I và muối cacbonat của kim loại hoá trị II trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đem cô cạn dung dịch thu được thì khối lượng muối khan là:

A. 13g B. 15g C. 26g D. 30g  
**Câu 13:** Cho từ từ 150 ml dung dịch HCl 1M vào 500 ml dung dịch A gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$  thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thì thu được 29,55 gam kết tủa. Nồng độ mol của  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$  trong dung dịch A lần lượt là:

A. 0,21M và 0,18M      B. 0,18M và 0,26M      C. 0,2M và 0,4M      D. 0,21M và 0,32M  
**Câu 14:** Cho từ từ từng giọt của dung dịch chứa b mol HCl vào dung dịch chứa a mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Ngược lại khi cho từ từ từng giọt của dung dịch chứa a mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào dung dịch chứa b mol HCl thu được 2V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Mối quan hệ giữa a và b là:

- A.  $a=0,75b$       B.  $a=0,8b$       C.  $a=0,35b$       D.  $a=0,5b$

**Câu 15:** Cho một lượng bột  $\text{CaCO}_3$  tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl 32,85%. Sau phản ứng thu được dung dịch X trong đó nồng độ HCl còn lại là 24,20%. Thêm vào X một lượng bột

MgCO<sub>3</sub> khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y trong đó nồng độ HCl còn là 21,10%. Nồng độ phần trăm MgCl<sub>2</sub> trong dung dịch Y là:

**A.** 12,35%. **B.** 3,54%. **C.** 10,35%. **D.** 8,54%.  
**Câu 16:** Dung dịch Z gồm Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,4M; KHCO<sub>3</sub> xM. Thêm từ từ 0,5 lít dung dịch Z vào 500ml dung dịch HCl 1M sau phản ứng hoàn toàn thu được khí và dung dịch Y. Cho dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư vào dung dịch Y sau phản ứng hoàn toàn thu được 78,8g kết tủa. Giá trị x là

**A.** 1,2 **B.** 1,6 **C.** 0,8 **D.** 2

**Câu 17:** Cho từ từ 100ml dung dịch chứa hỗn hợp NaHCO<sub>3</sub> 2M, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1M vào 100ml dung dịch chứa HCl 1M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M thu được V lít khí (đktc) và dung dịch X. Cho 100ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 2M và NaOH 0,75M vào dung dịch X thu được m (g) kết tủa. Giá trị của m, V là:

**A.** 45 gam và 2,24 lít **B.** 43 gam và 2,24 lít **C.** 41,2 gam và 3,36 lít **D.** 43 gam và 3,36 lít

**Câu 18:** Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1,5M và KHCO<sub>3</sub> 1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dd HCl 1M vào 100 ml dd X, sinh ra V lít khí (đktc). Đun nóng để cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m (g) muối khan. Giá trị của m là

**A.** 25,6gam **B.** 18,2gam **C.** 30,1 gam **D.** 23,9 gam

**Câu 19:** Cho 37,95g hỗn hợp hai muối MgCO<sub>3</sub> và RCO<sub>3</sub> vào 100ml dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng thấy có 1,12 lít CO<sub>2</sub>(đktc) thoát ra, dung dịch A và chất rắn B. Cô cạn dung dịch A thu được 4g muối khan. Nung chất rắn B đến khối lượng không đổi thì thu được rắn B1 và 4,48 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Biết trong hỗn hợp đầu có tỉ lệ  $n_{\text{RCO}_3} : n_{\text{MgCO}_3} = 3 : 2$ . Khối lượng chất rắn B1 và nguyên tố R là

**A.** 27,85g và Ba. **B.** 26,95g và Ca. **C.** 27,85g và Ca. **D.** 26,95g và Ba.

**Câu 20:** 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. M là:

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