

GIẢI BÀI TẬP MÔ TẢ QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI HÓA HỌC BẰNG ĐỒ THỊ

A. KIẾN THỨC, KỸ NĂNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Kiến thức, kỹ năng

* Kiến thức

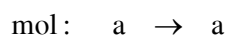
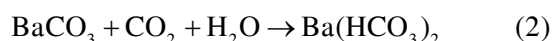
Từ năm 2014 đến nay, trong đề thi Đại học, Cao đẳng và đề thi THPT Quốc Gia thường có dạng bài tập liên môn Hóa - Toán: *Sự biến thiên lượng chất tạo thành theo lượng chất tham gia phản ứng được biểu diễn bằng đồ thị.*

Phương pháp “Giải bài tập hóa học bằng đồ thị” sẽ giúp các em làm quen, hiểu và vận dụng thành thạo kiến thức liên môn Hóa – Toán để tìm ra phương pháp giải tối ưu nhất.

Dưới đây là một số dạng đồ thị và tính chất của chúng:

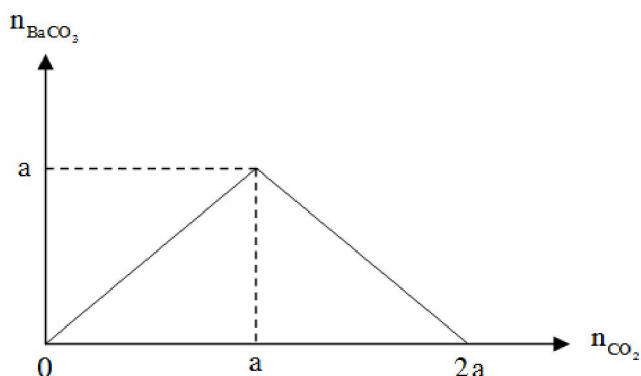
a. Sục khí CO_2 vào dung dịch Ba(OH)_2 hoặc Ca(OH)_2

Bản chất phản ứng:



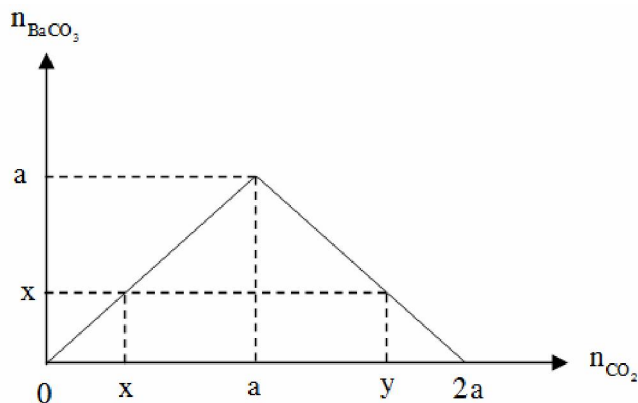
Suy ra: Lượng kết tủa tăng dần đến cực đại a mol ứng với phản ứng (1), phản ứng này cần a mol CO_2 . Sau đó lượng kết tủa tan dần đến hết ứng với phản ứng (2), phản ứng này cũng cần a mol CO_2 .

Vậy sự biến thiên lượng kết tủa BaCO_3 hoặc CaCO_3 theo lượng CO_2 được biểu diễn bằng đồ thị sau:



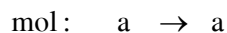
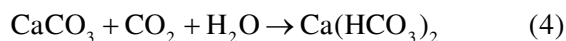
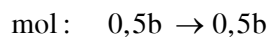
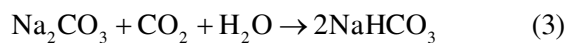
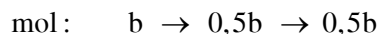
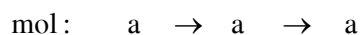
● **Nhận xét:** Dựa vào dạng hình học của đồ thị, ta thấy đường biến thiên lượng kết tủa hợp với trục hoành tạo thành một tam giác vuông cân.

Suy ra: Nếu phản ứng tạo ra một lượng kết tủa x mol (như đồ thị dưới đây) thì ta dễ dàng tính được số mol CO_2 tham gia phản ứng là x mol hoặc $y = (2a - x)$ mol.



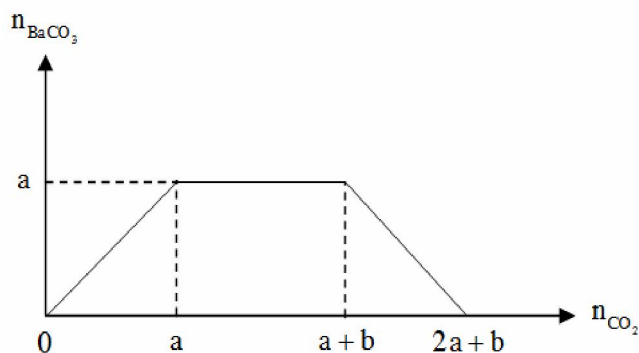
b. Sục khí CO₂ vào dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ NaOH (hoặc KOH) và Ba(OH)₂ (hoặc Ca(OH)₂)

Bản chất phản ứng:



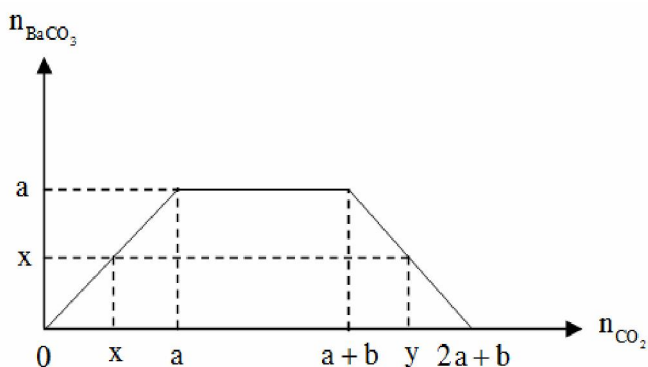
Suy ra: Lượng kết tủa tăng dần đến cực đại a mol ứng với phản ứng (1), phản ứng này cần a mol CO₂. Lượng kết tủa không thay đổi một thời gian ứng với phản ứng (2) và (3), phản ứng này cần b mol CO₂. Sau đó lượng kết tủa tan dần đến hết ứng với phản ứng (4), lượng CO₂ cần dùng trong phản ứng này là a mol.

Vậy sự biến thiên lượng kết tủa BaCO₃ hoặc CaCO₃ theo lượng CO₂ được biểu diễn bằng đồ thị sau:

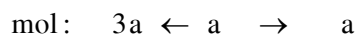


● **Nhận xét:** Dựa vào dạng hình học của đồ thị, ta thấy đường biến thiên lượng kết tủa hợp với trục hoành tạo thành một hình thang cân.

Suy ra: Nếu phản ứng tạo ra một lượng kết tủa x mol (nhỏ hơn lượng kết tủa cực đại) thì ta dễ dàng tính được số mol CO₂ tham gia phản ứng là x mol hoặc $y = (2a + b - x)$ mol.

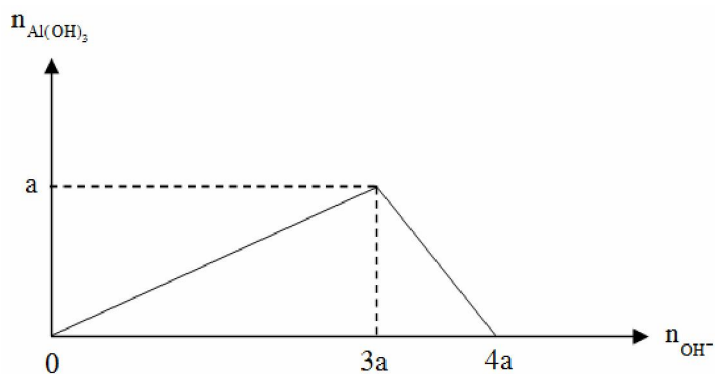
**c. Phản ứng của dung dịch bazơ (chứa ion OH⁻) với dung dịch chứa muối Al³⁺**

Bản chất phản ứng:

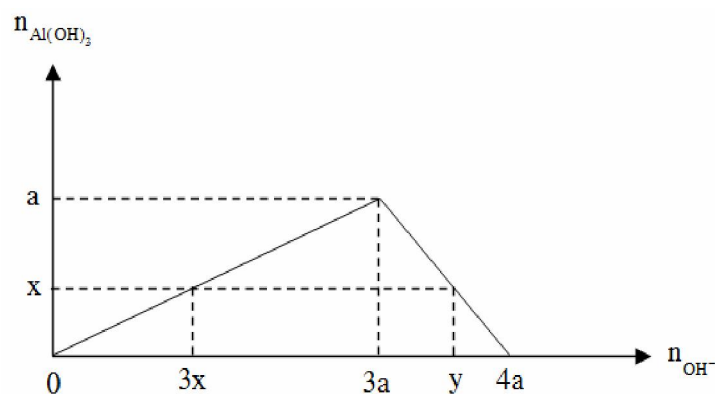


Suy ra: Lượng kết tủa tăng dần đến cực đại a mol ứng với phản ứng (1), phản ứng này cần 3a mol OH⁻. Sau đó lượng kết tủa tan dần đến hết ứng với phản ứng (2), phản ứng này cần a mol OH⁻.

Vậy sự biến thiên lượng kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ theo lượng OH^- được biểu diễn bằng đồ thị sau:



• **Nhận xét:** Dựa vào dạng hình học của đồ thị, suy ra: Nếu phản ứng tạo ra x mol kết tủa ($x < a$) thì có thể dễ dàng tính được lượng OH^- tham gia phản ứng là $3x$ mol hoặc $y = (4a - x)$ mol.

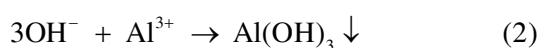


d. Phản ứng của dung dịch bazơ (chứa ion OH^-) với dung dịch chứa các ion H^+ và Al^{3+}

Bản chất phản ứng:



mol: $b \leftarrow b$



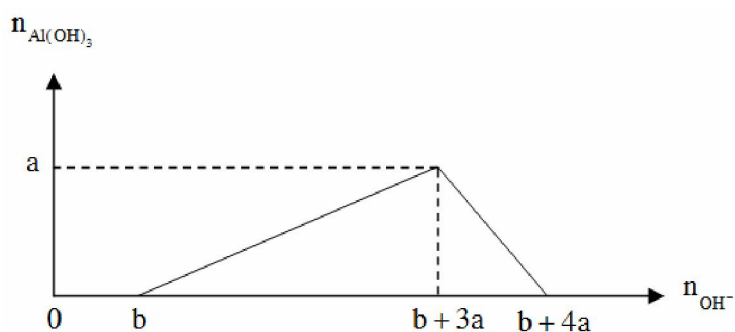
mol: $3a \leftarrow a \rightarrow a$



mol: $a \leftarrow a$

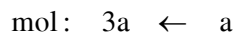
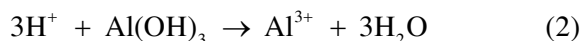
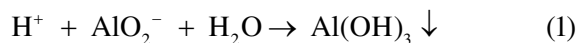
Suy ra: Ở phản ứng (1), OH^- dùng để trung hòa H^+ nên lúc đầu chưa xuất hiện kết tủa. Sau một thời gian, kết tủa bắt đầu xuất hiện và tăng dần đến cực đại a mol ứng với phản ứng (2), phản ứng này cần $3a$ mol OH^- . Cuối cùng kết tủa bị hòa tan dần đến hết ứng với phản ứng (3), phản ứng này cần a mol OH^- .

Vậy sự biến thiên lượng kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ theo lượng OH^- được biểu diễn bằng đồ thị sau:



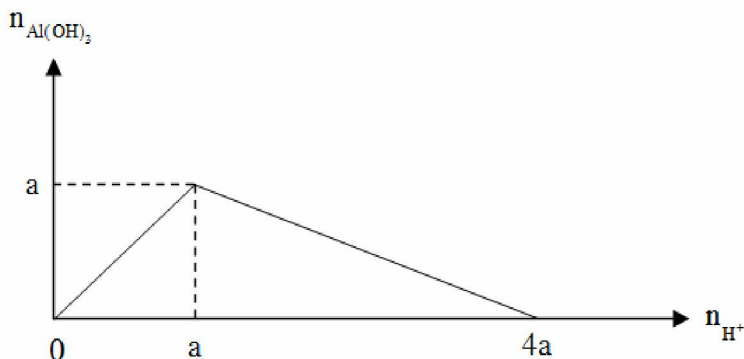
e. Phản ứng của dung dịch axit (chứa ion H^+) với dung dịch chứa ion AlO_2^- hay $[Al(OH)_4]^-$

Bản chất phản ứng:



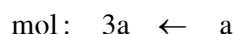
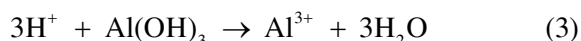
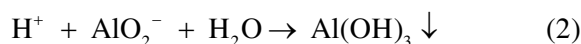
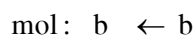
Suy ra: Lượng kết tủa tăng dần đến cực đại a mol ứng với phản ứng (1), phản ứng này cần a mol H^+ . Sau đó kết tủa bị hòa tan dần đến hết ứng với phản ứng (2), phản ứng này cần 3a mol H^+ .

Vậy sự biến thiên lượng kết tủa theo lượng H^+ được biểu diễn bằng đồ thị sau:



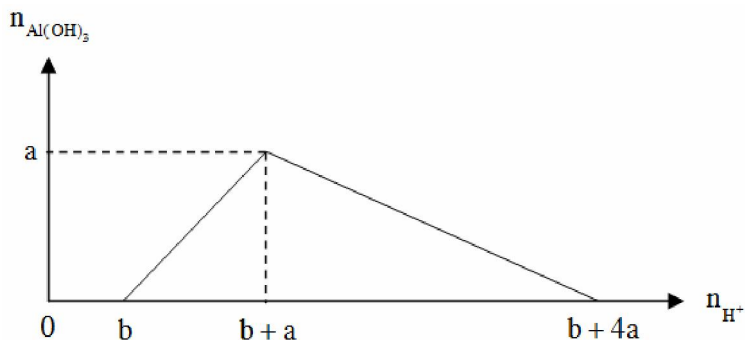
g. Phản ứng của dung dịch axit (chứa ion H^+) với dung dịch chứa các ion OH^- và AlO_2^- ($[Al(OH)_4]^-$)

Phương trình phản ứng:



Suy ra: Ở (1), H^+ dùng để phản ứng với OH^- nên lúc đầu chưa xuất hiện kết tủa. Sau một thời gian, kết tủa bắt đầu xuất hiện và tăng dần đến cực đại a mol ứng với phản ứng (2), phản ứng này cần a mol H^+ . Cuối cùng kết tủa bị hòa tan dần đến hết ứng với phản ứng (3), phản ứng này cần 3a mol H^+ .

Vậy sự biến thiên lượng kết tủa $Al(OH)_3$ theo lượng H^+ được biểu diễn bằng đồ thị sau:



* **Kĩ năng:** Vẽ thành thạo 6 dạng đồ thị trên và nắm vững tính chất hình học của chúng.

2. Phương pháp giải

+ **Bước 1:** Nhận biết nhanh các dạng đồ thị, kẻ thêm đường và bổ sung một số điểm quan trọng trên đồ thị nếu thấy cần thiết cho việc tính toán.

+ **Bước 2:** Vận dụng tính chất hình học của đồ thị để thiết lập được các biểu thức liên quan đến lượng chất tham gia phản ứng và lượng chất tạo thành. Từ đó tính toán để tìm ra kết quả.

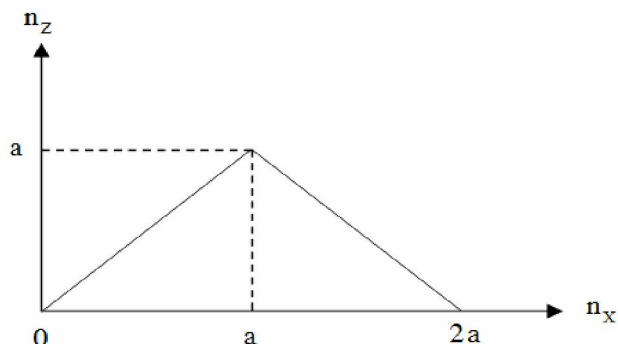
B. PHÂN DẠNG BÀI TẬP, VÍ DỤ MINH HỌA VÀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. CO₂ tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ hoặc Ca(OH)₂

Ví dụ minh họa

* Mức độ vận dụng

Ví dụ 1: Cho từ từ chất X vào dung dịch Y, sự biến thiên lượng kết tủa Z tạo thành trong thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Thí nghiệm nào sau đây ứng với thí nghiệm trên?

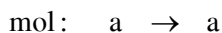
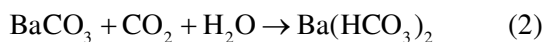
- A. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl₃.
- B. Cho từ từ đến dư khí CO₂ vào dung dịch Ba(OH)₂.
- C. Cho từ từ đến dư khí CO₂ vào dung dịch hỗn hợp gồm Ba(OH)₂ và NaOH.
- D. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch Zn(NO₃)₂.

Phân tích và hướng dẫn giải

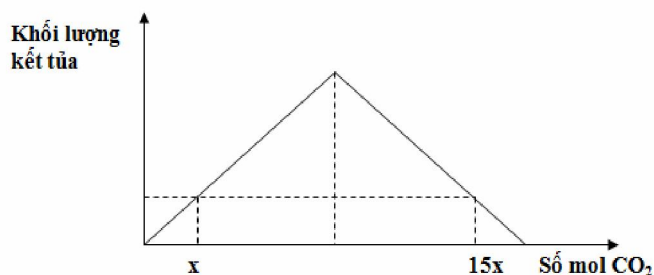
Dựa vào đồ thị, ta thấy: Khi cho từ từ X vào dung dịch Y, lượng kết tủa Z tạo thành tăng dần đến mức cực đại là a mol, phản ứng này cần a mol chất X. Sau đó kết tủa Z bị hòa tan từ từ đến hết, phản ứng này cũng cần a mol chất X.

Suy ra: Đây là thí nghiệm cho từ từ đến dư khí CO₂ vào dung dịch Ba(OH)₂.

Phương trình phản ứng:



Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam CaO và H₂O, thu được dung dịch X. Sục khí CO₂ vào dung dịch X, qua quá trình khảo sát người ta lập đồ thị của phản ứng như sau:



Giá trị của x là

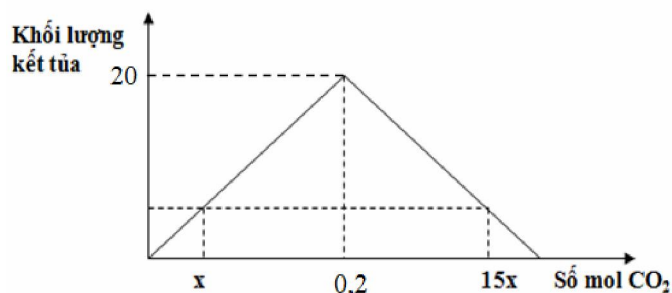
- A. 0,025.
- B. 0,020.
- C. 0,050.
- D. 0,040.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Long Phú – Vĩnh Long, năm 2016)

Phân tích và hướng dẫn giải

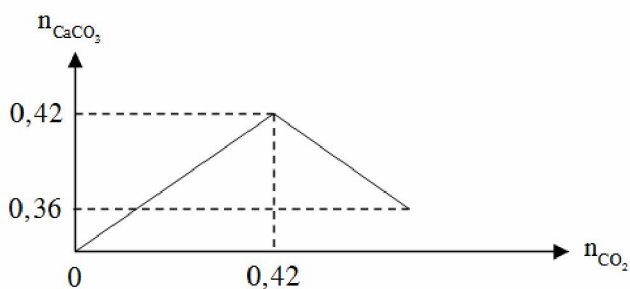
$$+ n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaO}} = 0,2 \text{ mol.}$$

+ Ta có đồ thị :



$$\Rightarrow 0,2 - x = 15x - 0,2 \Rightarrow \boxed{x = 0,025}$$

Ví dụ 3: Hấp thụ hết 1,6V lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa 0,42 mol Ca(OH)_2 . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:

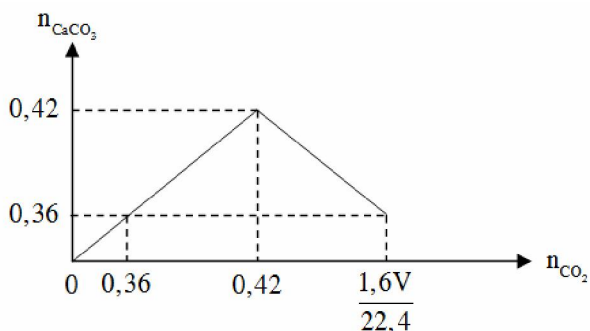


Giá trị của V là

- A. 7,84. B. 5,60. C. 6,72. D. 8,40.

Phân tích và hướng dẫn giải

Ta có đồ thị :



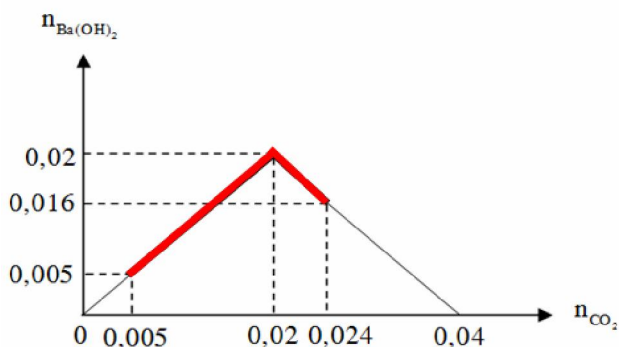
$$\text{Từ đồ thị, suy ra : } 0,36 + \frac{1,6V}{22,4} = 2 \cdot 0,42 \Rightarrow \boxed{V = 6,72 \text{ lít}}$$

Ví dụ 4: Thổi khí CO_2 vào dung dịch chứa 0,02 mol Ba(OH)_2 , thu được m gam kết tủa. Biết số $0,005 \leq n_{\text{CO}_2} \leq 0,024$. Giá trị của m là

- A. $0 < m \leq 3,94$. B. $0 < m \leq 0,985$.
C. $0,985 \leq m \leq 3,94$. D. $0,985 \leq m \leq 3,152$.

Phân tích và hướng dẫn giải

Ta có đồ thị sau:

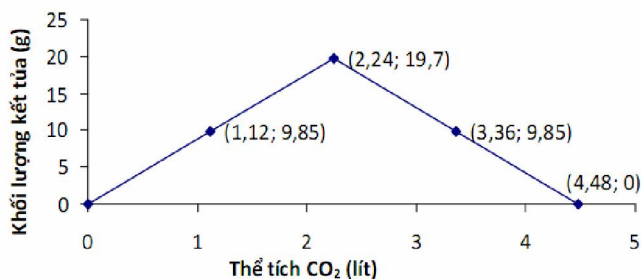


Ta thấy: Khi $0,005 \leq n_{\text{CO}_2} \leq 0,024$ thì $0,005 \leq n_{\text{BaCO}_3} \leq 0,02$ (biểu diễn bằng nét đậm). Suy ra

$$0,985 \leq n_{\text{BaCO}_3} \leq 3,94$$

Bài tập vận dụng

Câu 1: Sục từ từ CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M, sự biến thiên khối lượng kết tủa theo thể tích CO_2 được biểu diễn bằng đồ thị sau:

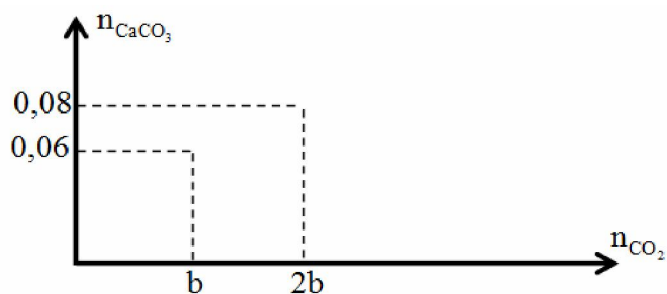


Để tạo thành 15,76 gam kết tủa theo đồ thị trên, cần sục vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M một thể tích CO_2 (ở đktc) là:

- A. 1,792 lít hoặc 2,688 lít. B. 1,792 lít.
C. 2,688 lít. D. 1,792 lít hoặc 3,136 lít.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Thuận Thành 3 – Bắc Ninh, năm 2016)

Câu 2: Sục từ từ CO_2 vào V lít dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,5M. Kết quả thí nghiệm biểu diễn trên đồ thị sau:

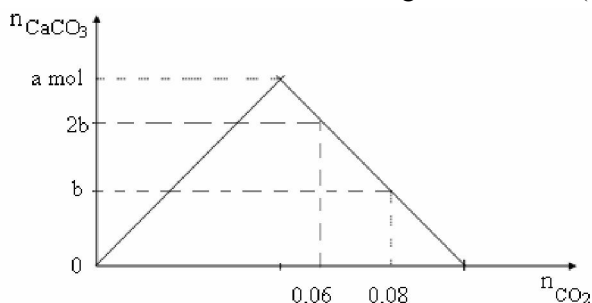


Giá trị của V là

- A. 0,10. B. 0,05. C. 0,20. D. 0,80.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Hòa Đà – Bình Thuận, năm 2017)

Câu 3: Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

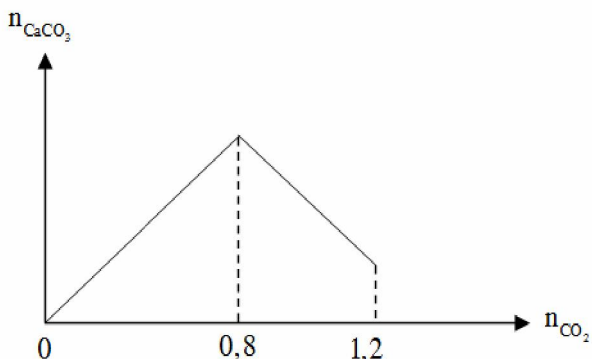
A. 2 : 1.

B. 5 : 2.

C. 8 : 5.

D. 3 : 1.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Nguyễn Văn Linh – Bình Thuận, năm 2017)

Câu 4: Sục CO_2 vào 200 gam dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:

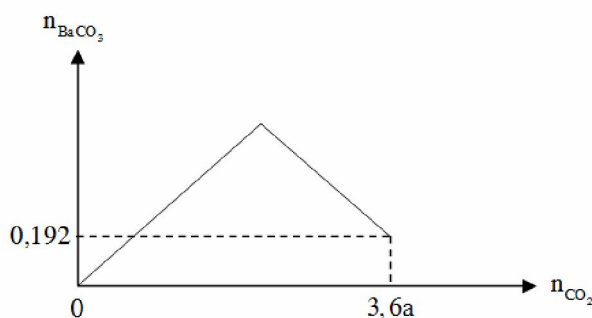
Nồng độ phần trăm chất tan trong dung dịch sau phản ứng là

A. 34,05%.

B. 30,45%.

C. 35,40%.

D. 45,30%.

Câu 5: Cho m gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có cùng số mol vào nước, thu được 500 ml dung dịch Y và a mol H_2 . Hấp thụ 3,6a mol CO_2 vào 500 ml dung dịch Y, kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:Giá trị của m là

A. 41,49.

B. 36,88.

C. 32,27.

D. 46,10.

Câu 6: Khi cho 0,02 hoặc 0,04 mol CO_2 hấp thụ hết vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thì lượng kết tủa thu được đều như nhau. Số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có trong dung dịch là

A. 0,01 mol.

B. 0,02 mol.

C. 0,03 mol.

D. 0,04 mol.

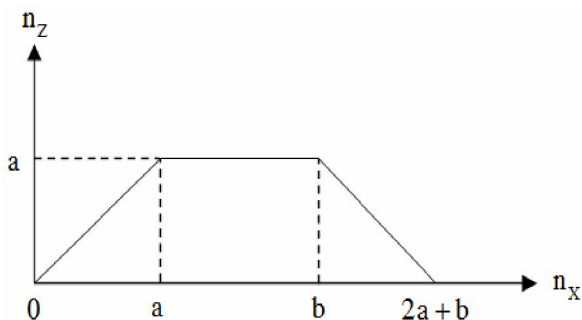
Câu 7: Hấp thụ hết V lít khí CO_2 vào dung dịch chứa 0,42 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$, thu được a gam kết tủa. Tách lấy kết tủa, sau đó thêm tiếp 0,6V lít khí CO_2 nữa, thu thêm 0,2a gam kết tủa. Thể tích các khí đo ở đktc. Giá trị của V là

A. 7,84 lít.

B. 5,60 lít.

C. 6,72 lít.

D. 8,40 lít.

2. CO_2 tác dụng với dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ NaOH (hoặc KOH) và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (hoặc $\text{Ca}(\text{OH})_2$)*Ví dụ minh họa**** Mức độ vận dụng****Ví dụ 1:** Cho từ từ chất X vào dung dịch Y, sự biến thiên lượng kết tủa Z tạo thành trong thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:

Phát biểu sau đây đúng là

A. X là dung dịch NaOH; Y là dung dịch gồm HCl và AlCl_3 ; Z là $\text{Al}(\text{OH})_3$.B. X là dung dịch NaOH; Y là dung dịch AlCl_3 ; Z là $\text{Al}(\text{OH})_3$.

C. X là khí CO_2 ; Y là dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Z là CaCO_3 .

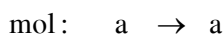
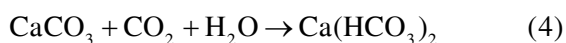
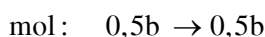
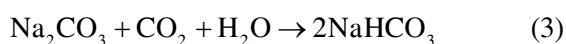
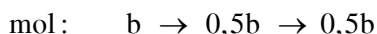
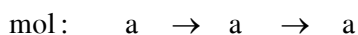
D. X là khí CO_2 ; Y là dung dịch gồm NaOH và $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Z là CaCO_3 .

Phân tích và hướng dẫn giải

Dựa vào đồ thị, ta thấy: Khi cho từ từ X vào dung dịch Y, lượng kết tủa Z tăng dần lên cực đại là a mol, phản ứng này cần a mol chất X. Sau đó lượng kết tủa không đổi một thời gian, phản ứng này cần b mol chất X. Cuối cùng kết tủa bị hòa tan từ từ đến hết, phản ứng này cần a mol chất X.

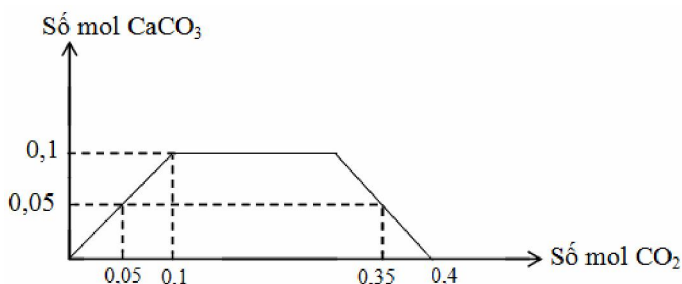
Suy ra: Đây là phản ứng cho từ từ khí CO_2 vào dung dịch chứa đồng thời NaOH và $\text{Ca}(\text{OH})_2$. X là CO_2 , dung dịch Y là NaOH và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và kết tủa Z là CaCO_3 .

Phương trình phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:



Lượng kết tủa tăng dần đến cực đại a mol ứng với phản ứng (1), phản ứng này cần a mol CO_2 . Lượng kết tủa không thay đổi một thời gian ứng với phản ứng (2) và (3), phản ứng này cần b mol CO_2 . Lượng kết tủa tan dần đến hết ứng với phản ứng (4), lượng CO_2 cần dùng trong phản ứng này là a mol.

Ví dụ 2: Cho m gam hỗn hợp Na và Ca vào một lượng nước dư thu được dung dịch X và V lít khí (đktc). Sục từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch X, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của m là

- A. 8,6. B. 6,3. C. 10,3. D. 10,9.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Bim Sơn – Thanh Hóa, năm 2017)

Phân tích và hướng dẫn giải

• Cách 1: Sử dụng công thức $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$

$$+ \begin{cases} \text{khi } n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3 \text{ max}} = 0,1 \\ \text{khi } n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 0,35 \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3 \text{ max}} = 0,1 \\ n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,1 \\ n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = n_{\text{NaOH}} = 0,2 \\ m = \underbrace{0,2.23}_{m_{\text{Na}}} + \underbrace{0,1.40}_{m_{\text{Ca}}} = \boxed{8,6 \text{ gam}} \end{cases}$$

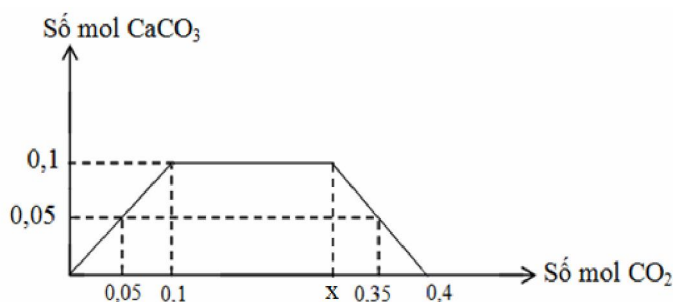
• Cách 2: Sử dụng bảo toàn nguyên tố C

$$+ \begin{cases} \text{khi } n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3 \text{ max}} = 0,1 \\ \text{khi } n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 0,35 \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = n_{\text{CaCO}_3} + 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} + n_{\text{NaHCO}_3} \\ n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaHCO}_3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaHCO}_3} = 0,2 \Rightarrow m = \underbrace{0,2.23}_{m_{\text{Na}}} + \underbrace{0,1.40}_{m_{\text{Ca}}} = \boxed{8,6 \text{ gam}}$$

• Cách 3: Sử dụng tính chất của đồ thị

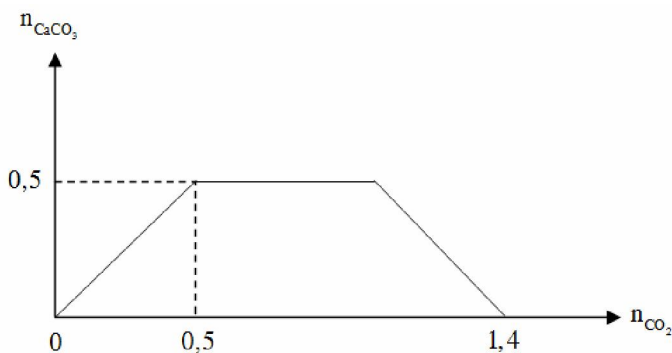
+ Gọi $x = n_{\text{NaOH}} + n_{\text{Ca(OH)}_2}$, ta có đồ thị sau:



+ Dựa vào bản chất phản ứng và tính chất của đồ thị, suy ra:

$$\begin{cases} n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3 \text{ max}} = 0,1 \\ 0,1 - 0,05 = 0,35 - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,3; n_{\text{NaOH}} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \\ m = \underbrace{0,2.23}_{m_{\text{Na}}} + \underbrace{0,1.40}_{m_{\text{Ca}}} = \boxed{8,6 \text{ gam}} \end{cases}$$

Ví dụ 3: Khi sục từ từ đến dư CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol NaOH và b mol Ca(OH)_2 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



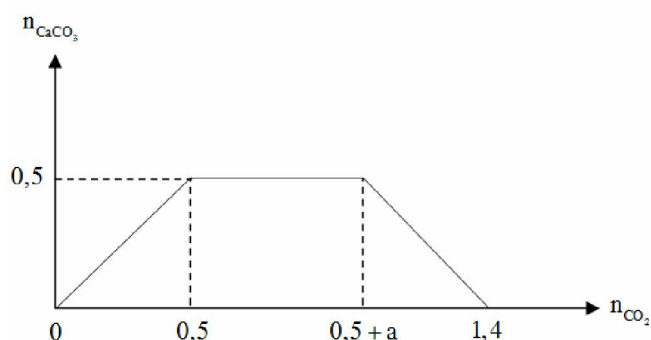
Tỉ lệ a : b là

- A. 4 : 5. B. 5 : 4. C. 9 : 5. D. 4 : 9.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Lý Thường Kiệt – Bình Thuận, năm 2017)

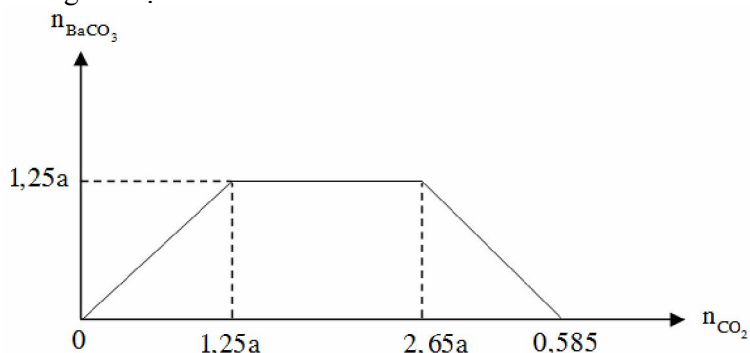
Phân tích và hướng dẫn giải

+ Dựa vào giả thiết và bản chất phản ứng ta có đồ thị:



+ Ta thấy:
$$\begin{cases} b = 0,5 \\ 1,4 - (0,5 + a) = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 0,5 \\ a = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\frac{a}{b} = \frac{4}{5}}$$

Ví dụ 4: Sục V lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa hỗn hợp $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và KOH , kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của V bằng bao nhiêu để thu được kết tủa cực đại?

A. $4,48 \leq V \leq 8,96$.

B. $2,24 \leq V \leq 6,72$.

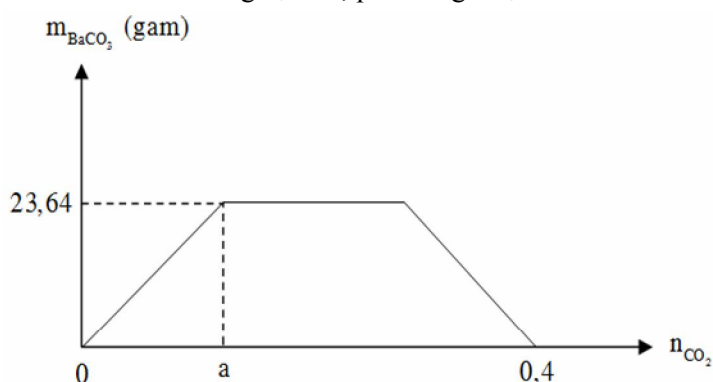
C. $4,2 \leq V \leq 8,904$.

D. $2,24 \leq V \leq 5,376$.

Phân tích và hướng dẫn giải

+
$$\begin{cases} n_{\text{BaCO}_3} = 0 \text{ khi } n_{\text{CO}_2} = 2,65a + 1,25a = 0,585 \\ n_{\text{BaCO}_3} \text{ max khi } 1,25a \leq n_{\text{CO}_2} \leq 2,65a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ 4,2 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq 8,904 \text{ lít} \end{cases}$$

Ví dụ 5: Cho m gam hỗn hợp gồm Na , Na_2O , Ba , BaO vào lượng nước dư, thu được dung dịch X và a mol khí H_2 . Sục khí CO_2 đến dư vào dung dịch X, phản ứng được biểu diễn theo đồ thị sau:



Giá trị m là

A. 21,4.

B. 22,4.

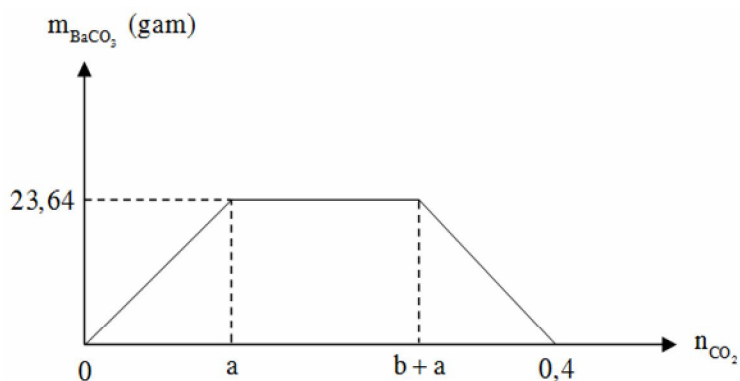
C. 24,2.

D. 24,1.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Chu Văn An – Quảng Trị, năm 2017)

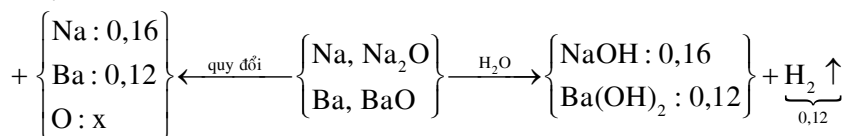
Phân tích và hướng dẫn giải

+ Đặt $n_{\text{NaOH}} = b$, ta có đồ thị:



+ Dựa vào đồ thị ta có:

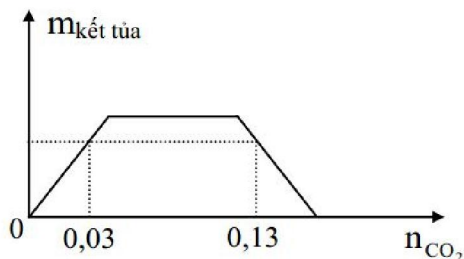
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min để tạo ra BaCO}_3 \text{ max}} = a \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaCO}_3 \text{ max}} = 0,12 \Rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \\ b = 0,16 \end{cases} \\ 0,4 - (a + b) = a \end{cases}$$



$$+ \text{BTE : } \underbrace{n_{\text{Na}}}_{0,16} + 2 \underbrace{n_{\text{Ba}}}_{0,12} = 2 \underbrace{n_{\text{O}}}_x + 2 \underbrace{n_{\text{H}_2}}_{0,12} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ m = \underbrace{m_{\text{Na}}}_{0,16 \cdot 23} + \underbrace{m_{\text{Ba}}}_{0,12 \cdot 137} + \underbrace{m_{\text{O}}}_{0,08 \cdot 16} = \boxed{21,4 \text{ gam}} \end{cases}$$

Bài tập vận dụng

Câu 1: Sục khí CO_2 vào V ml dung dịch hỗn hợp NaOH 0,2M và Ba(OH)_2 0,1M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo số mol CO_2 phản ứng như sau:

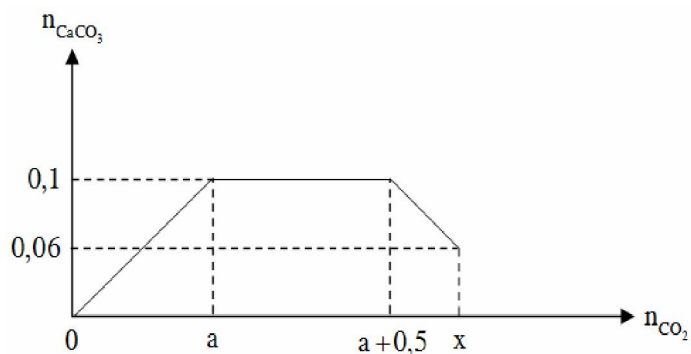


Giá trị của V là

- A. 150. B. 250. C. 400. D. 300.

(Đề thi THPT Quốc Gia năm 2016)

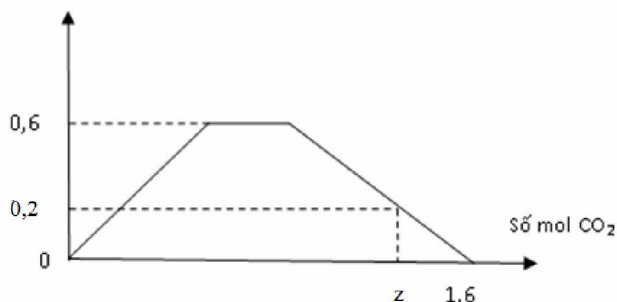
Câu 2: Sục khí x mol khí CO_2 vào dung dịch X chứa hỗn hợp Ca(OH)_2 và NaOH , kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của x là

- A. 0,64. B. 0,58. C. 0,68. D. 0,62.

Câu 3: Khi sục từ từ đến dư CO_2 vào dung dịch có chứa 0,1 mol NaOH, x mol KOH và y mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau:

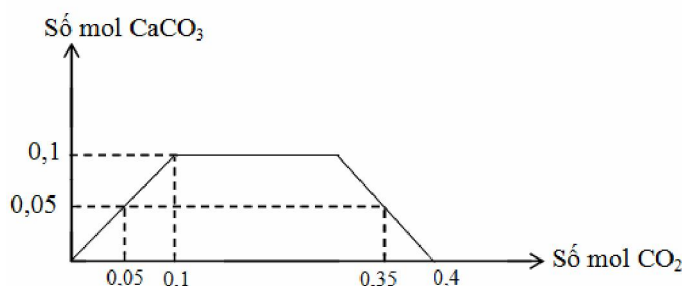


Giá trị của x, y, z lần lượt là:

- A. 0,6; 0,4 và 1,5. B. 0,3; 0,6 và 1,2.
C. 0,2; 0,6 và 1,25. D. 0,3; 0,6 và 1,4.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT Nguyễn Thái Học – Khánh Hòa, năm 2016)

Câu 4: Cho m gam hỗn hợp Na và Ca vào một lượng nước dư thu được dung dịch X và V lít khí (đktc). Sục từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch X, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:

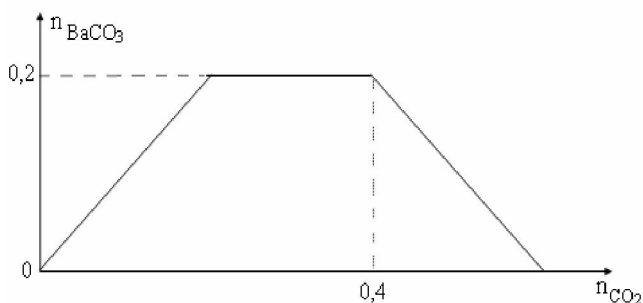


Giá trị của V là

- A. 3,36. B. 4,48. C. 2,24. D. 5,6.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Bim Sơn – Thanh Hóa, năm 2017)

Câu 5: Cho m gam hỗn hợp Na và Ba vào nước dư, thu được V lít khí H_2 (đktc) và dung dịch X. Hấp thu khí CO_2 từ từ đến dư vào dung dịch X. Lượng kết tủa được thể hiện trên đồ thị như sau:

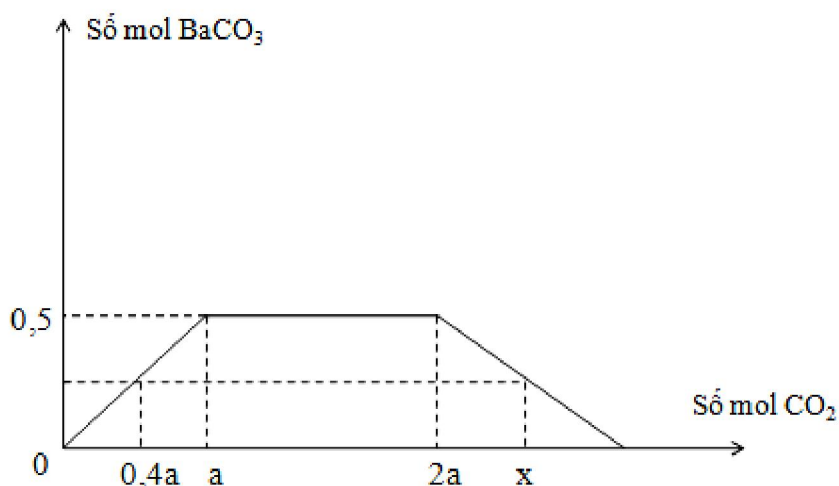


Giá trị của m và V lần lượt là

- A. 32 và 6,72. B. 16 và 3,36. C. 16 và 6,72. D. 32 và 3,36.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Tuy Phong – Bình Thuận, năm 2017)

Câu 6: Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Na và Ba vào nước, 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:

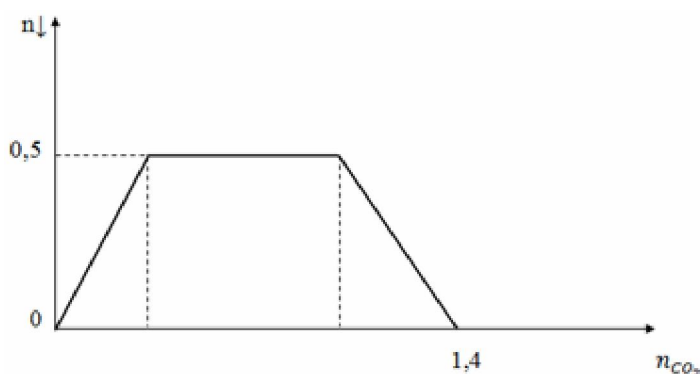


Giá trị của m và x lần lượt là

- A. 80 và 1,3. B. 228,75 và 3,25. C. 200 và 2,75. D. 200,0 và 3,25.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên KHTN Hà Nội, năm 2017)

Câu 7: Hấp thụ hết a mol khí CO_2 vào dung dịch chứa hỗn hợp KOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo sơ đồ sau:

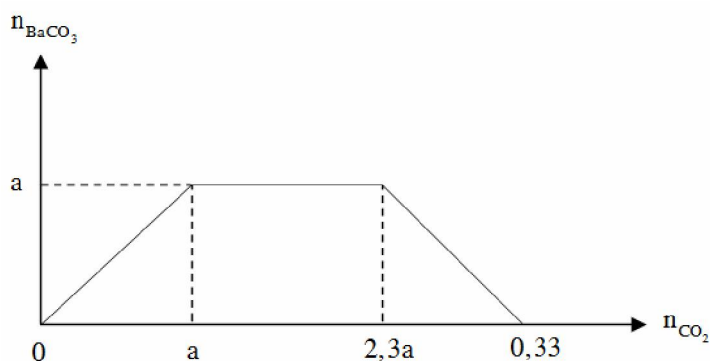


Khi $a = 1$, lọc bỏ kết tủa sau đó cô cạn dung dịch rồi nung chất tạo thành ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 47,3. B. 34,1. C. 42,9. D. 59,7.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – Sở Giáo dục và Đào tạo Nam Định, năm 2016)

Câu 8: Sục V lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa hỗn hợp $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và KOH, kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của V bằng bao nhiêu để thu được kết tủa cực đại?

- A. $2,24 \leq V \leq 4,48$. B. $2,24 \leq V \leq 6,72$. C. $2,24 \leq V \leq 5,152$. D. $2,24 \leq V \leq 5,376$.

Câu 9: Sục 4,48 lít khí CO_2 (đktc) vào 1 lít dung dịch hỗn hợp $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,12M và NaOH 0,06M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 19,70. B. 23,64. C. 7,88. D. 13,79.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

Câu 10: Sục 4,48 lít CO_2 (đktc) vào 2 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2x mol/lít và NaOH x mol/lít. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 19,7 gam kết tủa. Giá trị của x là

- A. 0,025 hoặc 0,03. B. 0,03.
C. 0,025. D. 0,025 hoặc 0,02.

(Đề thi thử Đại học lần 2 – THPT chuyên KHTN Hà Nội, năm học 2012 – 2013)

Câu 11: Dung dịch X chứa đồng thời các chất tan NaOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M. Khi dẫn 0,336 lít khí CO_2 hoặc 1,456 lít khí CO_2 vào V ml dung dịch X đều thu được kết tủa có số gam bằng nhau (các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn). Thể tích V là

- A. 200. B. 300. C. 240. D. 150.

(Đề thi thử Đại học lần 4 – THPT chuyên ĐHSPT Hà Nội, năm học 2011– 2012)

Câu 12: Cho 18,3 gam hỗn hợp X gồm Na và Ba vào nước, thu được dung dịch Y và 4,48 lít H_2 (đktc). Xác định thể tích CO_2 (đktc) cho vào dung dịch Y để thu được kết tủa cực đại?

- A. 2,24 lít $\leq V \leq 4,48$ lít. B. 2,24 lít $\leq V \leq 6,72$ lít.
C. 1,12 lít $\leq V \leq 6,72$ lít. D. 4,48 lít $\leq V \leq 6,72$ lít.

(Đề thi thử Đại học lần 1 – THPT chuyên Lê Quý Đôn – Quảng Trị, năm học 2013 – 2014)

Câu 13: Dẫn V lít khí CO_2 (đktc) vào 200 ml dung dịch chứa KOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M, thu được m gam kết tủa trắng. Nếu $0,112 \leq V \leq 1,456$ thì giá trị m là

- A. $0,985 \leq m \leq 3,94$. B. $2,955 \leq m \leq 3,94$.
C. $0,985 \leq m \leq 2,955$. D. kết quả khác.

(Đề thi thử Đại học lần 3 – THPT chuyên ĐHSPT Hà Nội, năm 2013)

Câu 14: Sục V lít CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thì thu được 19,7 gam kết tủa (TN1). Mặt khác, sục V lít CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và a mol NaOH thì thu được 39,4 gam kết tủa (TN2). Giá trị của V và a tương ứng là:

- A. 6,72 và 0,1. B. 5,6 và 0,2. C. 8,96 và 0,3. D. 6,72 và 0,2.

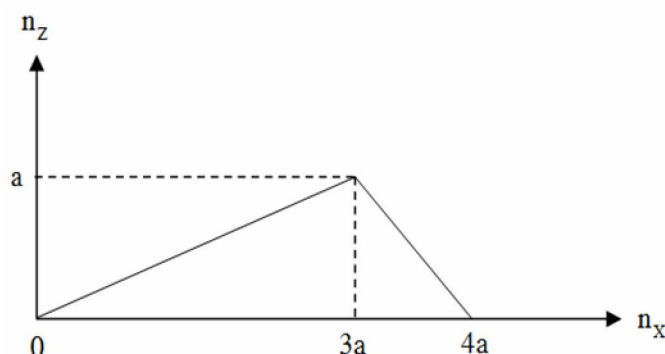
(Đề thi thử Đại học lần 3 – THPT chuyên KHTN Hà Nội, năm học 2012 – 2013)

3. Phản ứng của dung dịch bazơ (chứa ion OH^-) với dung dịch chứa muối Al^{3+}

Ví dụ minh họa

* Mức độ vận dụng

Ví dụ 1: Cho từ từ chất X vào dung dịch Y, sự biến thiên lượng kết tủa Z tạo thành trong thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Thí nghiệm nào sau đây ứng với thí nghiệm trên?

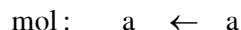
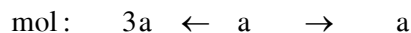
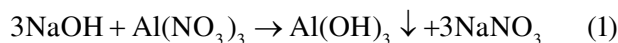
- A. Cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch NaAlO_2 .
B. Cho từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và NaOH .
C. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl và $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.
D. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

Phân tích và hướng dẫn giải

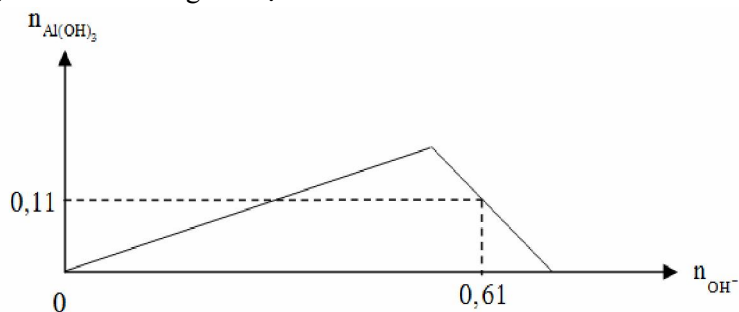
Dựa vào đồ thị, ta thấy: Khi cho từ từ X vào dung dịch Y, phản ứng thứ nhất tạo kết tủa Z và lượng kết tủa tăng dần đến cực đại là a mol, phản ứng này cần 3a mol X. Phản ứng thứ hai hòa tan Z từ từ đến hết, phản ứng này cần a mol chất X.

Suy ra: Đây là thí nghiệm cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

Phương trình phản ứng:



Ví dụ 2: Nhỏ từ từ dung dịch KOH đến dư vào dung dịch chứa hỗn hợp AlCl_3 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Lượng kết tủa cực đại thu được

trong thí nghiệm trên là bao nhiêu gam?

- A. 14,04 gam. B. 11,7 gam. C. 15,6 gam. D. 12,48 gam.

Phân tích và hướng dẫn giải

• **Cách 1:**

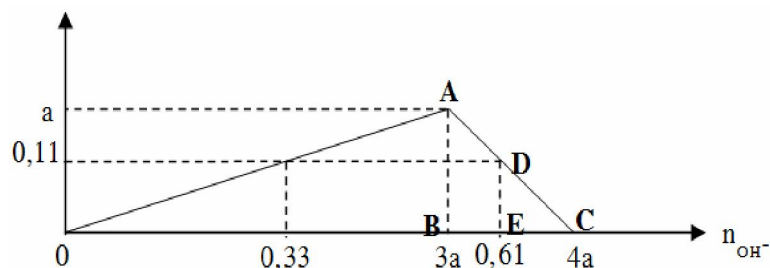
Dựa vào đồ thị, ta thấy: Khi số mol OH^- là 0,33 mol hoặc 0,61 mol thì đều thu được lượng kết tủa là 0,11 mol. Suy ra khi số mol OH^- là 0,61 mol thì:

$$n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} = \frac{0,61 - 0,33}{4} = 0,07 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ max}} = n_{\text{Al}^{3+} \text{ bd}} = \underbrace{0,11}_{n_{\text{Al}(\text{OH})_3}} + \underbrace{0,07}_{n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-}} = 0,18 \text{ mol} \\ m_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ max}} = 0,18 \cdot 78 = \boxed{14,04 \text{ gam}} \end{cases}$$

• **Cách 2:**

Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị:



Xét hai tam giác đồng dạng ABC và DEC:

$$\text{Ta có: } \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EC} \Rightarrow \frac{a}{0,11} = \frac{4a - 3a}{4a - 0,61} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,18 \text{ (mol)} \\ m_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ (max)}} = 0,18 \cdot 78 = \boxed{14,04 \text{ gam}} \end{cases}$$

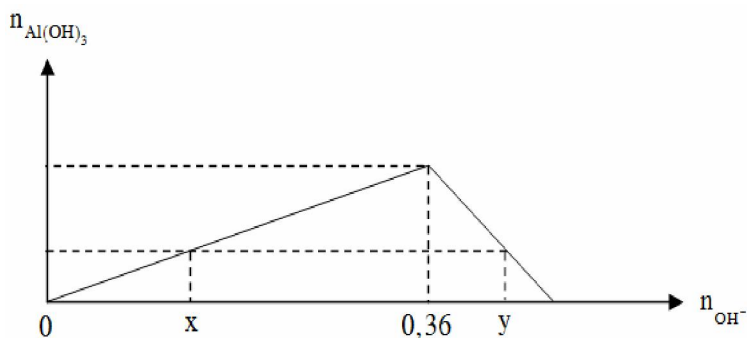
• **Cách 3:**

Dựa vào đồ thị, ta thấy:

$$3a - 0,33 = 3(0,61 - 3a) \Rightarrow a = 0,18 \Rightarrow m_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ (max)}} = 0,18 \cdot 78 = \boxed{14,04 \text{ gam}}$$

Bài tập vận dụng

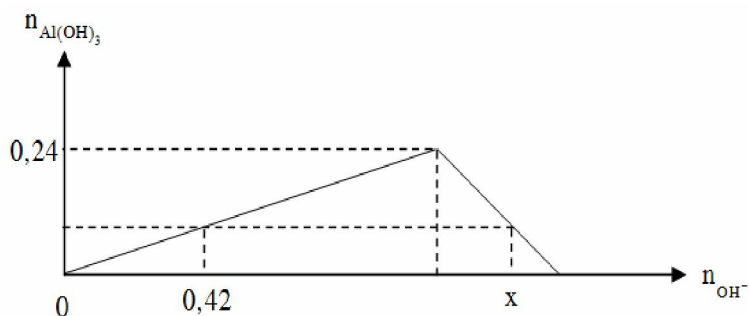
Câu 1: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Biểu thức liên hệ giữa x và y là

- A. $3y - x = 1,24$. B. $3y - x = 1,44$. C. $3y + x = 1,44$. D. $3y + x = 1,24$.

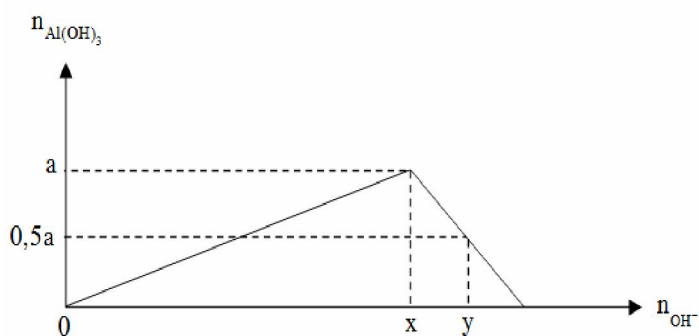
Câu 2: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x là

- A. 0,84. B. 0,82. C. 0,86. D. 0,80.

Câu 3: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ x : y là

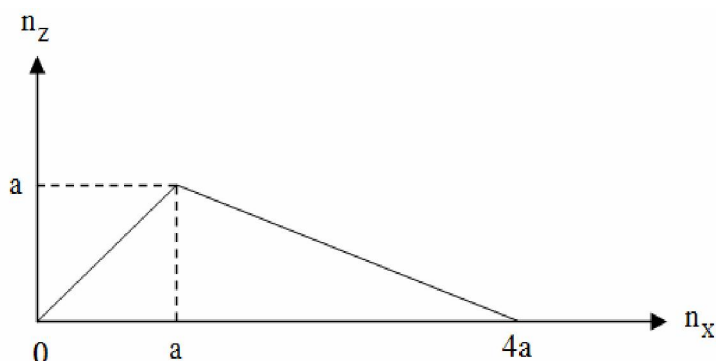
- A. 7 : 8. B. 6 : 7. C. 5 : 4. D. 4 : 5.

4. Phản ứng của dung dịch axit (chứa ion H^+) với dung dịch chứa ion AlO_2^- hay $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

Ví dụ minh họa

* Mức độ vận dụng

Ví dụ 1: Cho từ từ chất X vào dung dịch Y, sự biến thiên lượng kết tủa Z tạo thành trong thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Thí nghiệm nào sau đây ứng với thí nghiệm trên?

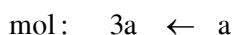
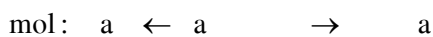
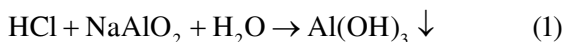
- A. Cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm NaOH và NaAlO₂.
- B. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl và AlCl₃.
- C. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch Al(NO₃)₃.
- D. Cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch NaAlO₂.

Phân tích và hướng dẫn giải

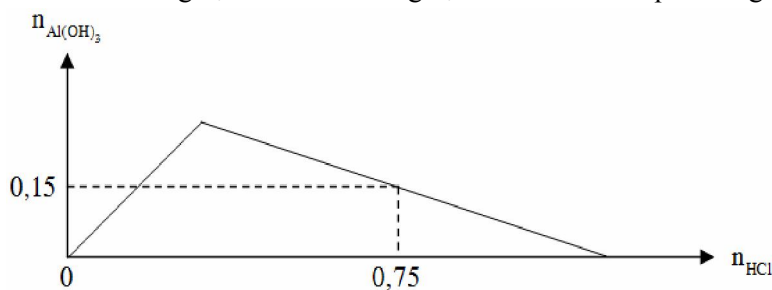
Dựa vào đồ thị, ta thấy: Khi cho từ từ X vào dung dịch Y, phản ứng thứ nhất tạo kết tủa Z và lượng kết tủa tăng dần đến cực đại là a mol, phản ứng này cần dùng a mol X. Phản ứng thứ hai hòa tan từ từ kết tủa Z đến hết, phản ứng này cần 3a mol chất X.

Suy ra: Đây là thí nghiệm cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch NaAlO₂.

Phương trình phản ứng:



Ví dụ 2: Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch NaAlO₂. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:

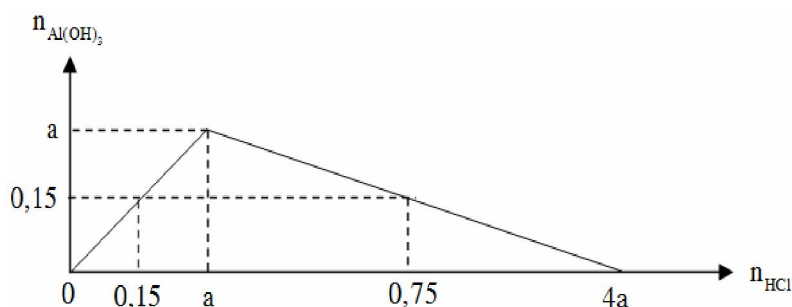


Hỏi khối lượng kết tủa cực đại thu được trong thí nghiệm là bao nhiêu gam?

- A. 23,4 gam.
- B. 15,6 gam.
- C. 19,5 gam.
- D. 11,7 gam.

Phân tích và hướng dẫn giải

Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị:

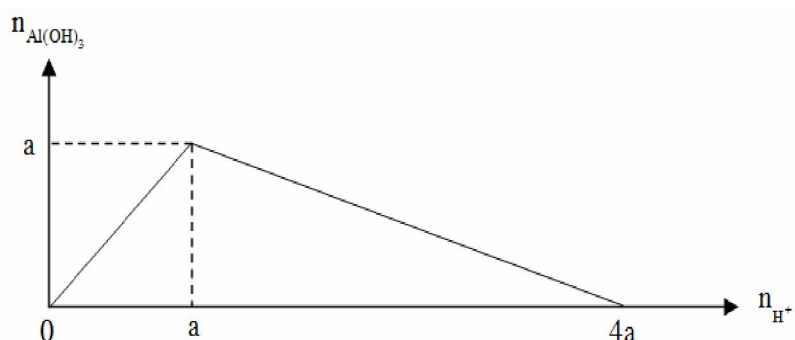


Quan sát trên đồ thị, ta thấy a là số mol kết tủa cực đại. Khoảng cách từ a đến $0,75$ gấp 3 lần khoảng cách từ $0,15$ đến a .

$$\text{Suy ra: } 3(a - 0,15) = 0,75 - a \Rightarrow a = 0,3 \Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3 \text{ max}} = \boxed{23,4 \text{ gam}}$$

Bài tập vận dụng

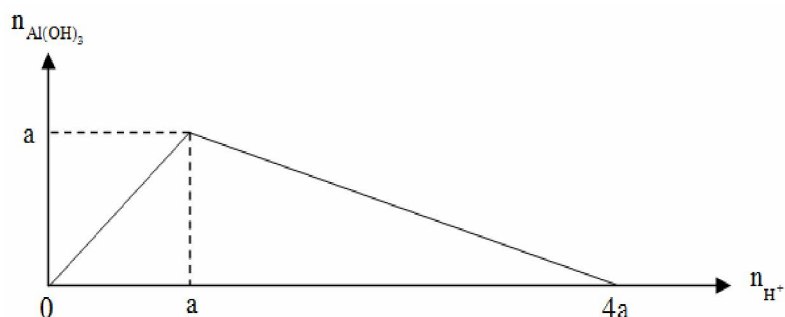
Câu 1: Cho đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa lượng ion H^+ và lượng kết tủa Al(OH)_3 trong phản ứng của dung dịch chứa ion H^+ với dung dịch chứa ion $[\text{Al(OH)}_4]^-$ hoặc ion AlO_2^- như sau:



Khi cho 250 dung dịch HCl x mol/lít vào 150 ml dung dịch NaAlO_2 1M, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của x là

- A. 0,4. B. 1,2. C. 2. D. 1,8.

Câu 2: Cho đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa lượng ion H^+ và lượng kết tủa Al(OH)_3 trong phản ứng của dung dịch chứa ion H^+ với dung dịch chứa ion $[\text{Al(OH)}_4]^-$ hoặc ion AlO_2^- như sau:



Cho X là dung dịch HCl x mol/lít. Khi cho 25 ml X (TN1) hoặc 175 ml X (TN2) vào 25 ml dung dịch NaAlO_2 1,2M, thu được lượng kết tủa bằng nhau. Giá trị của x là

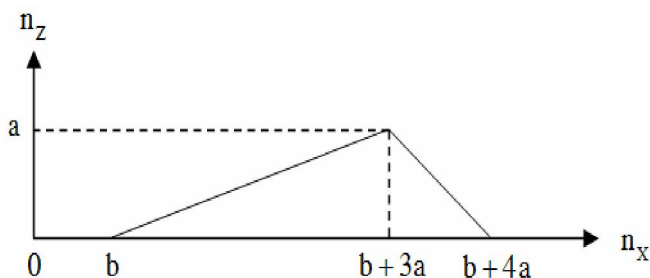
- A. 0,8. B. 0,48. C. 1. D. 0,6.

5. Phản ứng của dung dịch bazơ (chứa ion OH^-) với dung dịch chứa các ion H^+ và Al^{3+}

Ví dụ minh họa

* Mức độ vận dụng

Ví dụ 1: Cho từ từ chất X vào dung dịch Y, sự biến thiên lượng kết tủa Z tạo thành trong thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Thí nghiệm nào sau đây ứng với thí nghiệm trên?

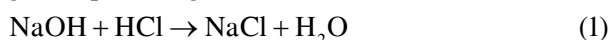
- A. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl và $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.
- B. Cho từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và NaOH.
- C. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl và $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.
- D. Cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm NaOH và NaAlO_2 .

Phân tích và hướng dẫn giải

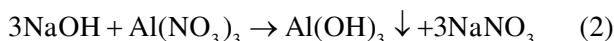
Dựa vào đồ thị, ta thấy: Khi cho từ từ X vào dung dịch Y, phản ứng thứ nhất không tạo ra kết tủa, phản ứng này cần dùng b mol X. Phản ứng thứ hai bắt đầu tạo kết tủa Z và tăng dần đến cực đại là a mol, phản ứng này cần $3a$ mol X. Cuối cùng kết tủa Z bị hòa tan từ từ đến hết, phản ứng này cần a mol chất X.

Suy ra: Đây là thí nghiệm cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl và $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

Phương trình phản ứng:



mol: $b \leftarrow b$

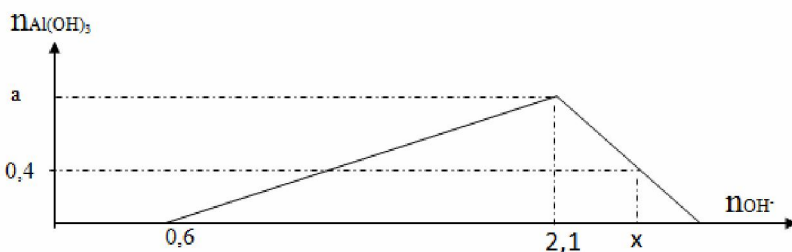


mol: $3a \leftarrow a \rightarrow a$



mol: $a \leftarrow a$

Ví dụ 2: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp chứa AlCl_3 và HCl, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu tính theo đơn vị mol)



Tỉ số $x : a$ có giá trị bằng

- A. 3,6. B. 4,8. C. 4,4. D. 3,8.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Tân Lập – Bình Thuận, năm 2017)

Phân tích và hướng dẫn giải

+ Ta dựng lại đồ thị như sau:

Cho a mol Al tác dụng với dung dịch hỗn hợp chứa $0,15b$ mol FeCl_3 và $0,2b$ mol CuCl_2 . Sau khi phản ứng kết thúc thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

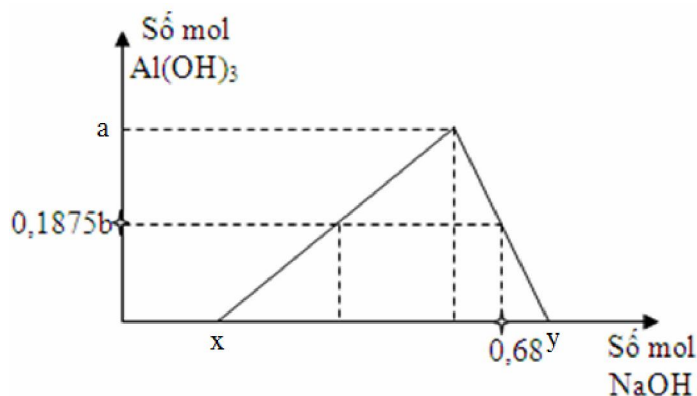
- A. 11,776. B. 12,896. C. 10,874. D. 9,864.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Bến Tre, năm 2015)

Phân tích và hướng dẫn giải

+ Y chứa: $\begin{cases} \text{AlCl}_3 : a \text{ mol} \\ \text{HCl} : (b - 3a) \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow a = b - 3a \text{ hay } 4a = b.$

+ Dựa vào bản chất của phản ứng và đồ thị, ta bổ sung các điểm trên đồ thị như sau:



+ $\begin{cases} x = n_{\text{HCl/Y}} = b - 3a \\ y = n_{\text{HCl/Y}} + 4n_{\text{Al(OH)}_3 \text{ max}} = (b - 3a) + 4a = b + a \end{cases}$

+ Dựa vào tính chất đồ thị, ta có: $0,1875b = b + a - 0,68$.

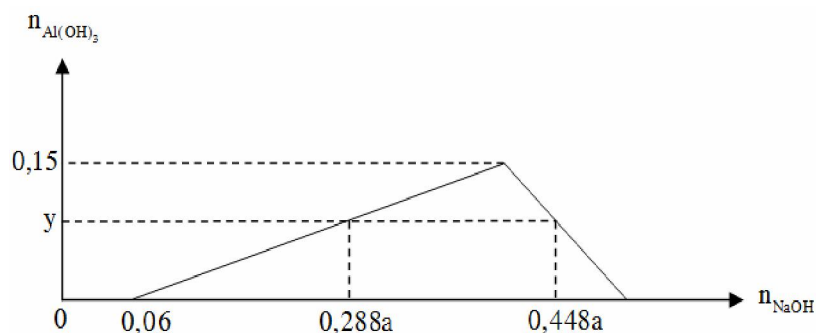
$\Rightarrow \begin{cases} 4a = b \\ 0,1875b = b + a - 0,68 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,16 \\ b = 0,64 \end{cases}$

+ Áp dụng BTE cho phản ứng: $0,16 \text{ mol Al} + \begin{cases} \text{FeCl}_3 : 0,096 \text{ mol} \\ \text{CuCl}_2 : 0,128 \text{ mol} \end{cases}$

$3 \underbrace{n_{\text{Al}}}_{0,16} = \underbrace{n_{\text{Fe}^{3+}}}_{0,096} + 2 \underbrace{n_{\text{Cu}^{2+}}}_{0,128} + 3 \underbrace{n_{\text{Fe}^{2+} \text{ dư}}}_{?} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{2+} \text{ dư}} = 0,064 \\ n_{\text{Cu}} = 0,128 \end{cases} \Rightarrow \boxed{m = 11,776}$

Bài tập vận dụng

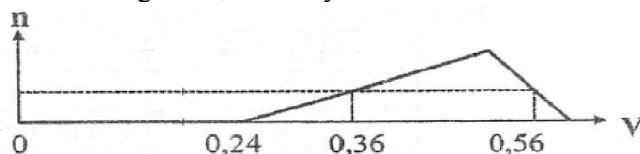
Câu 1: Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch X chứa hỗn hợp $\text{Al(NO}_3)_3$, HCl, HNO_3 . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của a là

- A. 1,2. B. 1,25. C. 0,8. D. 1,5.

Câu 2: Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp Al và Al_2O_3 vào dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được dung dịch X và 1,008 lít khí H_2 (đktc). Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào X, số mol kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ (n mol) phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH (V lít) được biểu diễn bằng đồ thị dưới đây:

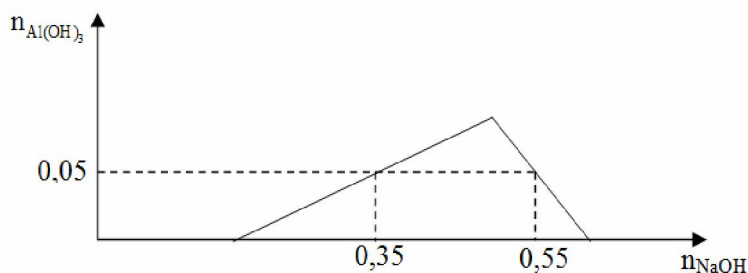


Giá trị của a là

- A. 2,34. B. 7,95. C. 3,87. D. 2,43.

(Đề thi THPT Quốc Gia năm 2017)

Câu 3: Một dung dịch X có chứa các ion: x mol H^+ , y mol Al^{3+} , 0,1 mol Cl^- và SO_4^{2-} . Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch X, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:

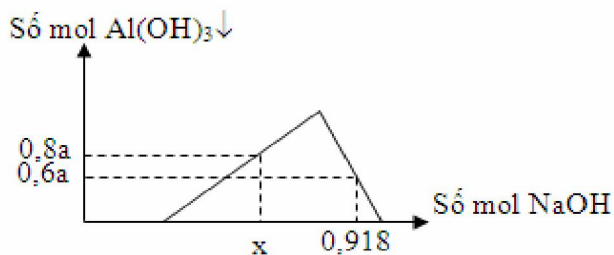


Cho 300 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,9M tác dụng với dung dịch X, thu được kết tủa Y và dung dịch Z. Khối lượng kết tủa Y là (các phản ứng xảy ra hoàn toàn)

- A. 51,28 gam. B. 62,91 gam. C. 46,60 gam. D. 49,72 gam.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Lê Lợi – Bình Thuận, năm 2017)

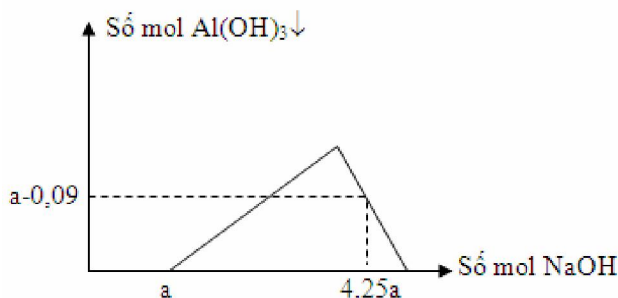
Câu 4: Dung dịch X chứa a mol AlCl_3 và 2a mol HCl. Rót từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch X ta có đồ thị sau:



Giá trị của x là

- A. 0,624. B. 0,748. C. 0,756. D. 0,684.

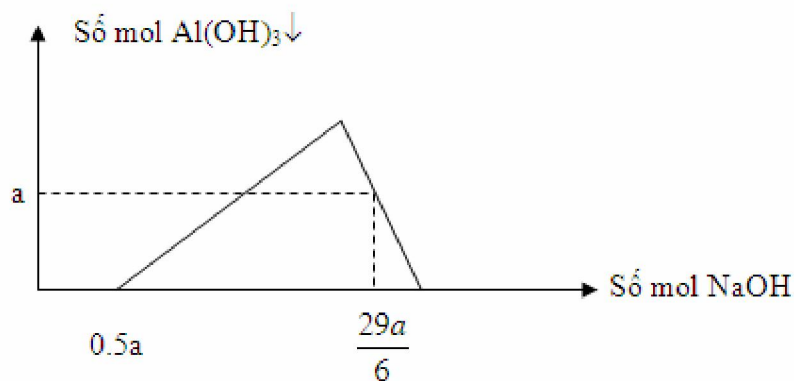
Câu 5: Hỗn hợp X gồm Cu và Al_2O_3 có tỉ lệ mol tương ứng là 4 : 3. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được chất rắn Y và dung dịch Z chứa 2 chất tan có cùng nồng độ mol. Rót từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Z ta có đồ thị sau:



Cho chất rắn Y tác dụng với dung dịch HNO_3 dư, thu được z mol khí NO_2 (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của z là

- A. 0,48. B. 0,36. C. 0,42. D. 0,40.

Câu 6: Cho m gam Al tác dụng với O_2 , sau một thời gian thu được $(m + 2,88)$ gam hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được a mol H_2 và dung dịch Y. Rót từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Y ta có đồ thị sau:



Cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO_3 dư, thu được V lít hỗn hợp khí NO và N_2O (đktc) có tỉ khối so với hidro là 16,75 và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu, được $(m + 249a)$ gam chất rắn khan. Giá trị của V gần nhất với giá trị nào dưới đây?

- A. 2,3. B. 2,1. C. 1,9. D. 1,7.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Bến Tre, năm 2015)

Câu 7: Cho hỗn hợp X gồm x mol NaOH và y mol $Ba(OH)_2$ từ từ vào dung dịch chứa z mol $AlCl_3$ thấy kết tủa xuất hiện, kết tủa tăng dần và tan đi một phần. Lọc thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. $78(4z - x - 2y)$. B. $78(2z - x - y)$.
C. $78(4z - x - y)$. D. $78(2z - x - 2y)$.

Câu 8: Trong một cốc đựng 200 ml dung dịch $AlCl_3$ 2M. Rót vào cốc V ml dung dịch NaOH có nồng độ a mol/lít, ta được một kết tủa; đem sấy khô và nung đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn. Nếu $V = 200$ ml thì a có giá trị nào?

- A. 2M. B. 1,5M hay 3M.
C. 1M hay 1,5M. D. 1,5M hay 7,5M.

Câu 9: X là dung dịch NaOH C%. Lấy 18 gam X hoặc 74 gam X tác dụng với 400 ml $AlCl_3$ 0,1M thì lượng kết tủa vẫn như nhau. Giá trị của C là

- A. 4. B. 8. C. 7,2. D. 3,6.

Câu 10: Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp NaOH và KOH vào nước, thu được dung dịch Z, trong đó $0,1 \leq n_{OH^-} \leq 0,14$. Cho dung dịch Z phản ứng với dung dịch chứa 0,04 mol $AlCl_3$, khối lượng kết tủa thu được là m gam. Giá trị của m là

- A. $1,56 \leq m \leq 2,6$. B. $m = 2,6$. C. $1,56 \leq m \leq 3,12$. D. $m = 3,12$.

Câu 11: X là dung dịch $Al(NO_3)_3$ aM. Thêm 6,21 gam Na vào 100 ml dung dịch X (TN1) thu được m gam kết tủa. Mặt khác, nếu thêm 6,44 gam Na vào 100 ml dung dịch X (TN2) thì thu được 0,8m gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là

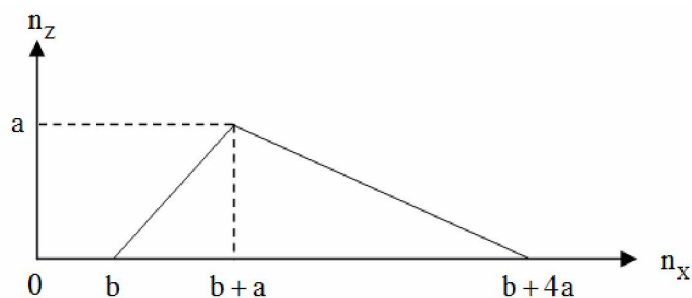
- A. 1,2M. B. 0,9M. C. 0,8M. D. 1,24M.

6. Phản ứng của dung dịch axit (chứa ion H^+) với dung dịch chứa các ion OH^- và AlO_2^- ($[Al(OH)_4]^-$)

Ví dụ minh họa

*** Mức độ vận dụng**

Câu 1: Cho từ từ chất X vào dung dịch Y, sự biến thiên lượng kết tủa Z tạo thành trong thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Thí nghiệm nào sau đây ứng với thí nghiệm trên?

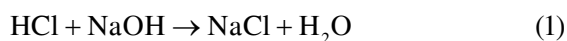
- A. Cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm NaOH và $NaAlO_2$.
- B. Cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm NaOH và Na_2ZnO_2 .
- C. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl và $Zn(NO_3)_2$.
- D. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl và $Al(NO_3)_3$.

Phân tích và hướng dẫn giải

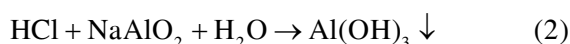
Dựa vào đồ thị, ta thấy: Khi cho từ từ X vào dung dịch Y, phản ứng thứ nhất không tạo ra kết tủa, phản ứng này cần dùng b mol X. Phản ứng thứ hai bắt đầu tạo kết tủa Z và tăng dần đến cực đại là a mol, phản ứng này cần a mol X. Cuối cùng kết tủa Z bị hòa tan từ từ đến hết, phản ứng này cần 3a mol chất X.

Suy ra: Đây là thí nghiệm cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm NaOH và $NaAlO_2$.

Phương trình phản ứng:



mol: b ← b

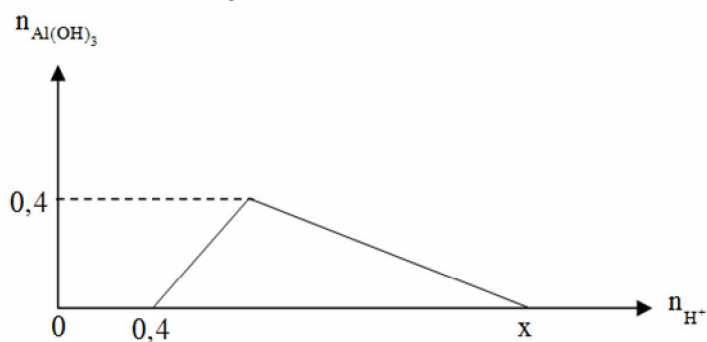


mol: a ← a → a



mol: 3a ← a

Câu 2: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch chứa NaOH và $NaAlO_2$ (hay $Na[Al(OH)_4]$), kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị bên:

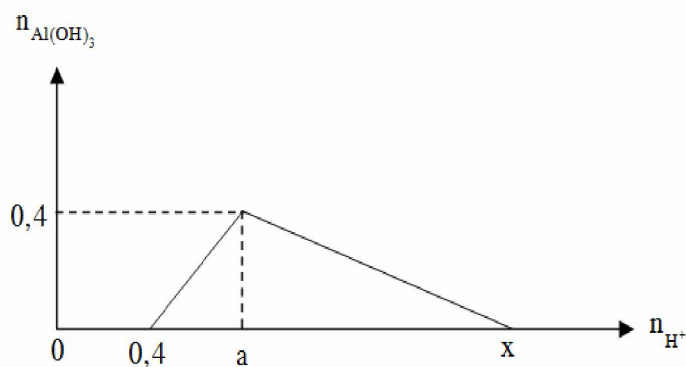


Giá trị của x là

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

Phân tích và hướng dẫn giải

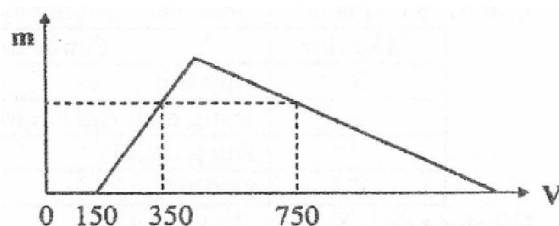
Nhìn vào đồ thị ta thấy $n_{OH^-} = 0,4$ mol.



Dựa vào bản chất phản ứng và đồ thị, ta có:

$$\begin{cases} a - 0,4 = 0,4 \\ x - a = 3(a - 0,4) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,8 \\ x = 2 \end{cases}$$

Câu 3: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Al_2O_3 và Na vào nước, thu được dung dịch Y và x lít khí H_2 (đktc). Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào Y, lượng kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch HCl (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị dưới đây:



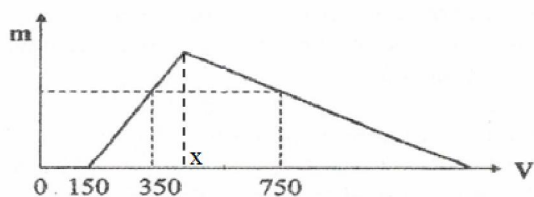
Giá trị của x là

A. 10,08. B. 3,36. C. 1,68. D. 5,04.

(Đề thi THPT Quốc Gia năm 2017)

Phân tích và hướng dẫn giải

- + Dựa vào đồ thị biểu diễn quá trình phản ứng của HCl với dung dịch Y, ta thấy Y chứa NaOH và NaAlO_2 .
- + Gọi x là thể tích HCl để trung hòa NaOH và làm kết tủa hết NaAlO_2 trong Y, ta có đồ thị:



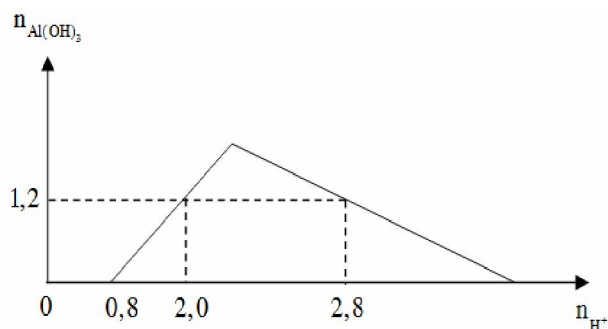
+ Dựa vào đồ thị và bản chất phản ứng ta có: $3(x - 350) = 750 - x \Rightarrow x = 450$

+ BTNT Na, Cl: $n_{\text{Na}} = n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,45$

+ BTE: $n_{\text{Na}} = 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{n_{\text{Na}}}{2} = 0,225 \Rightarrow V_{\text{H}_2} = 5,04 \text{ lít}$

Bài tập vận dụng

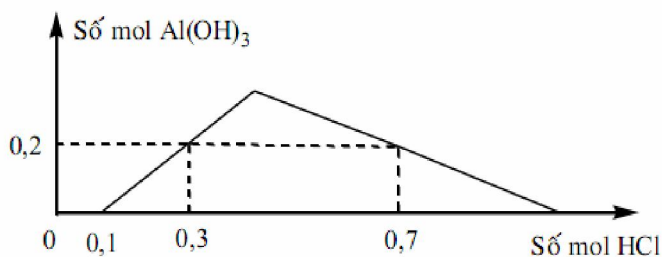
Câu 1: Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa a mol $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ và b mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

- A. 7 : 4. B. 4 : 7. C. 2 : 7. D. 7 : 2.

Câu 2: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và b mol $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:

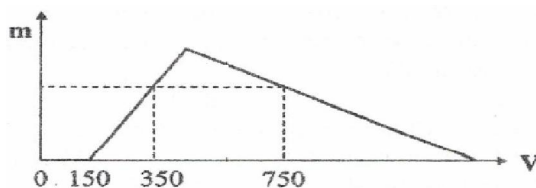


Vậy tỉ lệ a : b là

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

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Hà Giang, năm 2016)

Câu 3: Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm Al_2O_3 và Na_2O vào nước, thu được dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào Y, lượng kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch HCl (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị dưới đây:



Giá trị của a là

- A. 14,40. B. 19,95. C. 29,25. D. 24,60.

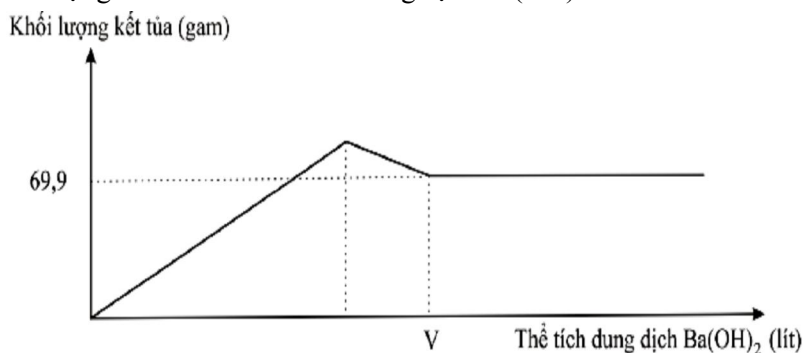
(Đề thi THPT Quốc Gia năm 2017)

7. Một số dạng khác

Ví dụ minh họa

* Mức độ vận dụng

Ví dụ 1: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M vào ống nghiệm chứa dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khối lượng kết tủa theo thể tích dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ như sau:



Giá trị của V gần nhất với giá trị nào sau đây?

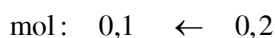
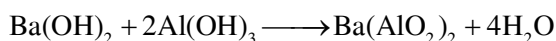
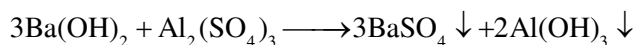
- A. 1,7. B. 2,1. C. 2,4. D. 2,5.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Lương Thế Vinh – Đồng Nai, năm 2017)

Phân tích và hướng dẫn giải

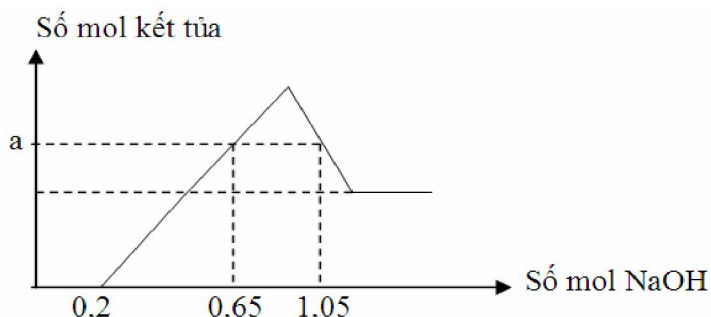
+ Từ đồ thị ta thấy : $n_{\text{BaSO}_4} = \frac{69,9}{233} = 0,3 \text{ mol}$.

+ Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow V_{\text{dd Ba}(\text{OH})_2 \text{ 0,2M}} = \frac{0,4}{0,2} = 2\text{M} \quad \boxed{\text{gần nhất với 2,1M}}$$

Ví dụ 2: Nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch X chứa 41,575 gam gồm các chất HCl, MgCl₂, AlCl₃. Tiến trình phản ứng được biểu diễn bởi đồ thị sau:

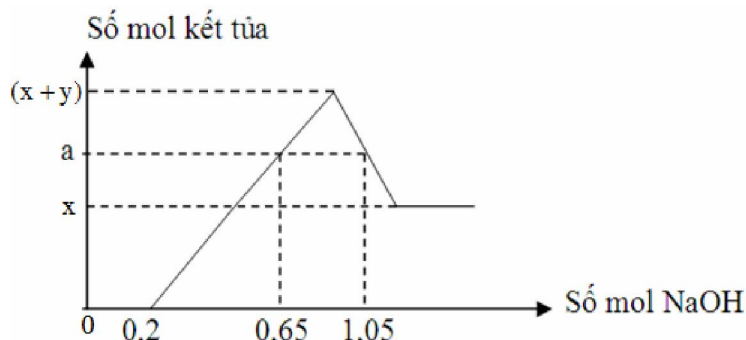


Giá trị của a là

- A. 0,15. B. 0,2. C. 0,3. D. 0,35.

Phân tích và hướng dẫn giải

+ Gọi số mol của MgCl₂ và AlCl₃ lần lượt là x và y. Ta có đồ thị sau:



+ Từ đồ thị suy ra $n_{\text{HCl}} = 0,2$. Ta có:

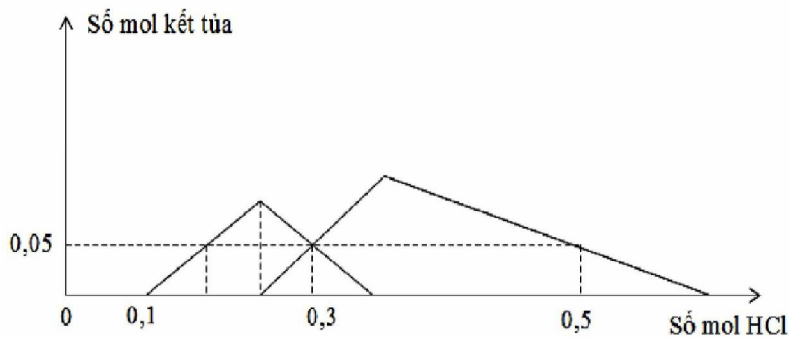
$$\begin{cases} m_X = 95x + 133,5y + 0,2 \cdot 36,5 = 41,575 \\ n_{\text{OH}^- \text{ min tạo ra a mol kết tủa}} = 2x + 3(a - x) + 0,2 = 0,65 \\ n_{\text{OH}^- \text{ max tạo ra a mol kết tủa}} = 2x + 3y + (x + y - a) + 0,2 = 1,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,5 \\ y = 0,5 \\ \boxed{a = 0,2} \end{cases}$$

Ví dụ 3: Dung dịch X chứa x mol NaOH và y mol Na₂ZnO₂ (hoặc Na₂[Zn(OH)₄]); dung dịch Y chứa z mol Ba(OH)₂ và t mol Ba(AlO₂)₂ (hoặc Ba[Al(OH)₄]₂) (trong đó x < 2z). Tiến hành hai thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch X.

Thí nghiệm 2: Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch Y.

Kết quả hai thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



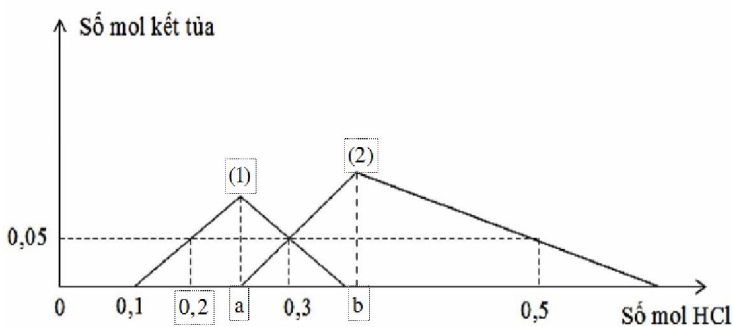
Giá trị của y và t lần lượt là:

- A. 0,075 và 0,10. B. 0,075 và 0,05. C. 0,15 và 0,05. D. 0,15 và 0,10.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 3 – THPT chuyên Đại học Vinh, năm 2016)

Phân tích và hướng dẫn giải

Ta có đồ thị:



- + { Đồ thị (1) biểu diễn thí nghiệm 1
Đồ thị (2) biểu diễn thí nghiệm 2

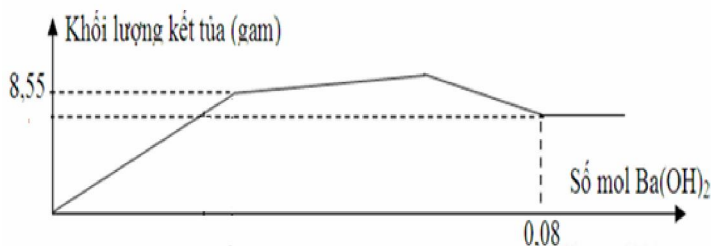
+ Căn cứ vào bản chất phản ứng và đồ thị ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{Zn(OH)}_2} = 0,05 \text{ khi } n_{\text{HCl}} = 0,2 \text{ hoặc } 0,3 \\ n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,05 \text{ khi } n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ hoặc } 0,5 \end{cases}$$

+ Căn cứ vào tính đối xứng của các đồ thị ta thấy:

$$\begin{cases} 0,3 - a = a - 0,2 \\ 0,5 - b = 3(b - 0,3) \end{cases} \text{ và } \begin{cases} y = \frac{a - 0,1}{2} \\ 2t = b - a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,25 \\ b = 0,35 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} y = 0,075 \\ t = 0,05 \end{cases}$$

Ví dụ 4: Cho từ từ dung dịch Ba(OH)_2 vào dung dịch chứa hỗn hợp $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và AlCl_3 . Sự biến thiên khối lượng kết tủa được biểu diễn bằng đồ thị sau:

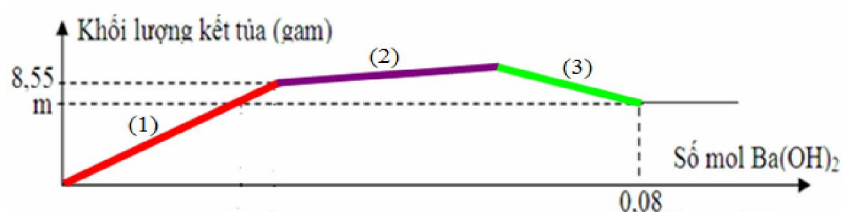


Tổng khối lượng của hai muối $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và AlCl_3 là

- A. 6,09 gam. B. 3,42 gam. C. 5,34. D. 6,84.

Phân tích và hướng dẫn giải

+ Đường (1) là sự biến thiên lượng kết tủa của phản ứng giữa Ba(OH)_2 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; đường (2) là sự biến thiên lượng kết tủa của phản ứng giữa Ba(OH)_2 và AlCl_3 ; đường (3) là quá trình hoàn tan Al(OH)_3 .

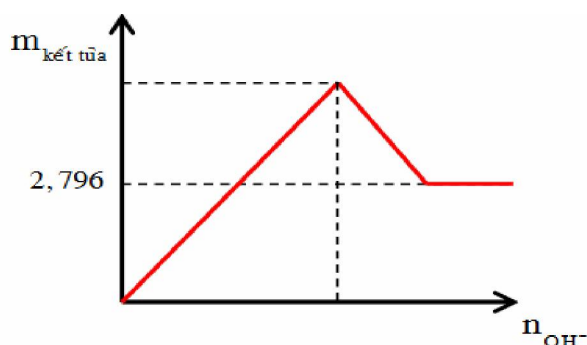


$$+ \begin{cases} n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = a \\ n_{\text{AlCl}_3} = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{kết tủa của pư Ba(OH)}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 2a \cdot 78 + 3a \cdot 233 = 8,55 \\ n_{\text{OH}^- \text{ hòa tan hết kết tủa}} = 4(2a + b) = 0,08 \cdot 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,02 \end{cases} \Rightarrow m_{(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3, \text{AlCl}_3)} = \boxed{6,09 \text{ gam}}$$

Bài tập vận dụng

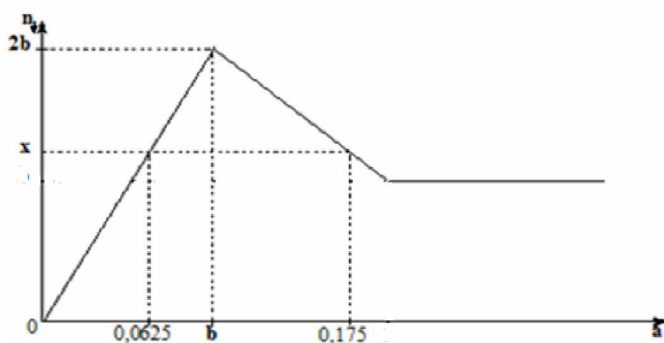
Câu 1: Nhỏ từ từ dung dịch Ba(OH)_2 0,2M vào ống nghiệm chứa V lít dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ C (mol/l). Mối quan hệ giữa khối lượng kết tủa (gam) và số mol OH^- được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Để lượng kết tủa không đổi thì thể tích dung dịch Ba(OH)_2 nhỏ nhất cần dùng là

- A. 30 ml. B. 60 ml. C. 45 ml. D. 80 ml.

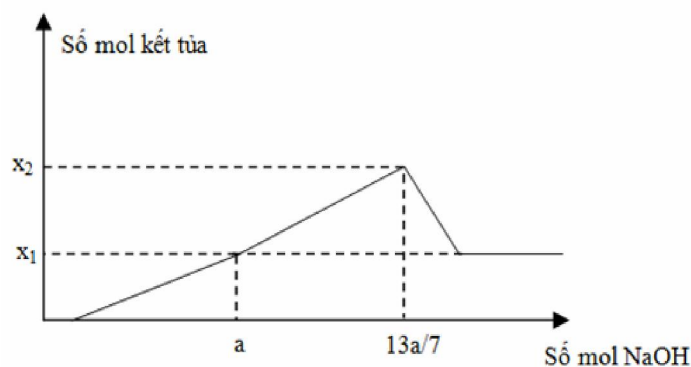
Câu 2: Cho từ từ dung dịch chứa a mol Ba(OH)_2 vào dung dịch chứa b mol ZnSO_4 . Đồ thị biểu diễn số mol kết tủa theo giá trị của a như sau:



Giá trị của b là

- A. 0,1. B. 0,12. C. 0,08. D. 0,11.

Câu 3: Dung dịch X chứa AlCl_3 , HCl và MgCl_2 , trong đó số mol MgCl_2 bằng tổng số mol HCl và AlCl_3 . Rót từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch X ta có đồ thị sau:



Với $x_1 + x_2 = 0,48$. Cho m gam AgNO_3 vào dung dịch X, thu được m_1 gam kết tủa và dung dịch chứa 45,645 gam chất tan. Giá trị của m_1 là

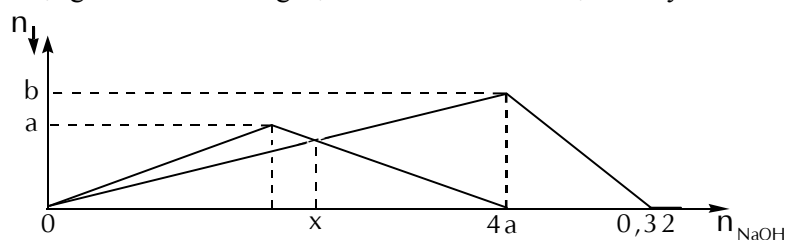
- A. 55,965. B. 58,835. C. 111,930. D. 68,880.

Câu 4: 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.

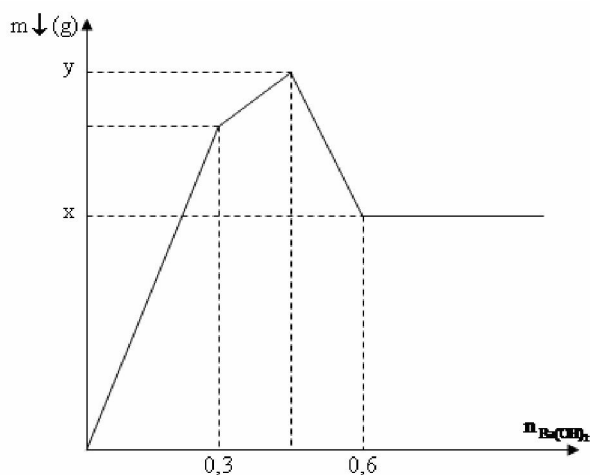
Lượng kết tủa ở 2 thí nghiệm biến đổi theo đồ thị sau đây:



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 5: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch hỗn hợp $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và 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.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Vĩnh Phúc, năm 2015)

Giới hạn là do mình đặt ra

Các nhà nghiên cứu đã quan sát thấy một thói quen rất kỳ lạ của loài bọ: Khi được cho vào một chiếc hộp có nắp, bọ nhảy liên tục lên phía nắp hộp.

Ban đầu, những con bọ sẽ nhảy chạm vào nắp hộp, nhưng dần dần chúng sẽ không nhảy cao nữa, để tránh chạm vào nắp. Đơn giản là do đập đầu vào nắp hộp thì khá đau nên chúng sẽ tự động nhảy thấp hơn.

Đến khi cái nắp được nhấc ra, bọ vẫn tiếp tục nhảy, nhưng không hề nhảy ra ngoài hộp. Chúng không thể. Vì chúng đã tự đặt cho mình giới hạn chỉ nhảy cao đến mức đó mà thôi.

Đó là chuyện con bọ. Nhưng nó cũng khiến chúng ta liên tưởng đến con người. Không ít lần, vì muốn kiếm sự yên ổn, vì thiếu can đảm, vì sợ tổn thương, chúng ta đã tự hạn chế khả năng của chính mình. Chúng ta chỉ muốn hoàn thành công việc ở một mức độ an toàn, vừa phải, và không quá đột phá.

Ta quên mất rằng, khi tự giới hạn năng lực của bản thân, chúng ta sẽ không đạt được mức mà lẽ ra chúng ta có thể đạt đến, vì cứ ngỡ mình đã làm hết khả năng rồi. Và cứ thế, khả năng của chúng ta sẽ không có điều kiện được phát triển đúng mức.

(SUU TÂM)

Cho trước khi nhận

Một chàng trai bị lạc giữa một sa mạc rộng lớn. Anh mệt lả và khát khô, sẵn sàng đánh đổi bất kỳ cái gì chỉ để lấy một ngụm nước mát. Đi mãi đi mãi, đến khi đôi môi anh đã sưng lên như nhối, thì thấy một căn lều: cũ, rách nát, không cửa sổ.

Anh nhìn quanh căn lều và thấy ở một góc tối có một cái máy bơm nước cũ và gỉ sét. Tất cả mọi thứ trở nên lu mờ đi bên cạnh cái máy bơm, anh vội vã bước tới, vịn chặt tay cầm, ra sức bơm. Nhưng không có một giọt nước nào chảy ra cả.

Thất vọng, anh nhìn quanh căn lều. Lúc này, anh chàng mới để ý thấy một cái bình nhỏ. Phủi sạch bụi cát trên bình, anh đọc được dòng chữ nguệch ngoạc viết bằng cách lấy viên đá cào lên: "Hãy đổ hết nước trong bình này vào cái máy bơm. Và trước khi đi, hãy nhớ đổ nước đầy vào chiếc bình này".

Anh bật nắp bình ra, và đúng thật: trong bình đầy nước mát. Bỗng nhiên, anh bị rơi vào một tình thế bấp bênh. Nếu anh uống ngay chỗ nước trong bình, chắc chắn anh có thể sống sót. Nhưng nếu anh đổ hết nước vào cái máy bơm cũ gỉ, có thể nó sẽ bơm được nước trong lành từ sâu trong lòng đất – rất nhiều nước.

Anh cân nhắc khả năng của cả hai sự lựa chọn; nên mạo hiểm rót nước vào máy bơm để có nguồn nước trong lành, hay uống nước trong cái bình cũ và coi như không đọc được lời chỉ dẫn? Dù sao, lời chỉ dẫn không biết đã ở đó bao lâu rồi và không biết có còn chính xác nữa không?

Nhưng rồi cuối cùng, anh cũng quyết định rót hết nước vào cái máy bơm, rồi tiếp tục nhấn mạnh cái cần máy bơm, một lần, hai lần... chẳng có gì xảy ra cả! Tuy hoảng hốt, nhưng nếu dừng lại, anh sẽ không còn một nguồn hi vọng nào nữa, nên anh tiếp tục kiên trì bơm,.. lần nữa, lần nữa... nước mát trong lành bắt đầu chảy ra từ cái máy bơm cũ kỹ. Anh vội vã hứng nước vào bình và uống.

Cuối cùng anh hứng nước đầy bình, để dành cho người nào đó không may mắn bị lạc đường như anh sẽ đến đây. Anh đập nắp bình, rồi viết thêm một câu dưới dòng chữ có sẵn trên bình: "Hãy làm theo chỉ dẫn trên. Bạn cần phải cho trước khi bạn có thể nhận".

(SUU TÂM)

C. ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

1. CO₂ tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ hoặc Ca(OH)₂

1A	2C	3B	4B	5B	6C	7C
----	----	----	----	----	----	----

Câu 1:

+ Từ đồ thị ta thấy: $n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaCO}_3 \text{ max}} = \frac{19,7}{197} = 0,1 \text{ mol}$.

+ Để tạo ra $\frac{15,76}{197} = 0,08 \text{ mol BaCO}_3$ thì

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,08 \\ n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = \underbrace{n_{\text{BaCO}_3}}_{0,08} + 2 \underbrace{n_{\text{Ba(HCO}_3)_2}}_{0,1-0,08} = 0,12 \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} V_{\text{CO}_2 \text{ min}} = 1,792 \text{ lít} \\ V_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 2,688 \text{ lít} \end{cases}$$

Câu 2:

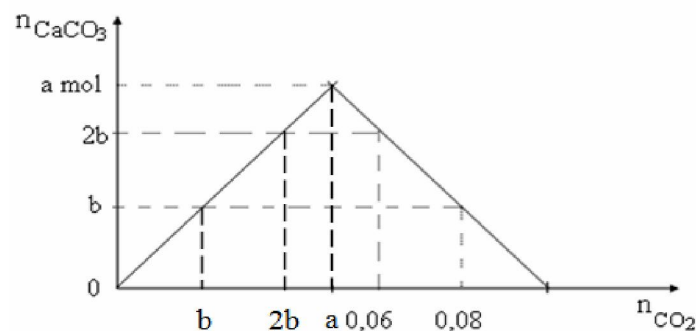
$$+ \begin{cases} \text{TN1: } n_{\text{CO}_2} = b \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3} = 0,06 \\ \text{TN2: } n_{\text{CO}_2} = 2b \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3} = 0,08 \end{cases}$$

$\Rightarrow \begin{cases} \text{TN1: Ca(OH)}_2 \text{ chưa phản ứng hết} \\ \text{TN2: Ca(OH)}_2 \text{ phản ứng hết, CaCO}_3 \text{ bị tan một phần} \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{TN1: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,06 \\ \text{TN2: } \underbrace{n_{\text{CO}_3^{2-}}}_{0,08} = \underbrace{n_{\text{OH}^-}}_{?} - \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,12} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} = 0,2 \\ n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{Ca(OH)}_2 \text{ 0,5M}} = 2 \text{ lít} \end{cases}$$

Câu 3:

+ Dựa vào bản chất phản ứng ta có đồ thị:

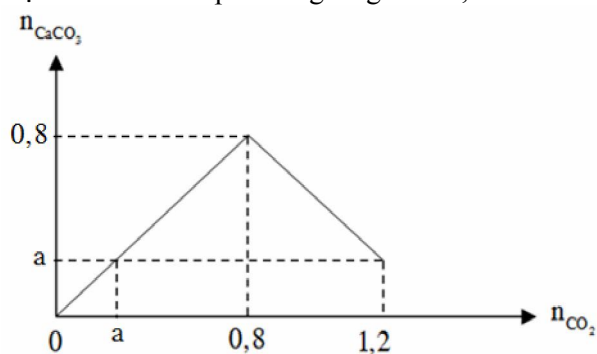


+ Căn cứ vào tính đối xứng của đồ thị ta có:

$$\begin{cases} 2b - b = 0,08 - 0,06 \\ \frac{2b + 0,06}{2} = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 0,02 \\ a = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{5}{2}$$

Câu 4:

Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị sau:



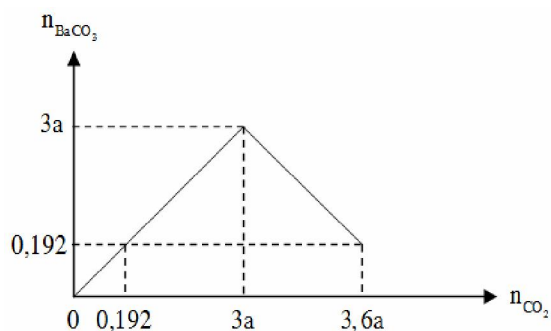
$$+ \begin{cases} n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3 \text{ max}} = 0,8 \\ n_{\text{CO}_2} = 1,2 \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3} = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,8 = \frac{1,2 + a}{2} \\ n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2} - a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = \frac{0,4 \cdot 162}{200 + 1,2 \cdot 44 - 0,4 \cdot 100} \cdot 100\% = \boxed{30,45\%}$$

Câu 5:

$$+ \text{BT E: } n_{\text{Ba}} = n_{\text{H}_2} = a \Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2 \text{ trong Y}} = n_{\text{Ba}} + n_{\text{BaO}} + n_{\text{Ba(OH)}_2} = 3a.$$

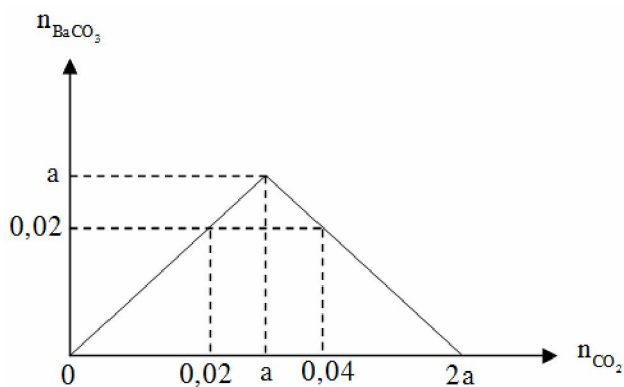
+ Ta có đồ thị sau:



$$+ \text{ Suy ra: } \frac{0,192 + 3,6a}{2} = 3a \Rightarrow \begin{cases} a = 0,08 \\ m = 0,08 \cdot (137 + 153 + 171) = \boxed{36,88 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 6:

Gọi a là số mol Ba(OH)₂. Căn cứ vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị sau:

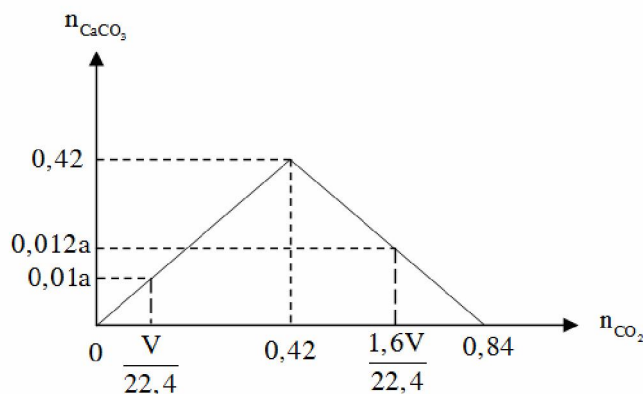


$$\text{Suy ra: } \begin{cases} 2a - 0,04 = 0,02 \Rightarrow \boxed{a = 0,03} \\ 0,04 - a = a - 0,02 \Rightarrow \boxed{a = 0,03} \end{cases}$$

Câu 7:

+ Khi $n_{\text{CO}_2} = \frac{V}{22,4}$ thì $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{a}{100}$; khi $n_{\text{CO}_2} = \frac{1,6V}{22,4}$ mol thì $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{1,2a}{100}$.

+ Đồ thị biểu diễn sự biến thiên lượng kết tủa theo CO_2 :



+ Suy ra:
$$\begin{cases} \frac{V}{22,4} = 0,01a \\ 0,84 - \frac{1,6V}{22,4} = 0,012a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 30 \text{ gam} \\ V = 6,72 \text{ lít} \end{cases}$$

2. CO_2 tác dụng với dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ NaOH (hoặc KOH) và Ba(OH)_2 (hoặc Ca(OH)_2)

1C	2A	3D	4B	5A	6A	7C	8C	9A	10B
11A	12B	13A	14D						

Câu 1:

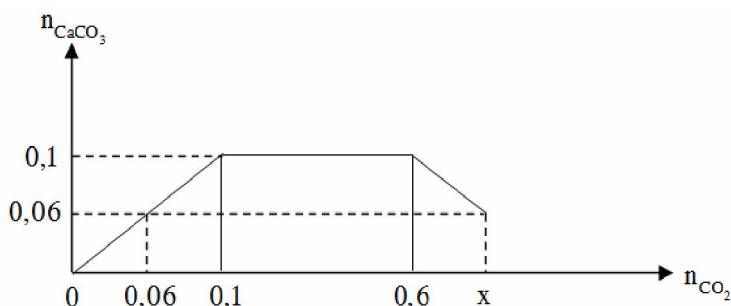
+ Khi dùng hết 0,03 mol CO_2 thì kết tủa chưa đạt cực đại nên $n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,03$.

+ Khi thêm 0,13 mol CO_2 thì lượng kết tủa vẫn là 0,03 mol và dung dịch thu được khi đó có $\text{Ba(HCO}_3)_2$ và NaHCO_3 .

+ BT C:
$$\underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,13} = \underbrace{n_{\text{BaCO}_3}}_{0,03} + 2 \underbrace{n_{\text{Ba(HCO}_3)_2}}_{0,1V-0,03} + \underbrace{n_{\text{NaHCO}_3}}_{0,2V} \Rightarrow V = 0,4 \text{ lít} = 400 \text{ ml}$$

Câu 2:

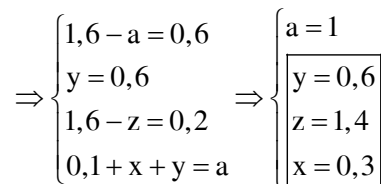
Theo giả thiết và bản chất phản ứng, ta có đồ thị với số liệu như sau:



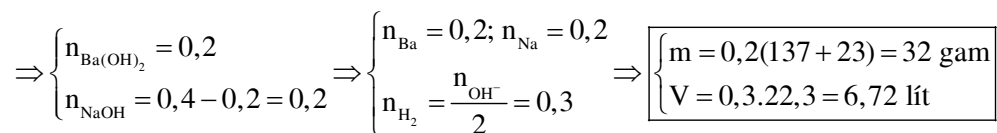
Dựa vào đồ thị ta thấy: $x - 0,6 = 0,1 - 0,06 \Rightarrow x = 0,64$

Câu 3:

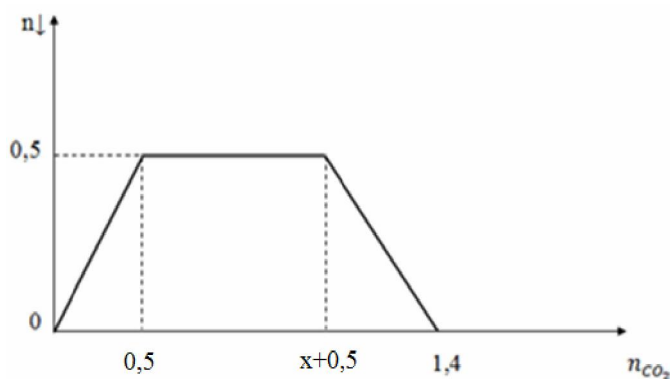
+ Dựa vào bản chất của phản ứng ta dựng lại đồ thị như sau:


$$\begin{aligned}
 & + \begin{cases} \text{khí } n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3 \text{ max}} = 0,1 \\ \text{khí } n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 0,35 \text{ thì } n_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3 \text{ max}} = 0,1 \\ \underbrace{n_{\text{CO}_3^{2-}}}_{0,05} = \underbrace{n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ca(OH)}_2}}_{n_{\text{OH}^-}} - \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,35} \end{cases} \\
 & \Rightarrow n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,4 \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{V_{\text{H}_2} = 4,48 \text{ lít}}
 \end{aligned}$$

+ Căn cứ vào bản chất phản ứng và số liệu trên đồ thị, ta thấy lượng CO_2 nhỏ nhất để tạo ra 0,2 mol BaCO_3 là 0,2 mol.


$$\begin{cases} n_{\text{Ba}} = n_{\text{BaCO}_3 \text{ max}} = a = 0,5; \\ n_{\text{NaOH}} = 2a - a = 0,5 \\ x - 2a = a - 0,4a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1,3 \\ m = \underbrace{0,5 \cdot 137}_{m_{\text{Ba}}} + \underbrace{0,5 \cdot 23}_{m_{\text{Na}}} = 80 \text{ gam} \end{cases}$$

+ Đặt $n_{\text{KOH}} = x$, ta có đồ thị sau:



+ Dựa vào tính đối xứng của đồ thị ta có: $1,4 - (x + 0,5) = 0,5 \Rightarrow x = 0,4$

\Rightarrow Khi $a = 1$ thì BaCO_3 đã bị hòa tan một phần.

$$\begin{aligned}
 &+ \begin{cases} \text{BTNT C: } \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_1 = n_{\text{BaCO}_3} + 2n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} + \underbrace{n_{\text{NaHCO}_3}}_{0,4} \\ \text{BTNT Ba: } n_{\text{BaCO}_3} + n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{BaCO}_3} = 0,4 \\ n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 0,1 \end{cases} \\
 &+ \underbrace{\begin{cases} \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 : 0,1 \\ \text{KHCO}_3 : 0,4 \end{cases}}_{\text{dd sau phản ứng}} \xrightarrow[\text{nung đến khối lượng không đổi}]{\text{cô cạn}} \begin{cases} \text{BaO} : 0,1 \\ \text{K}_2\text{CO}_3 : 0,2 \end{cases} \Rightarrow \boxed{m = 42,9 \text{ gam}}
 \end{aligned}$$

Câu 8:

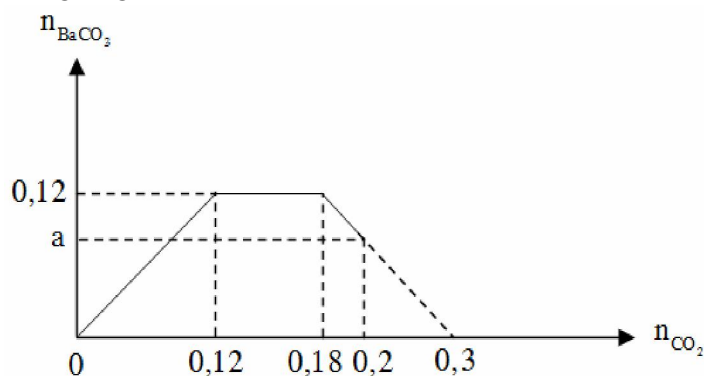
$$\begin{aligned}
 &+ \begin{cases} \text{BCPU và đồ thị: } 0,33 - 2,3a = a \\ m_{\text{BaCO}_3 \text{ max}} \text{ khi } \underbrace{n_{\text{CO}_2 \text{ min}}}_a \leq n_{\text{CO}_2} \leq \underbrace{n_{\text{CO}_2 \text{ max}}}_{2,3a} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1; 0,1 \leq n_{\text{CO}_2} \leq 0,23 \\ \boxed{2,24 \leq V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} \leq 5,152} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Câu 9:

Ta có: $n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol}$; $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,12 \text{ mol}$; $n_{\text{NaOH}} = 0,06 \text{ mol}$.

Gọi a là số mol BaCO_3 tạo thành trong phản ứng.

Căn cứ vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị sau:



$$\text{Suy ra: } a = 0,03 - 0,02 = 0,01 \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = \boxed{19,7 \text{ gam}}$$

Câu 10:

Nhận xét: $\underbrace{n_{\text{CO}_2 \text{ phản ứng}}}_{0,2} > \underbrace{n_{\text{BaCO}_3 \text{ tạo thành}}}_{0,1}$ nên có hai khả năng xảy ra.

• **Trường hợp 1: Kết tủa không bị hòa tan**

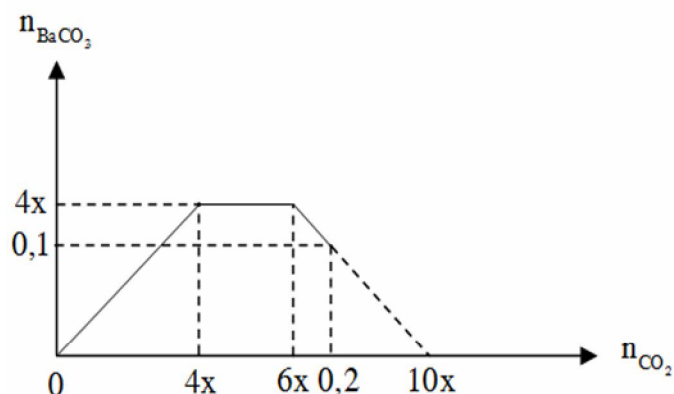
Suy ra:

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{BaCO}_3} \Rightarrow 4x = 0,1 \Rightarrow x = 0,025 \Rightarrow n_{(\text{Ba}(\text{OH})_2, \text{NaOH})} = 6x = 0,15 \text{ mol.}$$

Quan sát đồ thị ta thấy: Nếu $n_{\text{CO}_2} \leq n_{(\text{Ba}(\text{OH})_2, \text{NaOH})}$ thì không có hiện tượng hòa tan kết tủa. Trên thực tế thì $\underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,2} > \underbrace{n_{(\text{Ba}(\text{OH})_2, \text{NaOH})}}_{0,1}$ nên đã có hiện tượng hòa tan kết tủa. Vậy trường hợp này không thỏa mãn.

• **Trường hợp 2: Kết tủa bị hòa tan một phần**

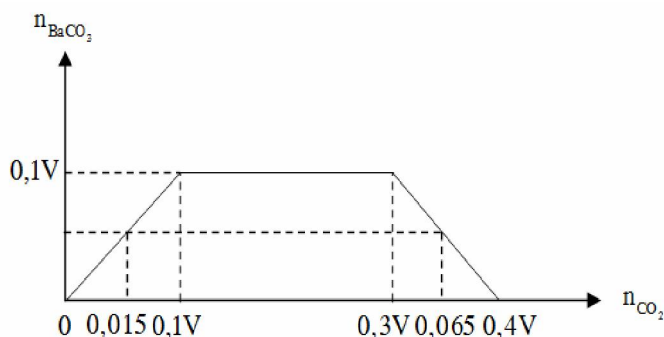
Ta có đồ thị:



Suy ra: $10x - 0,2 = 0,1 \Rightarrow x = 0,03$

Câu 11:

Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị:



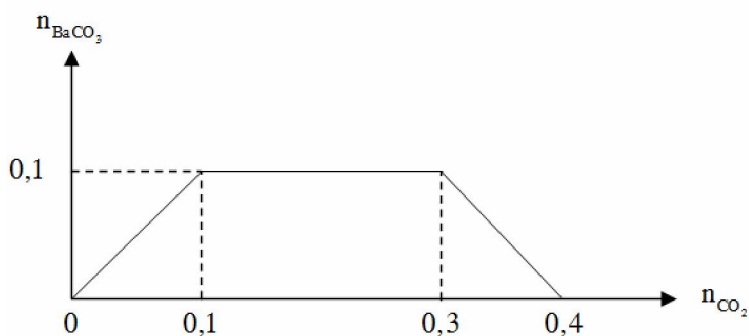
Dựa vào đồ thị ta thấy: $0,065 - 0,3V = 0,1V - 0,015 \Rightarrow V = 0,2 \text{ lít} = 200 \text{ ml}$

Câu 12:

Trong phản ứng của X với H_2O , theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\begin{cases} 2n_{\text{Ba}} + n_{\text{Na}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,4 \\ 137n_{\text{Ba}} + 23n_{\text{Na}} = 18,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ba}} = 0,1 \\ n_{\text{Na}} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \text{Trong Y có } \begin{cases} n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,1 \\ n_{\text{NaOH}} = 0,2 \end{cases}$$

Khi sục khí CO_2 vào dung dịch Y, sự biến thiên lượng kết tủa theo lượng CO_2 được biểu diễn bằng đồ thị sau:



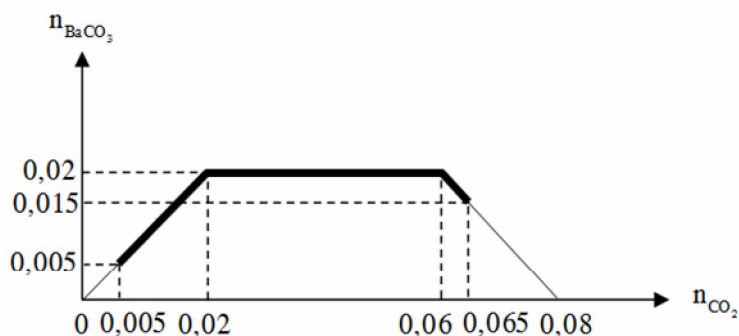
Dựa vào đồ thị suy ra: Khi $0,1 \leq n_{\text{CO}_2} \leq 0,3$ hay $2,24 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} \leq 6,72 \text{ lít}$ thì kết tủa đạt giá trị cực đại là 0,1 mol hay 19,7 gam.

Câu 13:

Theo giả thiết ta có:

$$n_{\text{KOH}} = 0,04 \text{ mol}; n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,02 \text{ mol}; 0,005 \text{ mol} \leq n_{\text{CO}_2} \leq 0,065 \text{ mol}.$$

Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị:



Khi $0,005 \text{ mol} \leq n_{\text{CO}_2} \leq 0,065 \text{ mol}$ thì lượng kết tủa biến thiên theo đường nét đậm trên đồ thị. Điểm cực đại là 0,02 và cực tiểu là 0,005.

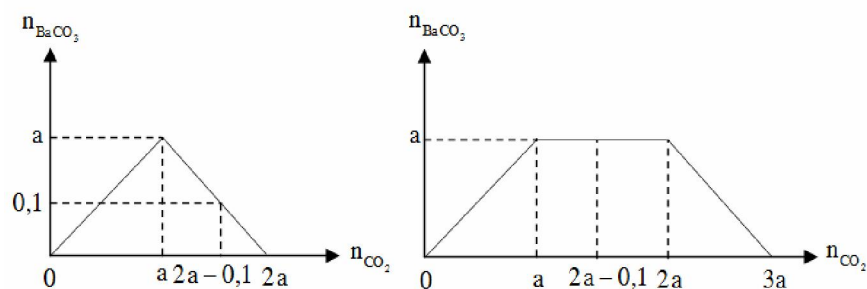
Suy ra: $0,985 \text{ gam} \leq m_{\text{BaCO}_3} \leq 3,94 \text{ gam}$

Câu 14:

Lượng CO_2 tham gia phản ứng và lượng Ba(OH)_2 ở hai thí nghiệm đều bằng nhau, nhưng ở TN1 thu được lượng kết tủa ít hơn ở TN2. Suy ra ở TN1 kết tủa đã bị hòa tan một phần. Dựa vào tính chất của đồ thị ở TN1 suy ra:

$$n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\text{BaCO}_3} = (2a - 0,1) \text{ mol}.$$

Đồ thị biểu diễn sự biến thiên lượng kết tủa theo lượng CO_2 ở TN1 và TN2:



Dựa vào 2 đồ thị, ta thấy $a < 2a - 0,1 < 2a$ nên ở TN2 kết tủa đạt cực đại.

Suy ra: $a = n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 2a - 0,1 = 0,3 \text{ mol}.$

Vậy $V = 6,72 \text{ lít}$ và $a = 0,2 \text{ mol}$

3. Phản ứng của dung dịch bazơ (chứa ion OH^-) với dung dịch chứa muối Al^{3+}

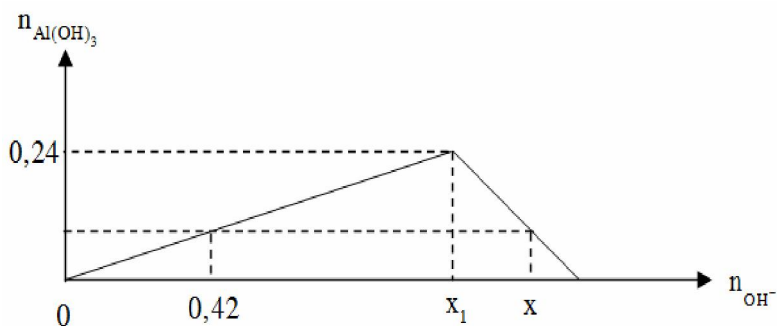
1C	2B	3B
----	----	----

Câu 1: Dựa vào bản chất phản ứng và đồ thị, ta có:

$$0,36 - x = 3(y - 0,36) \Rightarrow x + 3y = 1,44$$

Câu 2: Gọi x_1 là số mol NaOH thì dùng để thu được kết tủa cực đại.

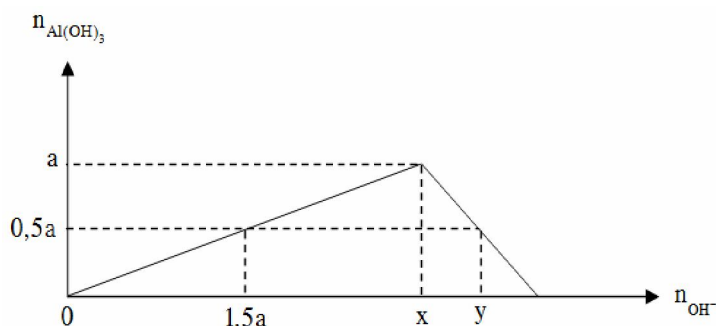
Ta có đồ thị sau:



Dựa vào đồ thị, ta có :

$$\begin{cases} x_1 = 0,24.3 = 0,72 \\ x_1 - 0,42 = 3(x - x_1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0,72 \\ x = 0,82 \end{cases}$$

Câu 3: Căn cứ vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị sau:

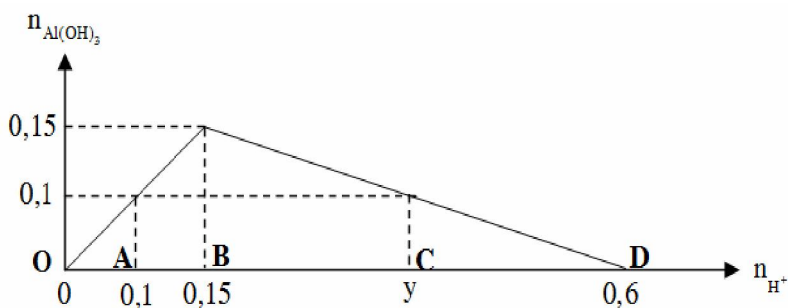


Suy ra: $\begin{cases} \frac{x}{3} = a \\ x - 1,5a = 3(y - x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3a \\ y = \frac{10,5a}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{7}$

4. Phản ứng của dung dịch axit (chứa ion H^+) với dung dịch chứa ion AlO_2^- hay $[Al(OH)_4]^-$

1B	2B
----	----

Câu 1: Ta có đồ thị sau:



Số mol H^+ lớn nhất là y , ứng với điểm C trên đồ thị.

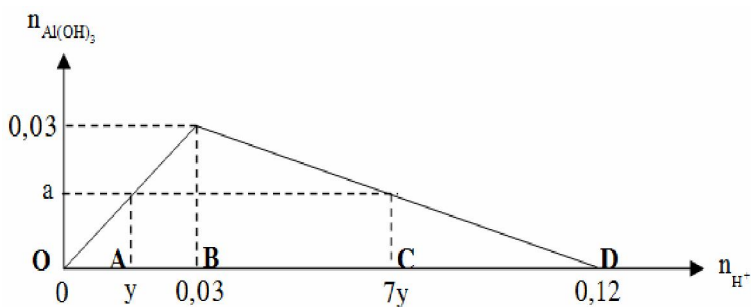
Nhận thấy : $BD = 3BO \Rightarrow BC = 3BA \Rightarrow y - 0,15 = 3.(0,15 - 0,1) \Rightarrow y = 0,3$.

Suy ra : $x_{\max} = [NaOH]_{\max} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2$

Câu 2: Tỷ lệ mol HCl tham gia phản ứng ở hai thí nghiệm là:

$$\frac{n_{HCl \text{ ở TN1}}}{n_{HCl \text{ ở TN2}}} = \frac{V_{dd \text{ HCl ở TN1}}}{V_{dd \text{ HCl ở TN2}}} = \frac{25}{175} = \frac{1}{7} \Rightarrow \begin{cases} n_{HCl \text{ ở TN1}} = y \\ n_{HCl \text{ ở TN2}} = 7y \end{cases}$$

Ta có đồ thị sau:



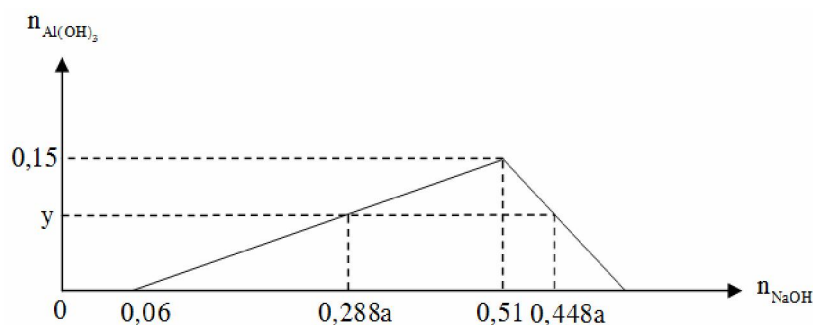
Nhận thấy : $BD = 3BO \Rightarrow BC = 3BA \Rightarrow 7y - 0,03 = 3.(0,03 - y)$

$$\Rightarrow y = 0,012 \Rightarrow x = \frac{0,012}{0,025} = \boxed{0,48}$$

5. Phản ứng của dung dịch bazơ (chứa ion OH^-) với dung dịch chứa các ion H^+ và Al^{3+}

1B	2C	3A	4B	5A	6C	7A	8D	9B	10A
11C									

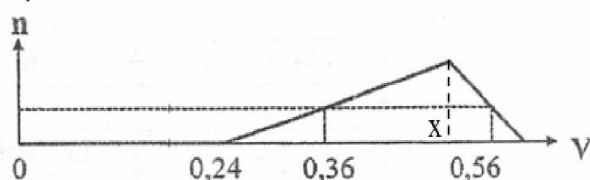
Câu 1: Ta có đồ thị:



$$\text{Suy ra: } \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,06; n_{\text{Al}^{3+}} = 0,15 \\ n_{\text{OH}^- \text{ để kết tủa max}} = n_{\text{H}^+} + 3n_{\text{Al}^{3+}} = 0,51 \Rightarrow \boxed{a = 1,25} \\ 0,51 - 0,288a = 3(0,448a - 0,51) \end{cases}$$

Câu 2:

- + Từ đồ thị biểu diễn quá trình phản ứng của dung dịch NaOH với X, ta thấy X chứa HCl và AlCl_3 .
- + Gọi x là thể tích NaOH dùng để trung hòa HCl và làm kết tủa hết AlCl_3 trong X, ta có đồ thị:



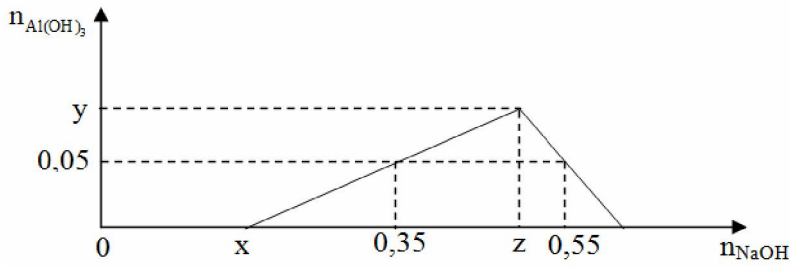
+ Dựa vào đồ thị và bản chất phản ứng ta có: $x - 0,36 = 3(0,56 - x) \Rightarrow x = 0,51$

$$+ n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH trung hòa}} = 0,24; n_{\text{AlCl}_3} = \frac{n_{\text{NaOH làm kết tủa AlCl}_3}}{3} = \frac{0,51 - 0,24}{3} = 0,09.$$

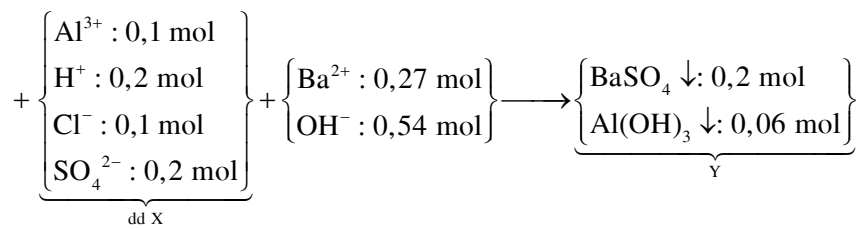
$$+ \begin{cases} \text{BTE: } n_{\text{Al}} = \frac{2n_{\text{H}_2}}{3} = 0,03 \\ \text{BTNT Al: } n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{n_{\text{AlCl}_3} - n_{\text{Al}}}{2} = 0,03 \end{cases} \Rightarrow \boxed{a = 3,87 \text{ gam}}$$

Câu 3:

+ Dựa vào bản chất phản ứng, ta dựng lại đồ thị như sau :



$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} x + 0,05 \cdot 3 = 0,35 \\ z - 0,35 = 3(0,55 - z) \\ x + 3y = z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ z = 0,5 \\ y = 0,1 \end{cases}$$



$$\Rightarrow m_Y = 51,28 \text{ gam}$$

Câu 4:

$$+ \text{Khi } \begin{cases} n_{\text{NaOH}} = 0,918 \\ n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,6a \end{cases} \text{ dung dịch thu được (Y) có } \begin{cases} n_{\text{Na}^+} = 0,918 \\ n_{\text{Cl}^-} = 5a; n_{\text{AlO}_2^-} = 0,4a \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} \text{BTĐT cho Y: } 5a + 0,4a = 0,918 \\ \text{BCPU' và đồ thị: } x = n_{\text{H}^+} + n_{\text{OH}^- \text{ trong Al(OH)}_3} = 2a + 3 \cdot 0,8a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,17 \\ x = 0,748 \end{cases}$$

Câu 5:

$$+ \text{X có } \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 4x \\ n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 3x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Y có } n_{\text{Cu}} = 4x \\ \text{Z có } n_{\text{HCl}} = n_{\text{AlCl}_3} = 6x \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH min để kết tủa tan hết}} = n_{\text{H}^+} + 4n_{\text{Al}^{3+}} = 30x.$$

+ Dựa vào đồ thị và bản chất phản ứng, ta có:

$$\begin{cases} 6x = a \\ 30x - 4,25a = a - 0,09 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ a = 0,36 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{NO}_2} = 2n_{\text{Cu}} = \boxed{0,48 \text{ mol}}$$

Câu 6:

$$+ \begin{cases} \text{BTE: } 3n_{\text{Al}} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{H}_2} \\ \text{Đồ thị: } n_{\text{NaOH pư}} = n_{\text{H}^+} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{Al(OH)}_3 \text{ bị tan}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3m}{27} = \frac{2,88 \cdot 4}{32} + 2a \\ \frac{29a}{6} = 0,5a + \frac{3m}{27} + \left(\frac{m}{27} - a \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 6,48 \\ a = 0,18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{6,48 + 249 \cdot 0,18 - 0,24 \cdot 213}{80} = 2,25 \cdot 10^{-3} \\ n_{\text{electron X nhường cho HNO}_3} = 3n_{\text{Al}} - 4n_{\text{O}_2} = 0,36 \end{cases}$$

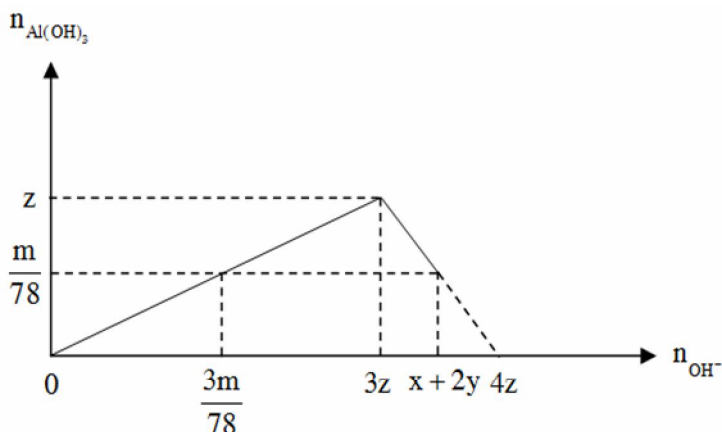
$$+ \begin{cases} n_{\text{NO}} = x \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 8y + 3 \cdot 2,25 \cdot 10^{-3} = 0,36 \\ \frac{30x + 44y}{x + y} = 16,75 \cdot 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,0623; y = 0,0207 \\ V = 1,8592 \approx \boxed{1,9 \text{ lít}} \end{cases}$$

Câu 7:

Theo giả thiết :

$$n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} + n_{\text{NaOH}} = (2y + x) \text{ mol}; n_{\text{Al}^{3+}} = z \text{ mol}; n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{3m}{78} \text{ mol}.$$

Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị :



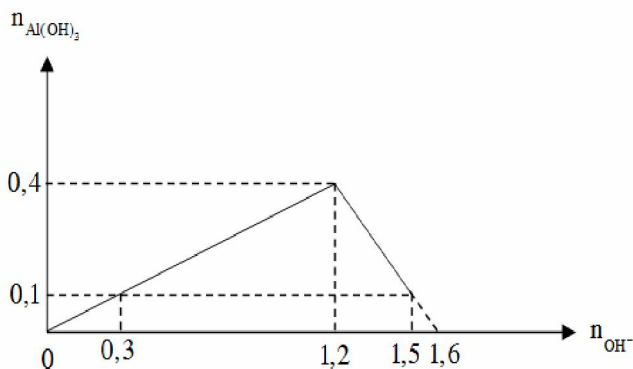
Dựa vào tính chất hình học của đồ thị, ta có:

$$\frac{m}{78} = 4z - 2y - x \Rightarrow \boxed{m = 78(4z - 2y - x)}$$

Câu 8:

Theo giả thiết, ta có: $n_{\text{Al}^{3+}} = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{Al(OH)}_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{2 \cdot 5,1}{102} = 0,1 \text{ mol}.$

Căn cứ vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị sau:



Dựa vào tính chất hình học của đồ thị, ta thấy:

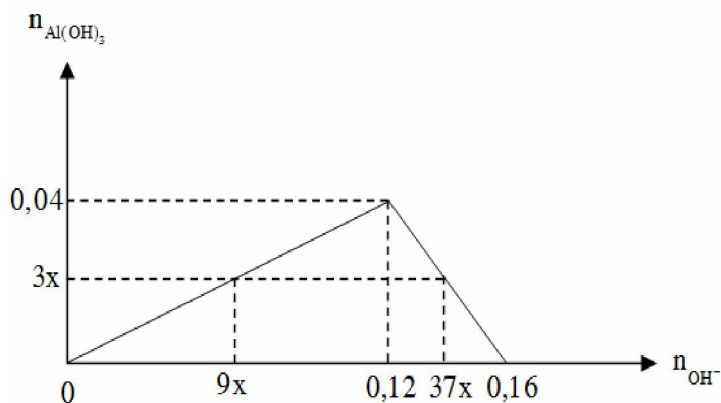
$$n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,1 \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^- \text{ min}} = 0,3 \\ n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 1,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} [\text{NaOH}]_{\text{min}} = \frac{0,3}{0,2} = \boxed{1,5\text{M}} \\ [\text{NaOH}]_{\text{max}} = \frac{1,5}{0,2} = \boxed{7,5\text{M}} \end{cases}$$

Câu 9:

Theo giả thiết, ta có:

$$n_{\text{Al}^{3+}} = 0,04 \text{ mol}; \frac{n_{\text{NaOH}/18 \text{ gam dd}}}{n_{\text{NaOH}/74 \text{ gam dd}}} = \frac{18}{74} = \frac{9}{37} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NaOH}/18 \text{ gam dd}} = 9x \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}/74 \text{ gam dd}} = 37x \text{ mol} \end{cases}$$

Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị:

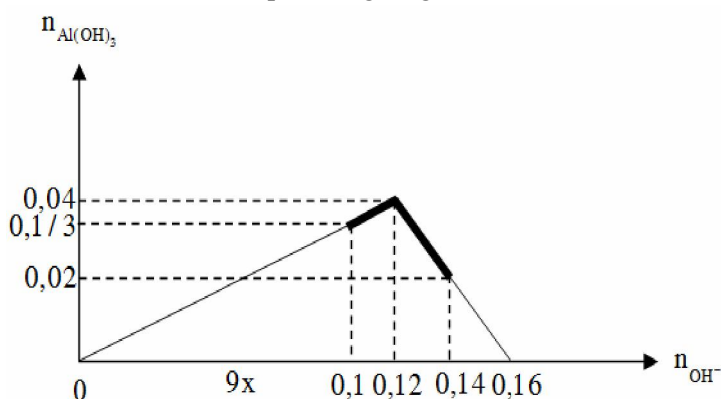


Dựa vào tính chất hình học của đồ thị, ta có:

$$0,16 - 37x = 3x \Rightarrow x = 0,004 \Rightarrow C\% = \frac{0,004 \cdot 9 \cdot 40}{18} = 8\% \Leftrightarrow \boxed{C = 8}$$

Câu 10:

Dựa vào bản chất của phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị:



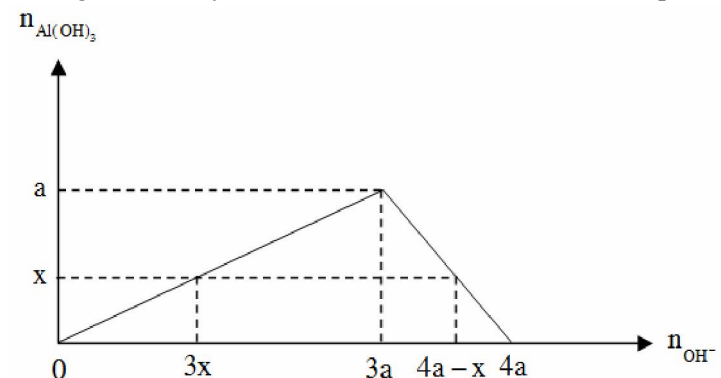
Căn cứ vào dạng hình học của đồ thị, ta thấy khi $0,1 \leq n_{OH^-} \leq 0,14$ thì lượng kết tủa biến thiên theo đường nét đậm trên đồ thị.

$$\text{Suy ra: } \underbrace{0,02}_{n_{Al(OH)_3 \text{ min}}} \leq n_{Al(OH)_3} \leq \underbrace{0,04}_{n_{Al(OH)_3 \text{ max}}} \Rightarrow \boxed{1,56 \leq m_{Al(OH)_3} \leq 3,12}$$

Câu 11:

Ta có: $n_{NaOH/TN1} = n_{Na} = 0,27 \text{ mol}$; $n_{NaOH/TN2} = n_{Na} = 0,28 \text{ mol}$.

Theo giả thiết, suy ra: Ở TN2 kết tủa đã bị hòa tan một phần; ở TN1 kết tủa có thể đã bị hòa tan hoặc chưa.



- Nếu ở TN1 kết tủa chưa bị hòa tan thì căn cứ vào dạng hình học của đồ thị, ta có:

$$\begin{cases} \text{TN1: } n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{n_{\text{OH}^-}}{3} \\ \text{TN2: } n_{\text{Al(OH)}_3} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{TN1: } \frac{m}{78} = 0,09 \\ \text{TN2: } \frac{0,8m}{78} = 4,0,1a - 0,28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 7,02 \\ a = 0,88 \end{cases}$$

Suy ra: $\text{TN1: } n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,088 < \frac{n_{\text{OH}^-}}{3} = 0,09$ (loại). Vì như thế có nghĩa là đã có hiện tượng hòa tan kết tủa.

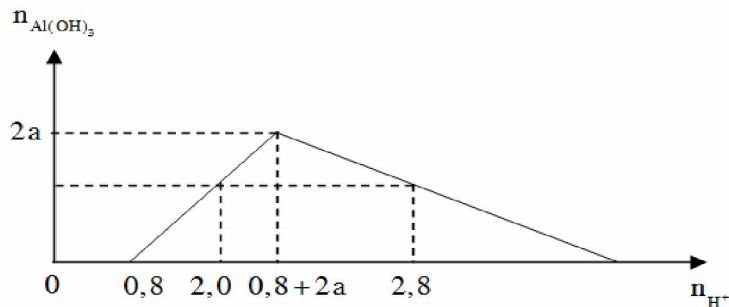
- Nếu ở TN1 kết tủa đã bị hòa tan thì căn cứ vào dạng hình học của đồ thị, ta có:

$$\begin{cases} \text{TN1: } n_{\text{Al(OH)}_3} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} \\ \text{TN2: } n_{\text{Al(OH)}_3} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{TN1: } \frac{m}{78} = 4,0,1a - 0,27 \\ \text{TN2: } \frac{0,8m}{78} = 4,0,1a - 0,28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 3,9 \\ a = 0,8 \end{cases}$$

6. Phản ứng của dung dịch axit (chứa ion H^+) với dung dịch chứa các ion OH^- và AlO_2^- ($[\text{Al(OH)}_4]^-$)

1A	2D	3C
----	----	----

Câu 1: Dựa vào bản chất phản ứng và giả thiết, ta có đồ thị:

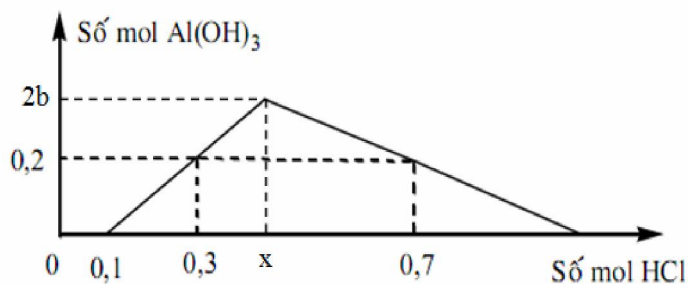


Từ đồ thị và tính chất hình học của đồ thị, suy ra:

$$\begin{cases} n_{\text{OH}^-} = 2b = 0,8; n_{\text{AlO}_2^-} = 2a \\ 3 \cdot [(0,8 + 2a) - 2] = 2,8 - (0,8 + 2a) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 0,4 \\ a = 0,7 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\frac{a}{b} = \frac{7}{4}}$$

Câu 2:

+ Ta dựng lại đồ thị như sau :

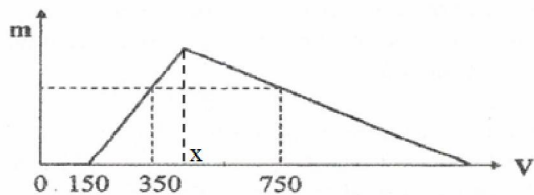


+ Dựa vào bản chất và đồ thị ta có:

$$\begin{cases} 2a = 0,1 \\ 0,7 - x = 3(x - 0,3) \\ x = 0,1 + 2b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ x = 0,4 \\ b = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \boxed{a : b = 1 : 3}$$

Câu 3:

- + Dựa vào đồ thị biểu diễn quá trình phản ứng của HCl với dung dịch Y, ta thấy Y chứa NaOH và NaAlO₂.
 + Gọi x là thể tích HCl để trung hòa NaOH và làm kết tủa hết NaAlO₂ trong Y, ta có đồ thị:



+ Dựa vào đồ thị và bản chất phản ứng ta có: $3(x - 350) = 750 - x \Rightarrow x = 450$

+ $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCl trung hòa}} = 0,15$; $n_{\text{NaAlO}_2} = n_{\text{HCl tạo kết tủa max}} = 0,001x - 0,15 = 0,3$.

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{n_{\text{NaAlO}_2}}{2} = 0,15 \\ n_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{NaAlO}_2} + n_{\text{NaOH}}}{2} = 0,225 \end{cases} \Rightarrow \boxed{a = 29,25 \text{ gam}}$$

7. Một số dạng khác

1D	2A	3A	4C	5A
----	----	----	----	----

Câu 1:

Dựa vào bản chất phản ứng và đồ thị, ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{2,796}{233} = 0,012 \\ n_{\text{Al}^{3+}} = \frac{2}{3} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,008 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^- \text{ min để m↓ không đổi}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} = 0,032 \\ V_{\text{Ba(OH)}_2 \text{ min để m↓ không đổi}} = \frac{0,032}{2,0,2} = \boxed{0,08 \text{ lít}} \end{cases}$$

Câu 2:

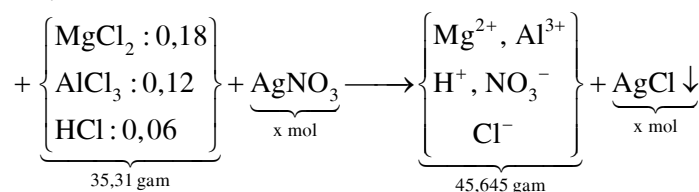
+ Khi $n_{\downarrow (\text{BaSO}_4, \text{Zn(OH)}_2)} = x$ thì $\begin{cases} n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,0625 \text{ (TN1)} \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,175 \text{ (TN2)} \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{TN1: } n_{\downarrow (\text{BaSO}_4, \text{Zn(OH)}_2)} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} \\ \text{TN2: } n_{\text{Ba(OH)}_2 \text{ hòa tan Zn(OH)}_2} = n_{\text{Zn(OH)}_2 \text{ bị hòa tan}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,0625 \cdot 2 \\ 0,175 - b = 2b - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,125 \\ \boxed{b = 0,1} \end{cases}$$

Câu 3:

$$+ \begin{cases} n_{\text{MgCl}_2} = x_1 \\ n_{\text{AlCl}_3} = x_2 - x_1 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 2x_1 - x_2$$

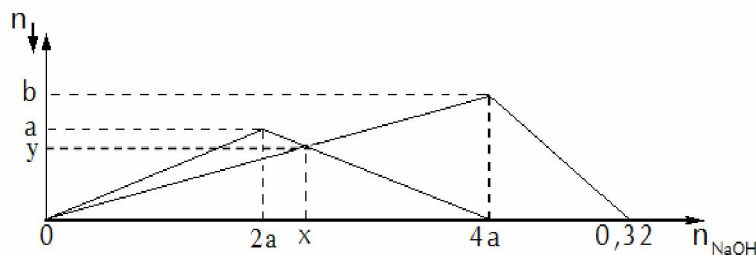
$$+ \begin{cases} n_{\text{OH}^- \text{ để kết tủa max}} = 2x_1 + 3(x_2 - x_1) + (2x_1 - x_2) = 13a/7 \\ n_{\text{OH}^- \text{ để trung hòa H}^+ \text{ và kết tủa Mg}^{2+}} = (2x_1 - x_2) + 2x_1 = a \\ x_1 + x_2 = 0,48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0,18 \\ x_2 = 0,3 \\ a = 0,42 \end{cases}$$



$$\Rightarrow m_{\text{muối tan tăng}} = 62x - 35,5x = 10,335 \Rightarrow x = 0,39; \boxed{m_{\text{AgCl}} = 55,965 \text{ gam}}$$

Câu 4:

Gọi lượng kết tủa tạo thành trong 2 thí nghiệm khi dùng x mol NaOH, ta có đồ thị:



+ Dựa bản chất phản ứng của dung dịch NaOH với dung dịch AlCl_3 và dạng hình học của đồ thị, ta thấy:

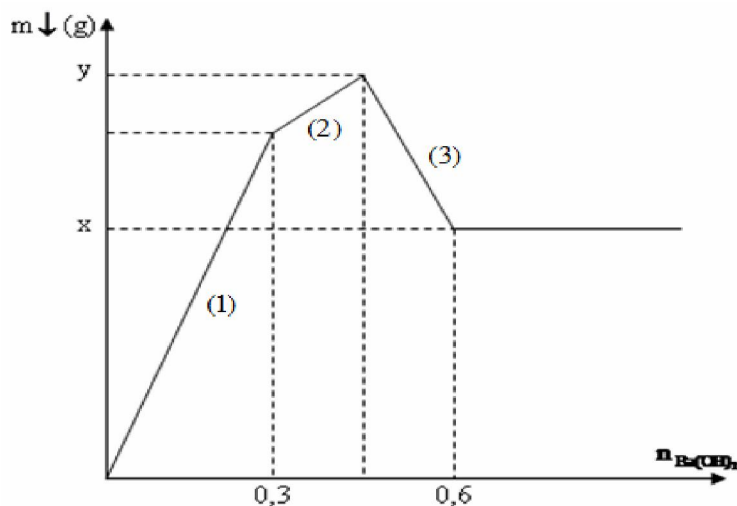
$$\begin{cases} 4a = 3b \\ 3 \cdot (0,32 - 4a) = 4a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,08 \end{cases}$$

+ Dựa bản chất phản ứng của dung dịch NaOH với dung dịch ZnSO_4 , AlCl_3 và dạng hình học của 2 đồ thị, ta thấy:

$$\begin{cases} 4a - x = 2y \\ x = 3y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,24 \\ x - 3y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,114; y = 0,048 \\ m_{\text{kết tủa}} = 0,048(99 + 78) = 8,496 \approx \boxed{8,5} \end{cases}$$

Câu 5:

+ Ta thấy đồ thị được hình thành bởi 3 đường: (1) là kết tủa tạo thành khí $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ phản ứng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$; (2) là kết tủa tạo thành khí AlCl_3 phản ứng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$; (3) là kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ sinh ra bị hòa tan hết.



$$+ \begin{cases} n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = a \\ n_{\text{AlCl}_3} = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} \text{ làm kết tủa hết } \text{Al}^{3+} \text{ trong } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 6a \\ n_{\text{OH}^-} \text{ làm kết tủa hết } \text{Al}^{3+} \text{ trong } \text{AlCl}_3 \text{ và làm tan hết } \text{Al}(\text{OH})_3 = 3b + (2a + b) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6a = 0,3 \cdot 2 \\ 3b + (2a + b) = 2(0,6 - 0,3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{BaSO}_4} = 3a = 0,3 \\ n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = (2a + b) = 0,3 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} x = m_{\text{BaSO}_4} = 69,9 \\ y = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 93,3 \end{cases} \Rightarrow \boxed{x + y = 163,2}$$

Cội rễ của sự trưởng thành

Hồi còn nhỏ, tôi có một người hàng xóm mà mọi người gọi là bác sĩ Gibbs. Ông không giống như bất kỳ bác sĩ nào tôi từng biết. Ông rất giản dị và hiền từ, nhất là đối với bọn nhóc nghịch ngợm chúng tôi.

Ngoài giờ làm công việc cứu người, bác sĩ Gibbs thường trồng cây. Ông muốn biến mảnh đất rộng 10 mẫu tây của mình thành một khu rừng mà! Vì bác sĩ hiền lành ấy có những lý thuyết trồng cây rất thú vị, ngược hẳn với nguyên tắc mà mọi người cho là hiển nhiên. Không bao giờ ông tưới nước cho những cây mới sinh trưởng – ông giải thích với tôi rằng tưới nước sẽ làm chúng sinh ra hư hỏng, và thể hệ cây kế tiếp sẽ ngày một yếu đi. Vì thế, cần phải tập cho chúng đối mặt với khắc nghiệt. Cây nào không chịu nổi sẽ bị nhổ bỏ ngay từ đầu.

Rồi ông hướng dẫn cho tôi cách tưới nước cho những cây rễ mọc trên cạn, để chúng khô hạn thì sẽ phải tự bèn rễ sâu mà tìm nguồn nước. Thảo nào, chẳng bao giờ tôi thấy ông tưới cây cả. Ông trồng một cây sồi, mỗi sáng thay vì tưới nước, ông lấy tờ báo cuộn tròn lại và đập vào nó: Bốp! Bốp! Bốp! Tôi hỏi ông sao lại làm vậy thì ông trả lời: để làm nó chú ý.

Bác sĩ Gibbs từ giã cõi đời hai năm sau khi tôi xa gia đình. Giờ đây, về nhìn lại những hàng cây nhà ông, tôi lại như mộng tưởng ra dáng ông đang trồng cây 25 năm về trước. Những thân cây ngày ấy nay đã lớn mạnh và tràn trề sức sống. Như những thanh niên cường tráng, mỗi sáng chúng thức dậy, tự hào ưỡn ngực và sẵn sàng đón nhận những gian nan, thử thách.

Vài năm sau tôi cũng tự trồng lấy hai cây xanh. Mùa hè cháy nắng tôi tưới nước, mùa đông giá rét tôi bơm thuốc và cầu nguyện cho chúng. Chúng cao gần chín mét sau hai năm, nhưng lại là những thân cây luôn dựa dẫm vào bàn tay người chăm bẵm. Chỉ cần một ngọn gió lạnh lướt qua, chúng đã run rẩy và đánh cành lộp cộp – trông chẳng khác gì những kẻ yếu đuối!

Chẳng bù với rừng cây của bác sĩ Gibbs. Xem ra nghịch cảnh và sự thiếu thốn dường như lại hữu ích cho chúng hơn sự đầy đủ.

Hàng đêm trước khi đi ngủ, tôi thường ghé phòng hai đứa con trai và ngắm nhìn chúng ngủ ngon lành. Nhìn thân thể nhỏ bé đang phập phồng nhịp thở của cuộc sống, tôi luôn cầu nguyện cho chúng có một cuộc sống dễ chịu.

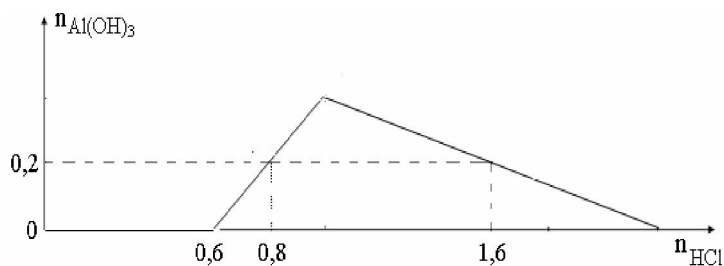
Nhưng gần đây, tôi chợt nghĩ đã đến lúc cần phải thay đổi lời nguyện cầu ấy. Tôi nguyện cầu cho chúng mạnh mẽ hơn, để chịu được giông gió không thể tránh trong cuộc đời. Có ngây thơ mới mong chúng thoát khỏi gian khổ - bởi lẽ nghịch cảnh, khó khăn luôn là điều hiển hữu tất yếu. Và dù muốn hay không, cuộc đời chẳng bao giờ bằng phẳng cả. Tôi cầu mong cho ‘gốc rễ’ của con mình sẽ bèn thật sâu, để chúng có thể hút được sức mạnh từ những suối nguồn tiềm ẩn trong cuộc sống vĩnh hằng.

Thật sự nhìn lại, tôi đã cầu xin sự an lành quá nhiều rồi, nhưng rất hiếm khi những ước muốn ấy được thỏa nguyện. Điều chúng ra cần là cầu sao cho mình rèn luyện được một cơ thể cường tráng và ý chí cứng cỏi, bền vững, để khi nắng cháy hay mưa đông, bão tố, chúng ta sẽ không bao giờ bị gục ngã.

*"Sức mạnh của con người định hình trong chính sự yếu đuối của người ấy" (Raip! Waldo Emerson).
(SUU TÂM)*

D. KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

Câu 1: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm x mol NaOH và y mol NaAlO_2 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ $x : y$ là

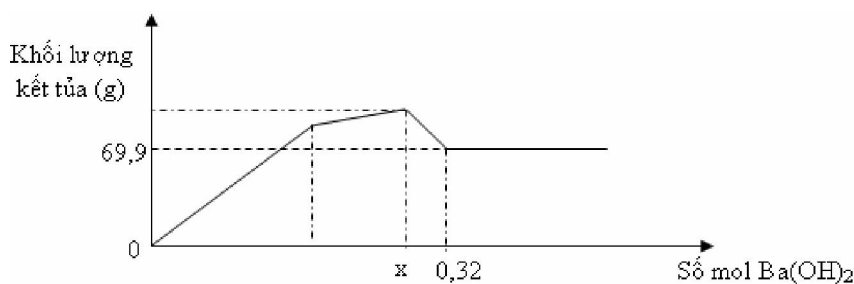
A. 3 : 2.

B. 3 : 4.

C. 2 : 3.

D. 3 : 1.

Câu 2: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đến dư vào dung dịch hỗn hợp Na_2SO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ta có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khối lượng kết tủa theo số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ như sau:



Giá trị của x là

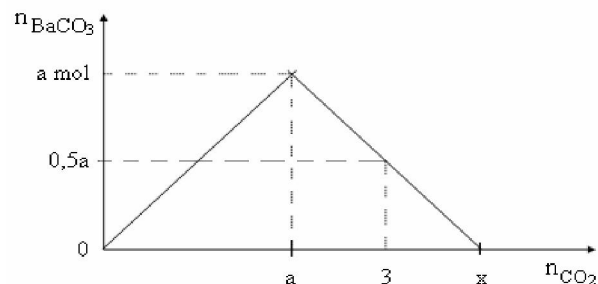
A. 0,3.

B. 0,2.

C. 0,28.

D. 0,25.

Câu 3: Sục từ từ khí CO_2 đến dư vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, kết quả thí nghiệm được thể hiện trên đồ thị sau:



Giá trị của a và x trong đồ thị trên lần lượt là

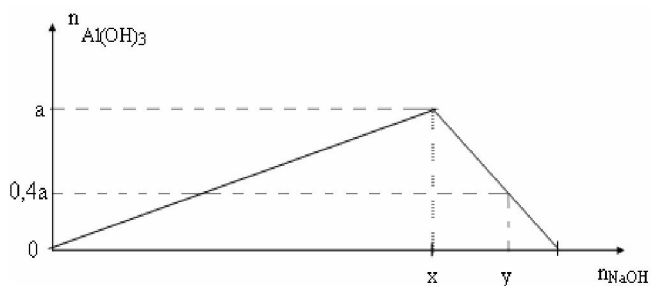
A. 1,8 và 3,6.

B. 1,7 và 3,4.

C. 2 và 4.

D. 1,6 và 3,2.

Câu 4: Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ $x : y$ trong sơ đồ trên là

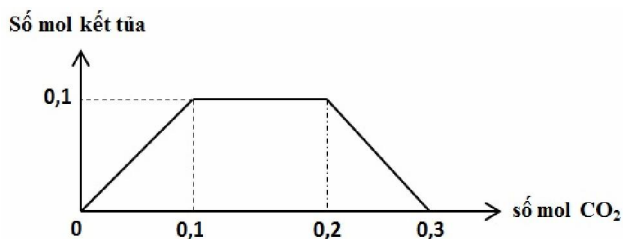
A. 4 : 5.

B. 6 : 7.

C. 5 : 6.

D. 7 : 8.

Câu 5: Cho hỗn hợp kim loại gồm x mol Na và y mol Ba vào nước dư, thu được V lít H_2 (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) và dung dịch X. Khi cho CO_2 hấp thụ từ từ đến dư vào dung dịch X, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ x : y là

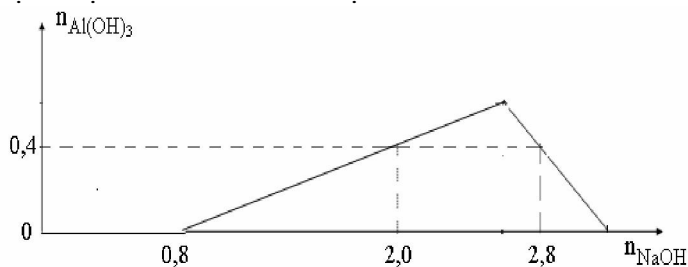
A. 2 : 1.

B. 1 : 3.

C. 1 : 1.

D. 1 : 2.

Câu 6: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp 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

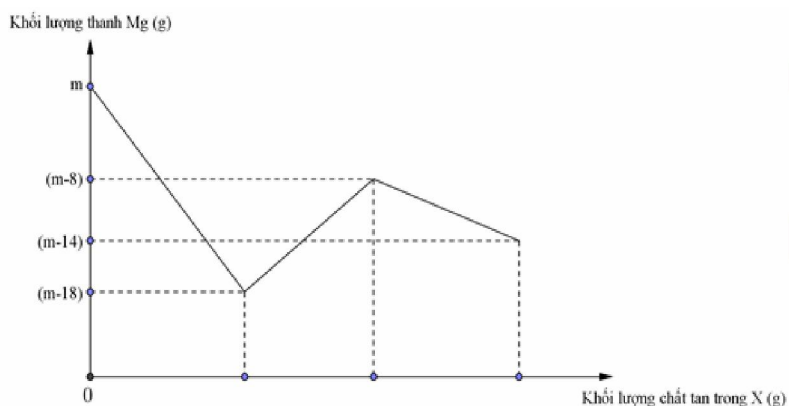
A. 4 : 3.

B. 2 : 3.

C. 2 : 1.

D. 1 : 1.

Câu 7: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của khối lượng Mg vào dung dịch hỗn hợp X chứa a mol $Cu(NO_3)_2$ và b mol HCl khi nhúng thanh Mg có khối lượng m gam vào dung dịch hỗn hợp X được biểu diễn như hình vẽ dưới đây:



Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn rút thanh Mg ra, thu được NO là sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} . Tỉ lệ a : b là

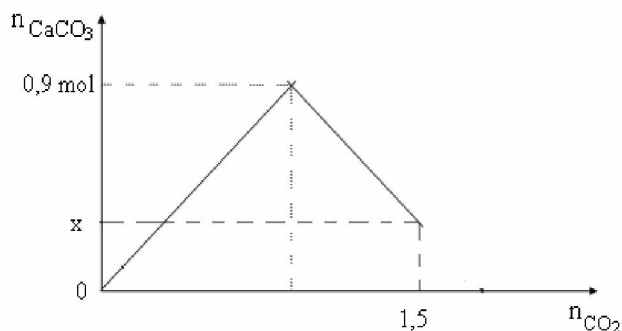
A. 1 : 6.

B. 1 : 8.

C. 1 : 10.

D. 1 : 12.

Câu 8: Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$ cho đến khi phản ứng kết thúc. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trên đồ thị sau:



Giá trị của x trong đồ thị trên là

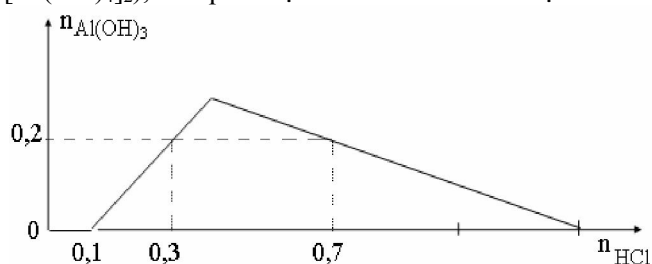
A. 0,3.

B. 0,4.

C. 0,2.

D. 0,5.

Câu 9: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và b mol $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ (hoặc $\text{Ba}[\text{Al}(\text{OH})_4]_2$), kết quả được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

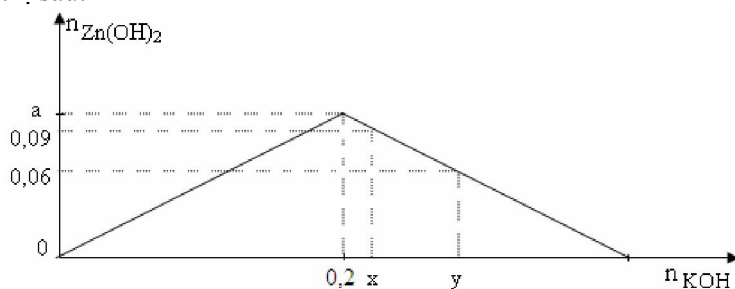
A. 2 : 3.

B. 1 : 3.

C. 1 : 2.

D. 2 : 1.

Câu 10: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch chứa ZnSO_4 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ x : y là:

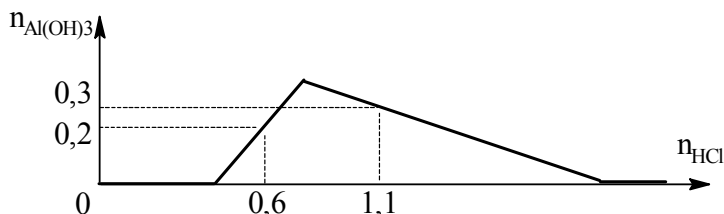
A. 10 : 13.

B. 11 : 13.

C. 12 : 15.

D. 11 : 14.

Câu 11: Cho từ từ HCl vào dung dịch A chứa a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và b mol $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$. Đồ thị biểu diễn số mol $\text{Al}(\text{OH})_3$ theo số mol HCl như sau:



Nếu cho dung dịch A ở trên tác dụng với 700 ml dung dịch H_2SO_4 1M thì thu được bao nhiêu gam kết tủa?

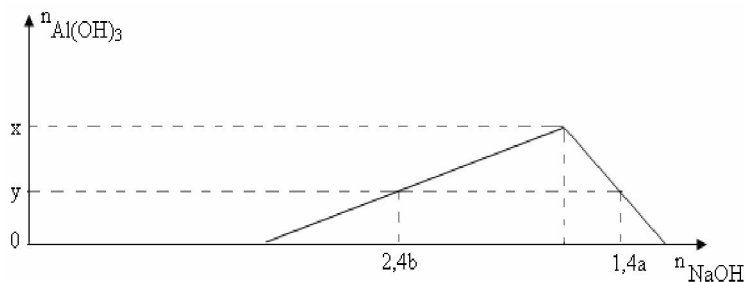
A. 209,8 gam.

B. 108,8 gam.

C. 202,0 gam.

D. 116,6 gam.

Câu 12: Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH 0,1M vào 300 ml dung dịch hỗn hợp gồm H_2SO_4 a mol/lít và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ b mol/lít. Đồ thị dưới đây mô tả sự phụ thuộc của số mol kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ vào số mol NaOH đã dùng :



Tỉ số $\frac{a}{b}$ gần giá trị nào nhất sau đây?

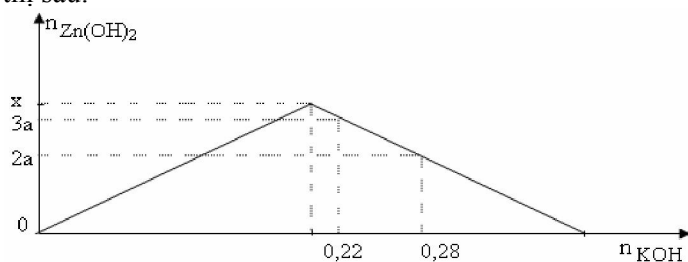
A. 1,7.

B. 2,3.

C. 2,7.

D. 3,3.

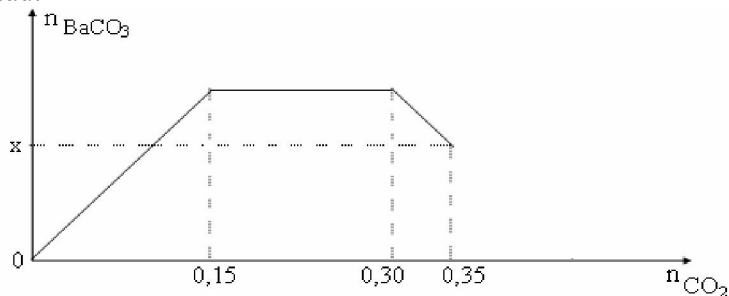
Câu 13: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch chứa ZnSO_4 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x là

- A. 0,20. B. 0,15. C. 0,11. D. 0,10.

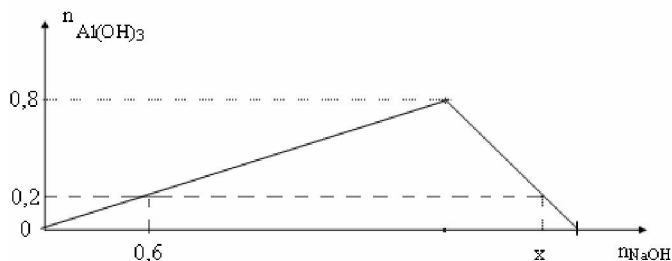
Câu 14: Cho từ từ khí CO_2 vào dung dịch hỗn hợp KOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x là

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

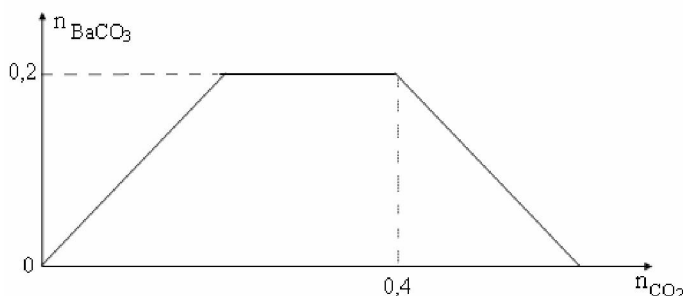
Câu 15: Nhỏ từ từ dung dịch KOH vào dung dịch AlCl_3 . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x trong đồ thị trên là

- A. 3,2. B. 2,4. C. 3,0. D. 3,6.

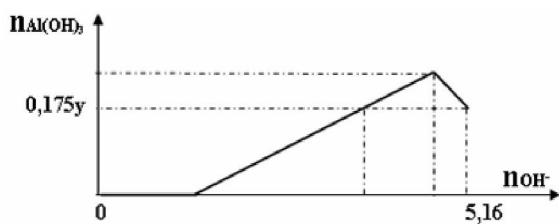
Câu 16: Cho m gam hỗn hợp Na và Ba vào nước dư, thu được V lít khí H_2 (đktc) và dung dịch X. Hấp thu khí CO_2 từ từ đến dư vào dung dịch X. Lượng kết tủa được thể hiện trên đồ thị như sau:



Giá trị của m và V lần lượt là:

- A. 16 và 3,36. B. 22,9 và 6,72. C. 36,6 và 8,96. D. 32 và 6,72.

Câu 17: Cho x gam Al tan hoàn toàn vào dung dịch chứa y mol HCl thu được dung dịch Z chứa 2 chất tan có cùng nồng độ mol. Thêm từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Z thì đồ thị biểu diễn lượng kết tủa phụ thuộc vào lượng OH^- như sau:



Giá trị của x là

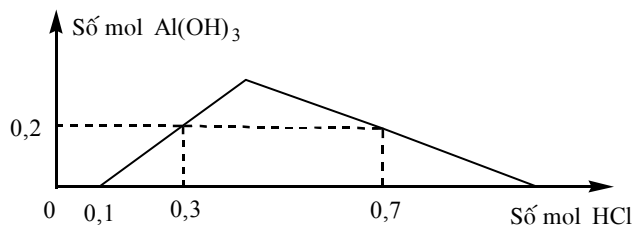
A. 20,25.

B. 26,1.

C. 32,4.

D. 27,0.

Câu 18: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm x mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và y mol $\text{Ba}[\text{Al}(\text{OH})_4]_2$ (hoặc $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$), kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x và y lần lượt là

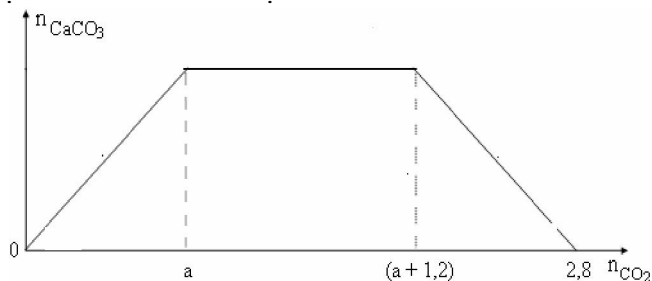
A. 0,05 và 0,15.

B. 0,10 và 0,30.

C. 0,10 và 0,15.

D. 0,05 và 0,30.

Câu 19: Sục từ từ khí CO_2 đến dư vào dung dịch X (chứa m (gam) NaOH và a mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của m và a lần lượt là:

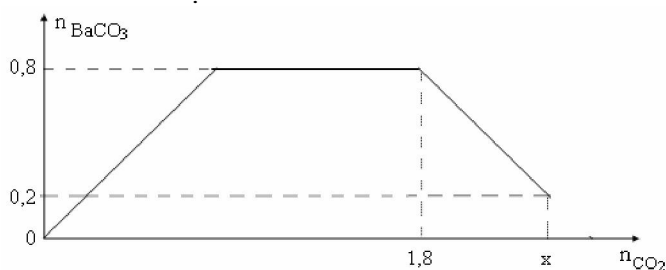
A. 36 và 1,2.

B. 48 và 0,8.

C. 36 và 0,8.

D. 48 và 1,2.

Câu 20: Cho từ từ x mol khí CO_2 vào 500 gam dung dịch hỗn hợp KOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tổng nồng độ phần trăm khối lượng của các chất tan trong dung dịch sau phản ứng là

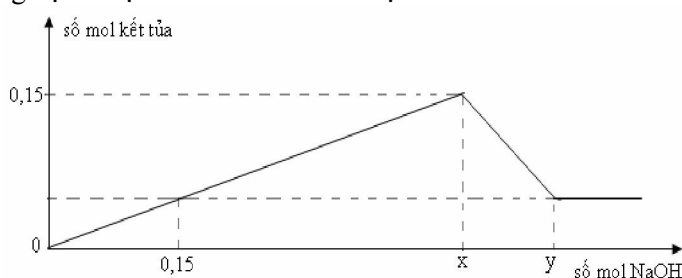
A. 55,45%.

B. 45,11%.

C. 51,08%.

D. 42,17%.

Câu 21: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol FeCl_3 và b mol AlCl_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ x : y là

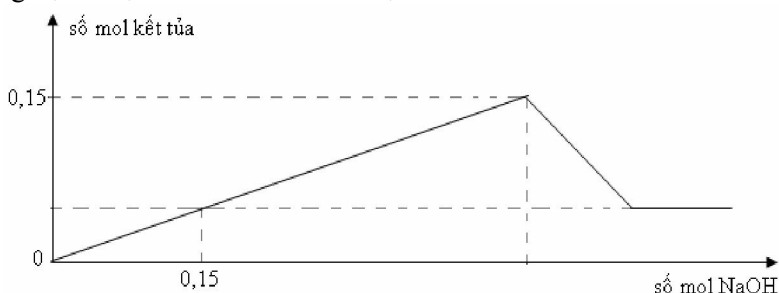
A. 9 : 11.

B. 8 : 11.

C. 9 : 12.

D. 9 : 10.

Câu 22: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol FeCl_3 và b mol AlCl_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

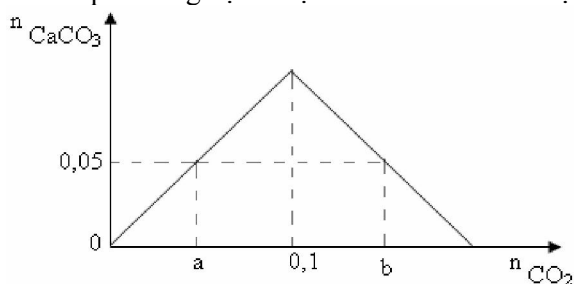
A. 1 : 3.

B. 1 : 2.

C. 1 : 1.

D. 2 : 3.

Câu 23: Cho 5,6 lít hỗn hợp X gồm N_2 và CO_2 (đktc) đi chậm qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ khối hơi của hỗn hợp X so với hydro lớn nhất gần giá trị nào nhất sau đây?

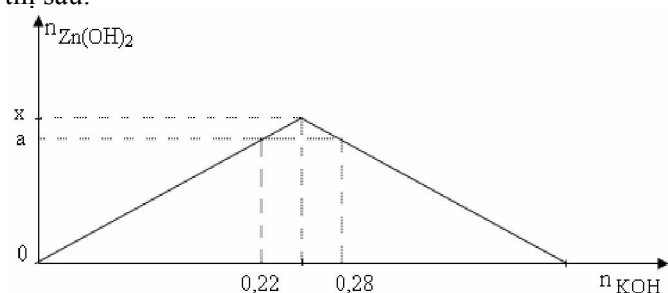
A. 20.

B. 16.

C. 18.

D. 19.

Câu 24: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch chứa ZnSO_4 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x là

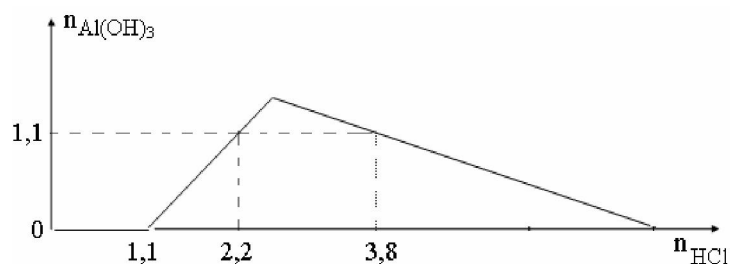
A. 0,125.

B. 0,110.

C. 0,177.

D. 0,140.

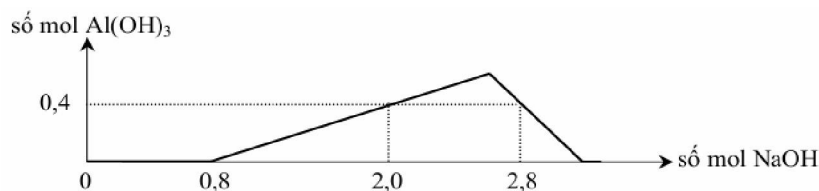
Câu 25: Cho từ từ dung dịch HCl loãng vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol NaAlO_2 (hay $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$). Sự phụ thuộc của số mol kết tủa thu được vào số mol HCl được biểu diễn theo đồ thị sau:



Giá trị của y là

- A. 1,4. B. 1,8. C. 1,5. D. 1,7.

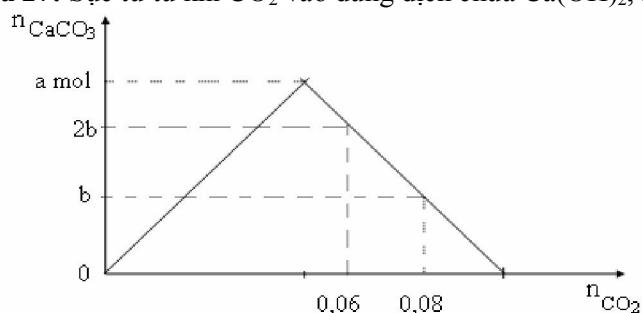
Câu 26: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và b mol AlCl_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

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

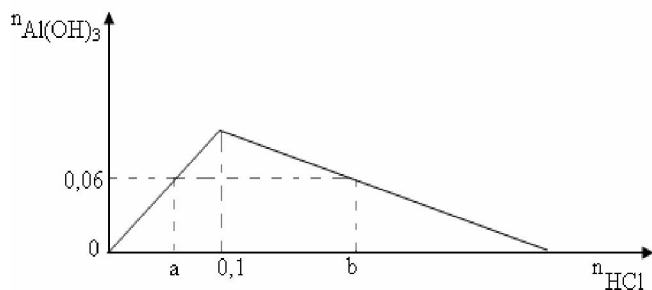
Câu 27: Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

- A. 3 : 1. B. 5 : 2. C. 8 : 5. D. 2 : 1.

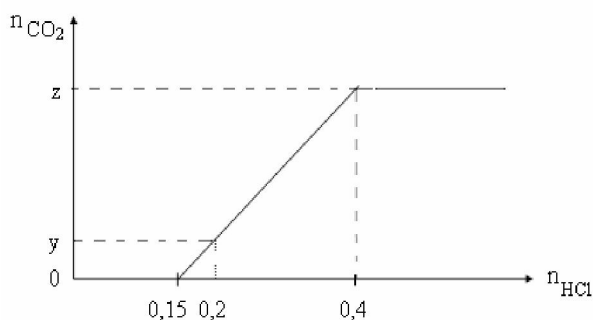
Câu 28: Cho từ từ dung dịch HCl 0,2M vào dung dịch NaAlO_2 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

- A. 3 : 10. B. 1 : 5. C. 2 : 11. D. 3 : 11.

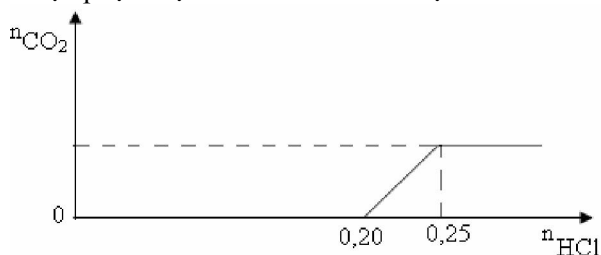
Câu 29: Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch có chứa 0,15 mol Na_2CO_3 và 0,1 mol KHCO_3 . Số mol khí CO_2 thu được phụ thuộc vào số mol HCl được biểu diễn trên đồ thị sau (coi khí CO_2 không tan trong nước):



Tỉ lệ $z : y$ là

- A. 5 : 1. B. 4 : 1. C. 5 : 2. D. 9 : 2.

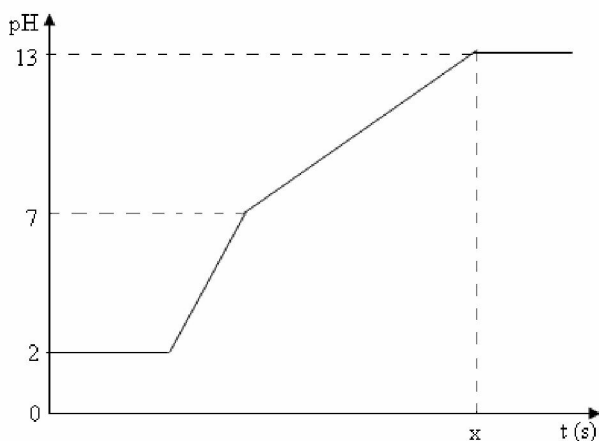
Câu 30: Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa x mol NaOH, y mol KOH và z mol K_2CO_3 . Số mol khí CO_2 thu được phụ thuộc vào số mol HCl được biểu diễn trên đồ thị sau (coi khí CO_2 không tan trong nước):



Tổng $(x + y)$ có giá trị là

- A. 0,05. B. 0,20. C. 0,15. D. 0,25.

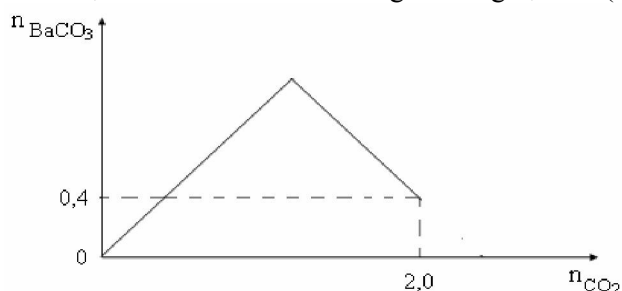
Câu 31: Điện phân 400 ml dung dịch gồm NaCl, HCl và CuCl_2 0,02M với điện cực trơ và màng ngăn xốp. Cường độ dòng điện là 1,93A. Coi thể tích dung dịch không thay đổi trong quá trình điện phân. Chỉ số pH của dung dịch phụ thuộc thời gian điện phân (t) được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x trong hình vẽ là

- A. 3600. B. 1200.
C. 3000. D. 1800.

Câu 32: Sục từ từ khí CO_2 vào 400 gam dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Sau khi phản ứng kết thúc, dung dịch thu được có nồng độ phần trăm khối lượng là

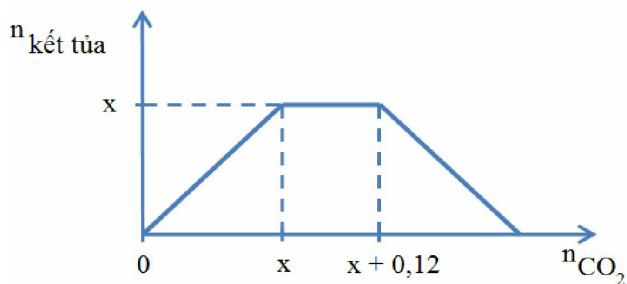
A. 50,64%.

B. 42,46%.

C. 64,51%.

D. 70,28%.

Câu 33: Cho a mol Na và b mol Ba vào 200 ml dung dịch BaCl_2 0,3M, thu được dung dịch X. Dẫn từ từ tới dư khí CO_2 vào dung dịch X, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của a là

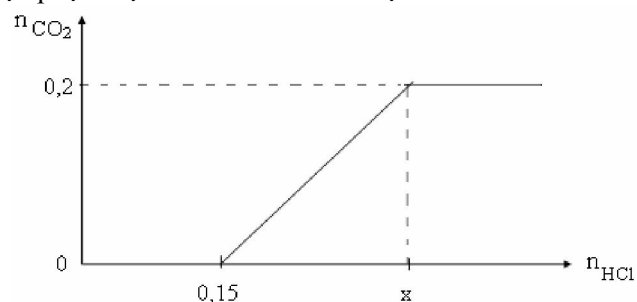
A. 0,18.

B. 0,24.

C. 0,06.

D. 0,12.

Câu 34: Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch có chứa a mol Na_2CO_3 và b mol NaHCO_3 . Số mol khí CO_2 thu được phụ thuộc vào số mol HCl được biểu diễn trên đồ thị sau (coi khí CO_2 không tan trong nước):



Giá trị của x là

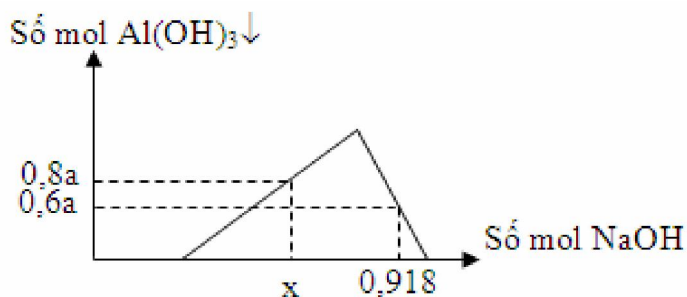
A. 0,350.

B. 0,250.

C. 0,375.

D. 0,325.

Câu 35: Dung dịch X chứa a mol AlCl_3 và 2a mol HCl. Rót từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch X ta có đồ thị sau:



Giá trị của x là

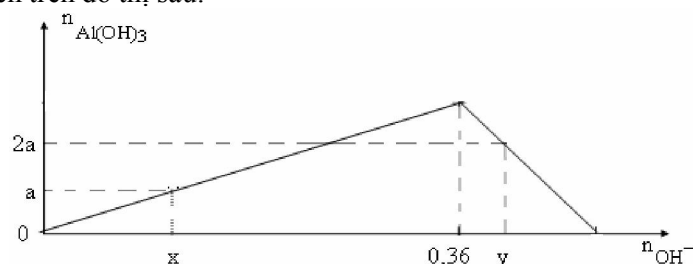
A. 0,624.

B. 0,748.

C. 0,684.

D. 0,756.

Câu 36: Cho từ từ dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp chứa AlCl_3 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Biểu thức liên hệ giữa x và y trong sơ đồ trên là

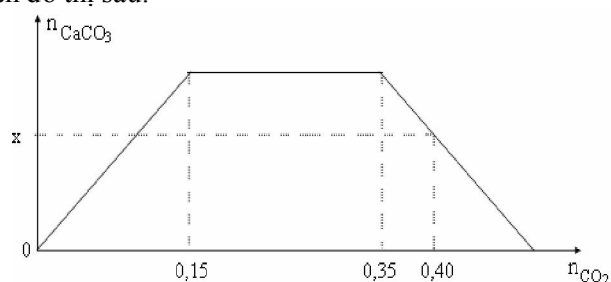
A. $(2x + 3y) = 1,08$.

B. $(2x - 3y) = 1,44$.

C. $(2x - 3y) = 1,08$.

D. $(2x + 3y) = 1,44$.

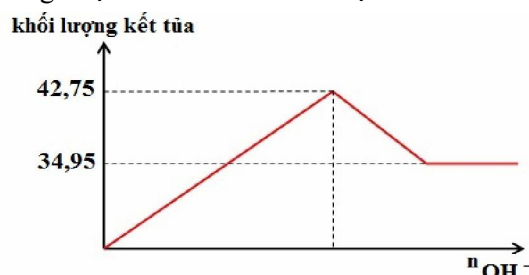
Câu 37: Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm KOH và Ca(OH)_2 , ta có kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x là

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

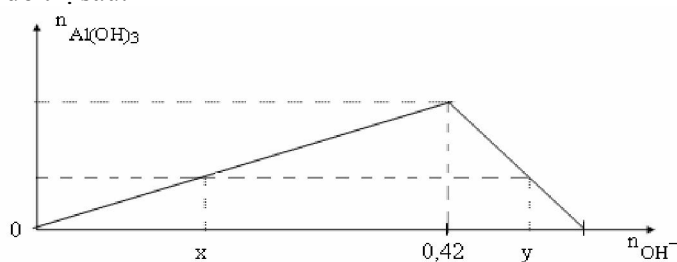
Câu 38: Nhỏ từ từ dung dịch Ba(OH)_2 0,5M vào ống nghiệm chứa V lít dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ x mol/lít. Quá trình phản ứng được biểu diễn trên đồ thị sau:



Để lượng kết tủa không đổi thì thể tích dung dịch Ba(OH)_2 nhỏ nhất cần dùng là

- A. 0,24 lít. B. 0,30 lít. C. 0,32 lít. D. 0,40 lít.

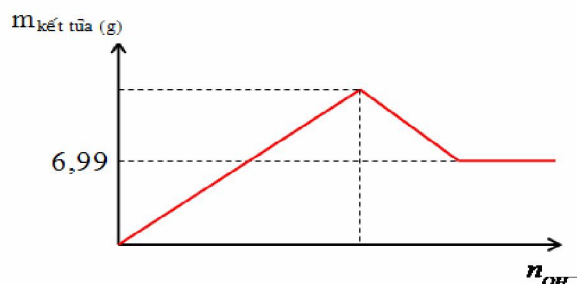
Câu 39: Cho từ từ dung dịch hỗn hợp KOH và Ba(OH)_2 vào dung dịch AlCl_3 . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Biểu thức liên hệ giữa x và y trong đồ thị trên là

- A. $(x + 3y) = 1,26$. B. $(x - 3y) = 1,68$. C. $(x - 3y) = 1,26$. D. $(x + 3y) = 1,68$.

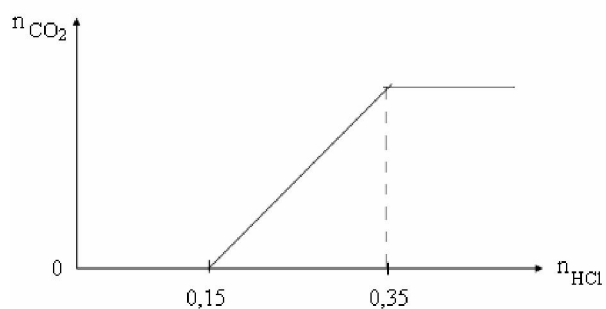
Câu 40: Nhỏ từ từ dung dịch đến dư Ba(OH)_2 0,2M vào 100 ml dung dịch A chứa $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ x M. Mối quan hệ giữa khối lượng kết tủa và số mol OH^- được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Nếu cho 100 ml dung dịch hỗn hợp Ba(OH)_2 0,2M và NaOH 0,3M vào 100 ml dung dịch A thì khối lượng kết tủa thu được là bao nhiêu?

- A. 5,44 gam. B. 4,66 gam. C. 5,70 gam. D. 6,22 gam.

Câu 41: Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch có chứa a mol Na_2CO_3 và b mol NaHCO_3 . Số mol khí CO_2 thu được phụ thuộc vào số mol HCl được biểu diễn trên đồ thị sau (coi khí CO_2 không tan trong nước):



Tỉ lệ của a : b là

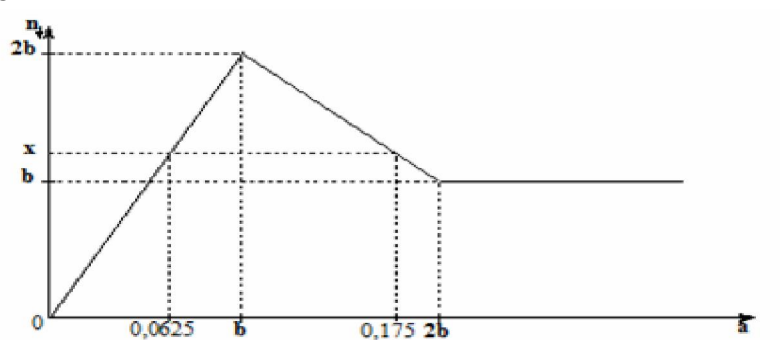
A. 4 : 3.

B. 3 : 4.

C. 7 : 3.

D. 3 : 1.

Câu 42: Cho từ từ dung dịch chứa a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch chứa b mol ZnSO_4 . Đồ thị biểu diễn số mol kết tủa theo giá trị của a như sau :



Giá trị của b là

A. 0,1.

B. 0,12.

C. 0,08.

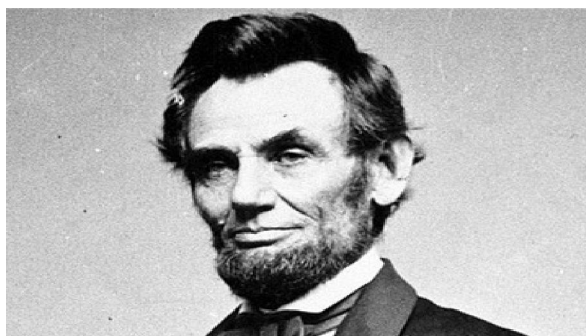
D. 0,11.

ĐÁP ÁN

1A	2A	3C	4C	5C	6A	7C	8A	9B	10D
11B	12C	13D	14D	15C	16D	17C	18A	19B	20B
21A	22B	23D	24A	25C	26B	27B	28D	29A	30C
31C	32A	33B	34A	35B	36D	37B	38D	39D	40A
41D	42A								

Đối thủ đáng sợ nhất

Khi Abraham Lincoln ra tranh cử tổng thống, một người bạn đã hỏi ông: “Anh thấy mình có hy vọng gì không? Ai là đối thủ đáng sợ nhất của anh?”. Và Abraham Lincoln đã đưa ra một câu trả lời tuy hài hước nhưng rất thật :



Abraham Lincoln.

- Tôi không ngại Breckinridge vì ông ta là người miền Nam nên người dân miền Bắc sẽ không ủng hộ ông ta. Tôi cũng không ngại Douglas vì ông ta là người miền Bắc nên người dân ở miền Nam cũng sẽ không nhiệt tình bỏ phiếu cho ông ta. Nhưng có một đối thủ mà tôi rất sợ, ông ta là người duy nhất có thể khiến tôi thất cử...

Người bạn liền vội ngắt lời:

- Ai vậy?

Nhìn thẳng vào mắt bạn mình, Abraham Lincoln nói:

- Nếu lần này tôi không được bầu làm tổng thống thì anh hãy biết rằng đó chính là lỗi của ông ta. Ông ta chính là Abraham Lincoln!

Vâng, đối thủ đáng sợ nhất của mỗi một chúng ta chính là bản thân chúng ta. Đó là nguyên nhân mấu chốt của tất cả những thành công cũng như thất bại của chúng ta. Khi chúng ta quyết định thực hiện một điều gì, cho dù tất cả những người xung quanh đều cho rằng chúng ta có thể làm được điều đó nhưng bản thân chúng ta lại nghĩ rằng mình không thể nào làm được thì coi như 90% là chúng ta sẽ thất bại. Còn ngược lại, ngay cả khi những hoàn cảnh xung quanh rất nghiệt ngã, khi đại đa số mọi người đều cho rằng chúng ta sẽ không vượt qua được nhưng nếu trong lòng chúng ta vẫn vang lên một câu nói: “Mình sẽ làm được!” thì sớm muộn gì, chúng ta sẽ vươn tới điều mà mình mong ước.

Hãy hỏi tất cả những người đã thành công – và cả những người đã thất bại - họ sẽ thừa nhận rằng: “Đối thủ đáng sợ nhất của mỗi một chúng ta chính là bản thân chúng ta!”

(SUU TÂM)