

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
Mục lục	1
Phần I: Tổng quan	2
I. Lý do chọn đề tài	2
II. Mục đích nghiên cứu đề tài	3
III. Nhiệm vụ nghiên cứu của đề tài	3
IV. Đối tượng nghiên cứu của đề tài	4
V. Phương pháp nghiên cứu của đề tài	4
VI. Phạm vi và thời gian nghiên cứu của đề tài	4-5
Phần II: Nội dung.	5
I. Thực trạng của vấn đề nghiên cứu, nguyên nhân và biện pháp khắc phục.	5-6
II. Một số kiến thức học sinh cần nắm và phương pháp giải để thực hiện các dạng bài tập trong đề tài.	6
1. CO_2 tác dụng với dung dịch $M(OH)_2$ với M là Ca, Ba .	6-7
2. CO_2 tác dụng với dung dịch hỗn hợp ROH ($R = Na, K$) và $M(OH)_2$ (M là Ca, Ba)	7-8
3. Cho dung dịch OH^- tác dụng với dung dịch chứa Al^{3+} hoặc Zn^{2+}	8-9
4. Cho. Cho dung dịch axit tác dụng với dung dịch muối aluminat (AlO_2^-) hoặc muối Zincat (ZnO_2^{2-})	9-10
NỘI DUNG: Thực hành giải các dạng bài tập(Phần 1: HS nhìn vào đồ thị có sẵn tìm kết quả và phần 2: HS tự vẽ đồ thị để tìm kết quả)	
Dạng 1: CO_2 tác dụng với dung dịch $M(OH)_2$ với M là Ca, Ba .	11-16
Dạng 2: CO_2 tác dụng với dung dịch hỗn hợp ROH ($R = Na, K$) và $M(OH)_2$ (M là Ca, Ba).	16-25
Dạng 3: Bài toán cho OH^- vào dung dịch chứa Zn^{2+}	25-29
Dạng 4: Bài toán cho OH^- vào dung dịch chứa H^+ và Zn^{2+}	29-32
Dạng 5 : Cho OH^- vào dung dịch chứa Al^{3+}	32-38
Dạng 6 : Cho OH^- vào dung dịch chứa H^+ và Al^{3+}	38-41
Dạng 7 : Cho H^+ tác dụng với dung dịch chứa (AlO_2^-) hoặc (ZnO_2^{2-})	41-48
Dạng 8. Bài tập cho dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ tác dụng với dung dịch $Ba(OH)_2$ (dạng này mới có trong đề thi minh họa THPT QG 2017)	48-63
Thực hành sự phạm để phân tích, đánh giá hiệu quả đề tài	63-74
Phần III: Kết luận và kiến nghị.	75-77
Tài liệu tham khảo.	78

PHẦN I

TỔNG QUAN

I. Lí do chọn đề tài:

Hoá học là môn khoa học cơ bản trong các trường THCS và THPT. Đây là môn các em mới được trang bị kiến thức từ khi học lớp 8 bậc THCS. Tuy nhiên, đây cũng là môn thường xuyên sử dụng thi tốt nghiệp THPT và là một trong ba môn bắt buộc trong kì thi tuyển sinh vào ĐH, CĐ, THCN khối A, B.

Kể từ năm 2007, Bộ Giáo Dục và Đào Tạo đã chuyển cấu trúc thi tuyển sinh đại học, cao đẳng môn hoá từ tự luận sang trắc nghiệm 100%. Điều đó cũng đồng nghĩa trong vòng 90 phút, học sinh phải thật bình tĩnh để lựa chọn phương án trả lời tối ưu nhất trong thời gian ngắn nhất.

Với xu thế trắc nghiệm khách quan hiện nay thì “ nhanh và chính xác” là hai yếu tố rất quan trọng trong khi làm bài kiểm tra cũng như trong các kì thi. Vì vậy, vận dụng được các phương pháp giải nhanh là yếu tố quan trọng mà học sinh cần được trang bị..

Hơn thế nữa, thông qua các đề thi đại học, cao đẳng hiện nay tôi nhận thấy kể từ khi BGD chuyển từ hình thức thi tự luận sang thi trắc nghiệm và đặc biệt *từ mùa thi năm 2014 dạng bài tập đồ thị đang có xu hướng được đưa vào đề thi*. Để giải quyết tốt bài toán đồ thị buộc học sinh phải nắm vững kiến thức lý thuyết cộng với các công thức giải nhanh và một chút suy luận từ hình vẽ.

Trước đây tôi cũng đã thấy một số tác giả khác đã thực hiện đề tài về đồ thị nhưng mới chỉ đề cập những kiểu bài tập đơn giản. Vì vậy, tôi mạnh dạn chọn đề tài:

"Sử dụng đồ thị để giải bài tập phần hoá học vô cơ "

làm sáng kiến kinh nghiệm của mình.

- Hơn thế nữa, thông qua các đề thi đại học, cao đẳng hiện nay tôi nhận thấy kể từ khi BGD chuyển từ hình thức thi tự luận sang thi trắc nghiệm và đặc biệt 3 năm trở lại đây *trong đề thi của Bộ có dạng bài tập giải bằng đồ thị. Đây là một dạng toán mới trong đổi mới ra thi của Bộ nên gây khó khăn cho học sinh trong việc đọc số liệu ghi trên đồ thị để tìm ra phương án để giải dạng bài tập này ra đáp án*. Do đó để khắc phục vấn đề này trên cơ sở nghiên cứu các tài liệu kết hợp với kiến thức của bản thân, tôi mạnh dạn đưa ra ý tưởng giải nhanh một số dạng bài tập thường gặp của **dạng bài đồ thị** như sau:

Dạng 1 . Cho CO_2 tác dụng với Ca(OH)_2 hoặc Ba(OH)_2

Dạng 2 . Sục CO_2 vào dung dịch hỗn hợp $\begin{cases} \text{Ca(OH)}_2, \text{Ba(OH)}_2 \\ \text{KOH}, \text{NaOH} \end{cases}$

Dạng 3. Bài toán cho kiềm (KOH, NaOH) vào dung dịch chứa Zn^{2+}

Dạng 4. Bài toán cho kiềm (KOH, NaOH) vào dung dịch chứa $\begin{cases} \text{H}^+ \\ \text{Zn}^{2+} \end{cases}$

Dạng 5. Cho OH^- (NaOH, KOH) vào dung dịch chứa Al^{3+}

Dạng 6 . Cho OH^- (NaOH, KOH) vào dung dịch chứa $\begin{cases} \text{Al}^{3+} \\ \text{H}^+ \end{cases}$

Dạng 7 . Cho dung dịch axit tác dụng với dung dịch muối aluminat (AlO_2^-) hoặc muối Zincat (ZnO_2^{2-})

Dạng 8. Bài tập cho dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với dung dịch Ba(OH)_2
(dạng bài tập mới xuất hiện trong đề thi minh họa THPT Quốc Gia năm 2017)

- Đó cũng là lý do tôi chọn đề tài:

"Sử dụng đồ thị để giải bài tập phân hoá học vô cơ "

II. Mục đích nghiên cứu

- Nghiên cứu những dạng bài toán có thể thiết kế trên đồ thị ở các đề thi trung học phổ thông quốc gia và các đề kiểm tra trên lớp.

- Đề xuất những ý tưởng để tư duy nhanh các bài toán trên đồ thị, góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy bộ môn ở trường phổ thông và là hành trang vững chắc để các em chuẩn bị bước vào kì thi THPT quốc gia.

- Bản thân có cơ hội nghiên cứu, tìm hiểu và vận dụng các ý tưởng đó vào công tác giảng dạy sau này.

III. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu kĩ nội dung “ dạng toán CO_2 tác dụng dung kiềm trong chương CacBon - Silic - lớp 11+ chương Kim loại Kiềm - Kiềm Thổ - Nhôm lớp 12 và dạng toán muối nhôm, kẽm tác dụng với dung dịch bazơ và dung dịch axit ở lớp 12 ”. Đồng thời tìm ra những dạng bài tập điển hình thường gặp trong các đề thi THPT QG.

- Nghiên cứu phương pháp đồ thị , bảo toàn phân tử và vận dụng phương pháp đó để giải bài tập trắc nghiệm.

- Đề xuất ý tưởng qui trình đọc số liệu trên đồ thị để giải các dạng bài tập trắc nghiệm này.

IV. Đối tượng nghiên cứu

- Tiến hành nghiên cứu trên 2 dạng bài tập:

- CO_2 tác dụng với dung dịch kiềm.
- Tính lưỡng tính của $\text{Al}(\text{OH})_3$ và $\text{Zn}(\text{OH})_2$

- Tiến hành nghiên cứu việc áp dụng phương pháp giải dạng bài tập này ở trên đối tượng học sinh lớp 11+12 nói chung và ở lớp 12A4 so sánh với lớp 12A3 thuộc trường THPT Trần Quốc Tuấn – Đắk Hà – Kon Tum nói riêng để xem việc áp dụng phương pháp giải bài tập của đề tài này vào chắc chắn sẽ mang lại hiệu quả học tập cho học sinh mà cụ thể hóa là kết quả thi đại học cao đẳng về các dạng bài tập của chương này trong đề thi THPT QG của bộ giáo dục đào tạo.

V. Phương pháp nghiên cứu

+ **Bước 1:** Trên cơ sở học sinh nắm vững nội dung của các dạng bài tập trắc nghiệm của đề tài này, tôi đã lựa chọn, sưu tầm những bài tập trắc nghiệm hay và khó được giải nhanh bằng **đồ thị** để so sánh với cách giải truyền thống là viết phương trình phản ứng để xem hiệu quả của đề tài này đối với học sinh sau khi được truyền tải kiến thức này.

+ **Bước 2:** Đưa ra những hướng dẫn và phân tích một số dạng bài tập cụ thể của chương này trong đề tài để cho học sinh hiểu và áp dụng cho phần bài tập tự rèn ở nhà .

+ **Bước 3:** Tiến hành thực nghiệm sư phạm trên đối tượng học sinh.

+ **Bước 4:** Thu thập và xử lý số liệu, rút ra kết luận.

VI. Phạm vi và thời gian nghiên cứu của đề tài.

- Do điều kiện thời gian và hạn chế của một sáng kiến kinh nghiệm nên đề tài chỉ có thể nghiên cứu trên phạm vi là áp dụng cho các dạng bài tập : CO_2 tác dụng dung dịch kiềm; Muối nhôm, kẽm tác dụng với dung dịch bazơ và axit của lớp 11+12 để dùng cho việc dạy ôn thi THPT QG hoặc ôn học sinh giỏi ở nội dung này và được thực nghiệm ở lớp 12A4 thuộc trường THPT Trần Quốc Tuấn nơi tôi công tác và nghiên cứu những bài tập có khả năng giải bằng nhiều cách nhưng có thể giải nhanh bằng phương pháp này bằng cách học sinh chỉ cần nắm lí thuyết, đọc số liệu trên đồ thị , bấm máy tính là có thể tính toán được kết quả rồi.

- **Phạm vi áp dụng: áp dụng hiệu quả cho các dạng bài tập theo các chủ đề chủ yếu sau:**

Dạng 1 . Cho CO_2 tác dụng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hoặc $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Dạng 2 . Sục CO_2 vào dung dịch hỗn hợp $\begin{cases} \text{Ca(OH)}_2, \text{Ba(OH)}_2 \\ \text{KOH}, \text{NaOH} \end{cases}$

Dạng 3. Bài toán cho kiềm (KOH, NaOH) vào dung dịch chứa Zn^{2+}

Dạng 4. Bài toán cho kiềm (KOH, NaOH) vào dung dịch chứa $\begin{cases} \text{H}^+ \\ \text{Zn}^{2+} \end{cases}$

Dạng 5. Cho OH^- (NaOH, KOH) vào dung dịch chứa Al^{3+}

Dạng 6 . Cho OH^- (NaOH, KOH) vào dung dịch chứa $\begin{cases} \text{Al}^{3+} \\ \text{H}^+ \end{cases}$

Dạng 7 . Cho dung dịch axit tác dụng với dung dịch muối aluminat (AlO_2^-) hoặc muối Zincat (ZnO_2^{2-})

Dạng 8. Bài tập cho dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với dung dịch Ba(OH)_2 (dạng bài tập mới xuất hiện trong đề thi minh họa THPT Quốc Gia năm 2017)

PHẦN II:

NỘI DUNG SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

I. Thực trạng của vấn đề nghiên cứu và biện pháp khắc phục.

I.1. Thực trạng trước khi thực hiện đề tài.

- Qua những năm giảng dạy tại trường phổ thông tôi nhận thấy rất nhiều học sinh cứ loay hoay viết rất nhiều phương trình phản ứng Điều đó, sẽ mất nhiều thời gian làm bài và đôi khi không làm ra được kết quả.

- Vì vậy, việc xây dựng các công thức giải nhanh bài toán là những công cụ tối ưu để giải những quyết những bài toán trong đề thi trắc nghiệm.

- Trước năm 2014 hầu như trong các đề thi và nhiều giáo viên chưa quan tâm đến dạng bài toán đồ thị, hình vẽ nhưng trong đề thi tuyển sinh đại học năm 2014 bắt đầu xuất hiện dạng bài tập đồ thị. Phương pháp đồ thị trong giải toán hoá học là phương pháp dựa vào đồ thị mô tả sự phụ thuộc của sản phẩm (thường là số mol kết tủa, chất bay hơi) vào chất tham gia phản ứng để trả lời các yêu cầu của bài toán. Từ đồ thị có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau như: công thức giải nhanh, tỉ lệ của các tam giác đồng dạng..... Trong đề tài sáng kiến kinh nghiệm tác giả chỉ dùng công thức giải nhanh để xử lý bài toán đồ thị.

I.2. Nguyên nhân

- Giáo viên chưa tạo cho các em có cái nhìn bao quát, khả năng phân tích số liệu, phán đoán và suy luận cũng như chưa phân được các dạng bài này khi nhìn vào đồ thị.

- Chưa hướng dẫn kỹ cho các em cách tiến hành một bài tập phần này bằng đồ thị ? Bên cạnh đó các em cũng rất khó tìm đọc các tài liệu tham khảo có đầy đủ kiến thức tổng hợp bởi vì mỗi tài liệu hầu như chỉ nêu lên một mảng nào đó của vấn đề do đó các em khó có đủ thời gian để đọc nhiều tài liệu có liên quan .

I.3. Biện pháp khắc phục.

Để khắc phục được những hạn chế trên của học sinh khi làm bài tập các dạng bài tập này bằng phương pháp đồ thị. **Tôi tiến hành các biện pháp sau :**

- Cung cấp cho các em nắm bắt được kiến thức cơ bản về các dạng bài tập và phương pháp giải bằng viết phương trình như truyền thống lâu nay.

- Chỉ ra những khuyết điểm mà các em thường mắc phải khi làm bài tập này .

- Phân ra các dạng bài tập thường gặp trong các kỳ thi tốt nghiệp, tuyển sinh Đại học, Cao đẳng ... trong từng dạng bài hướng dẫn các em cách phân tích , suy luận các trường hợp có thể xảy ra để từ đó khi tiếp xúc với bài tập bài tập này thì các em có thể nhận ra được dạng của bài đó.

- Hướng dẫn cho học sinh khi nhận dạng được bài tập thì có thể tiến hành những bước nào để giải quyết được vấn đề.

- Đưa ra những ý tưởng khắc phục vấn đề tốn nhiều thời gian của học sinh khi làm bài tập này như viết phương trình phản ứng bằng sử dụng phương pháp đồ thị của đề tài này mà học sinh chỉ cần thực hiện đọc số liệu trên đồ thị rồi tính toán trên máy tính cầm tay thông dụng sau khi nhận dạng và phân tích đề do đó sẽ tiết kiệm được nhiều thời gian làm bài mà mang lại hiệu quả cao.

II. Một số kiến thức học sinh cần nắm và phương pháp giải để thực hiện các dạng bài tập trong đề tài.

II.1. Những kiến thức cần trang bị cho học sinh trong việc thực hiện đề tài này về các dạng bài tập CO₂ tác dụng với dung dịch kiềm.

II.1.1: CO₂ tác dụng với dung dịch M(OH)₂ với M là Ca, Ba

1. Mô tả bài toán

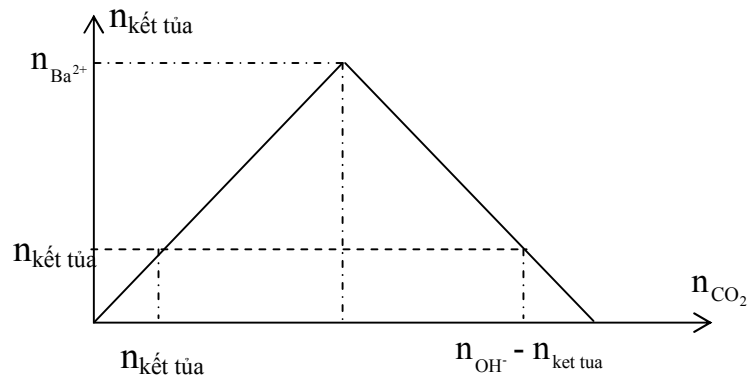
Thực hiện thí nghiệm: “Sục từ từ khí CO₂ vào dung dịch M(OH)₂”

Kết quả thí nghiệm : gồm 2 giai đoạn:

Giai đoạn (1): CO₂ tạo kết tủa MCO₃ từ 0 đến cực đại.

Giai đoạn (2): CO₂ hoà tan kết tủa từ cực đại xuống 0.

2. Dạng đồ thị



*** Đồ thị này có dạng tam giác cân .**

3. Kỹ thuật xử lý

Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch chứa a mol $\text{M}(\text{OH})_2$ thu được b mol kết tủa MCO_3 . Khi đó: số mol CO_2 min là $n_{\min} = b$

Số mol CO_2 max là $n_{\max} = 2a - b$

HS cần xác định các điểm đặc biệt là : Số mol CO_2 tạo kết tủa cực đại, số mol kết tủa cực đại và số mol CO_2 hòa tan hết kết tủa hoàn toàn.

Với : Số mol $\text{CO}_2 = x$ tạo kết tủa cực đại chính là độ dài đường cao tam giác Cân và số mol CO_2 hòa tan hết kết tủa bằng 2 lần số mol CO_2 tạo kết tủa cực đại $= 2x$; và $2x - x$ chính là số mol kết tủa còn lại.

II.1.2: CO_2 tác dụng với dung dịch hỗn hợp ROH ($\text{R} = \text{Na}, \text{K}$) và $\text{M}(\text{OH})_2$ (M là Ca, Ba)

1. Mô tả bài toán

Thực hiện thí nghiệm: “ Sục từ từ CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm NaOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ”

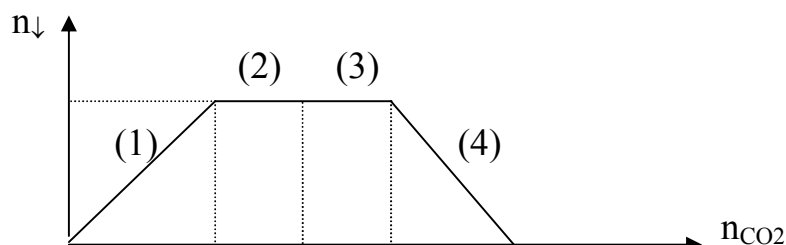
Kết quả thí nghiệm : gồm 4 giai đoạn:

- *Giai đoạn 1:* CO_2 phản ứng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tạo kết tủa, lượng kết tủa tăng dần từ 0 đến cực đại ($n_{\downarrow \max} = n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}$).
- - *Giai đoạn 2:* CO_2 phản ứng với NaOH tạo muối trung hoà Na_2CO_3 (lượng kết tủa không thay đổi).
- - *Giai đoạn 3:* CO_2 phản ứng với muối Na_2CO_3 tạo muối axit (lượng kết tủa không thay đổi)

- *Giai đoạn 4*: CO₂ hoà tan kết tủa (lượng kết tủa giảm dần từ cực đại đến 0).

Trên cơ sở đó ta có thể vẽ đồ thị như sau:

2. Dạng đồ thị



HS cần xác định các điểm đặc biệt là : Số mol CO₂ tạo kết tủa cực đại, số mol kết tủa cực đại , số mol CO₂ chuyển OH⁻ thành HCO₃⁻ và số mol CO₂ hòa tan kết tủa hoàn toàn.

3. Phân tích đồ thị

- $n_{\downarrow max} = n_{Ba(OH)_2}$
- Số mol CO₂ hoàn thành (1) là $n_{Ba(OH)_2}$
- Số mol CO₂ hoàn thành (2 và 3) là bằng số mol n_{NaOH}
- Số mol CO₂ hoàn thành (4) là $n_{BaCO_3} = n_{Ba(OH)_2}$

II.2. Tính lưỡng tính của Al(OH)₃ và Zn(OH)₂

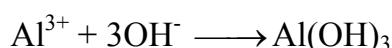
II.2.1: Cho dung dịch OH⁻ tác dụng với dung dịch chứa Al³⁺ hoặc Zn²⁺

1. Mô tả bài toán

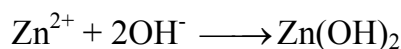
Cho từ từ dung dịch OH⁻ vào dung dịch chứa ion Al³⁺ (Zn²⁺) thì lượng kết tủa biến đổi theo 2 giai đoạn:

- *Giai đoạn (1)*: lượng kết tủa tăng dần từ 0 đến cực đại.

Với Ion Al³⁺: $n_{\downarrow max} = n_{Al^{3+}}$ và $n_{OH^-} = 3n_{\downarrow}$

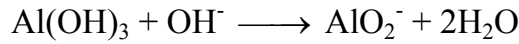


Với ion Zn²⁺: $n_{\downarrow max} = n_{Zn^{2+}}$ và $n_{OH^-} = 2.n_{\downarrow}$

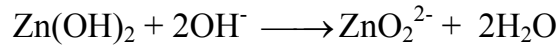


- *Giai đoạn (2)*: lượng kết tủa giảm dần từ cực đại đến 0

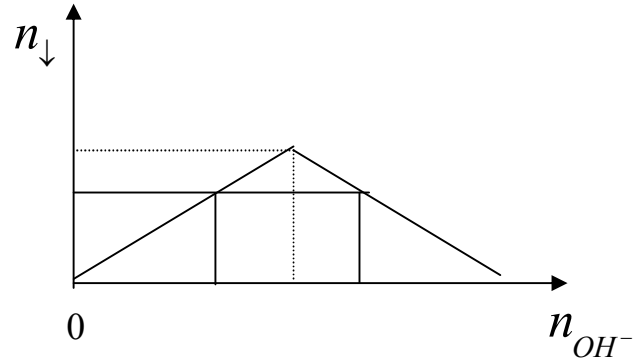
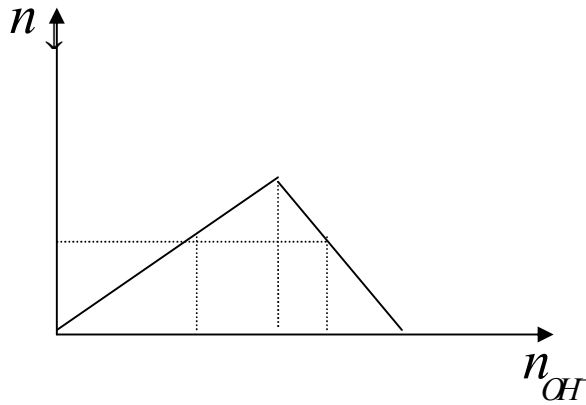
Với ion Al^{3+} : Số mol kết tủa mất đi bằng số mol OH^- thêm vào



Với ion Zn^{2+} : Số mol kết tủa mất đi bằng $\frac{1}{2}$ số mol OH^- thêm vào



2. Dạng đồ thị



Với ion Al^{3+} :

+ Giai đoạn (1): $n_{\text{OH}^-} = 3.n_{\text{Al}(\text{OH})_3}$

+ Giai đoạn (2):

$$n_{\text{OH}^- \text{ min}} = 3n_{\downarrow}$$

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4.n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\downarrow}$$

Với ion Zn^{2+} :

+ Giai đoạn (1): $n_{\text{OH}^-} = 2.n_{\text{Zn}(\text{OH})_2}$

+ Giai đoạn (2):

$$n_{\text{OH}^- \text{ min}} = 2.n_{\downarrow}$$

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4.n_{\text{Zn}^{2+}} - 2.n_{\downarrow}$$

II.2.2: Cho dung dịch axit tác dụng với dung dịch muối aluminat (AlO_2^-) hoặc muối Zincat (ZnO_2^{2-})

1. Mô tả bài toán.

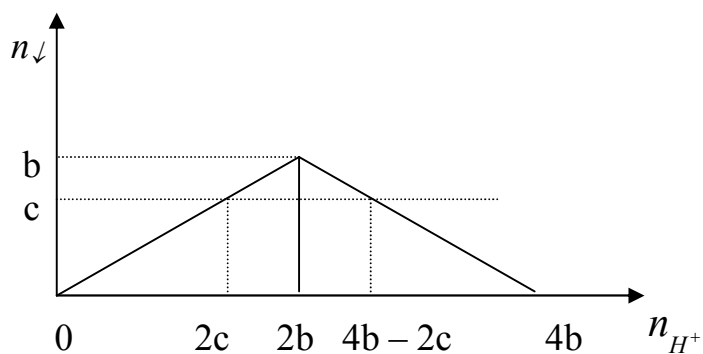
Cho từ từ dung dịch axit a mol H^+ vào dung dịch chứa b mol ion AlO_2^- (hoặc b mol ZnO_2^{2-}) thì lượng kết tủa (c mol) thu được biến đổi theo 2 giai đoạn sau:

- *Giai đoạn (1)*: Kết tủa tăng dần từ 0 lên cực đại
- *Giai đoạn (2)*: H^+ bắt đầu hoà tan kết tủa, lượng kết tủa giảm dần đến 0.

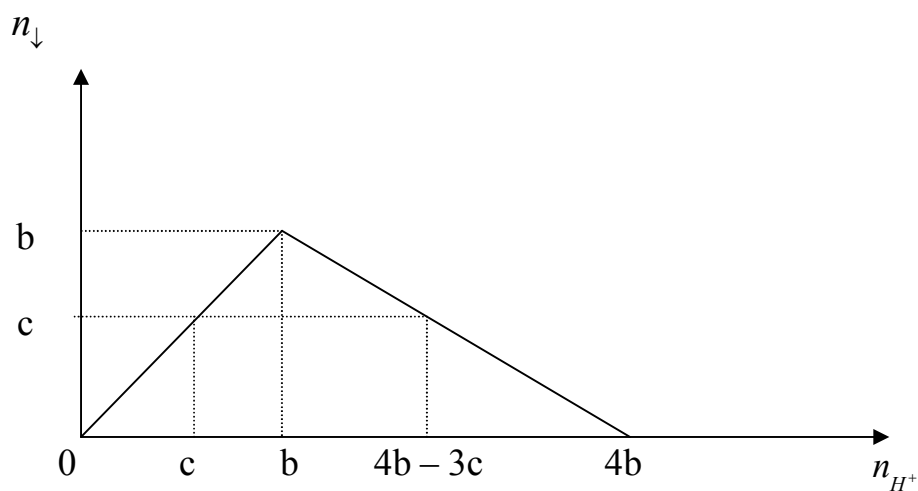
Từ đồ thị nếu thấy số mol kết tủa < số mol AlO_2^- (hoặc ZnO_2^{2-}) thì luôn có 2 giá trị số mol H^+ phản ứng.

2. Dạng đồ thị

Với ZnO_2^{2-}



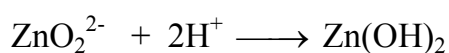
Với AlO_2^-



3. Phân tích đồ thị

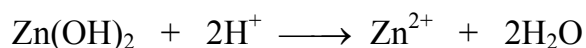
- Với ZnO_2^{2-} :

+ Giai đoạn (1) $a = 2 \cdot c$



+ Giai đoạn 2: $n_{H^+ \min} = 2 \cdot n_{Zn(OH)_2}$

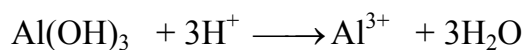
$$n_{H^+ \max} = 4 \cdot n_{ZnO_2^{2-}} - 2 \cdot n_{Zn(OH)_2}$$



- Với AlO_2^-

+ Giai đoạn (1) : $a = c$ (với AlO_2^-): $H^+ + AlO_2^- + H_2O \longrightarrow Al(OH)_3$

+ Giai đoạn (2): $n_{H^+ \min} = n_{Al(OH)_3}$; $n_{H^+ \max} = 4 \cdot n_{AlO_2^-} - 3 \cdot n_{Al(OH)_3}$



PHẦN III:

MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP THƯỜNG GẶP TRONG ĐỀ TÀI NÀY

I. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ HƯỚNG DẪN HỌC SINH THỰC HÀNH

Dạng 1 : Cho CO_2 tác dụng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hoặc $\text{Ba}(\text{OH})_2$

1. Mô tả bài toán

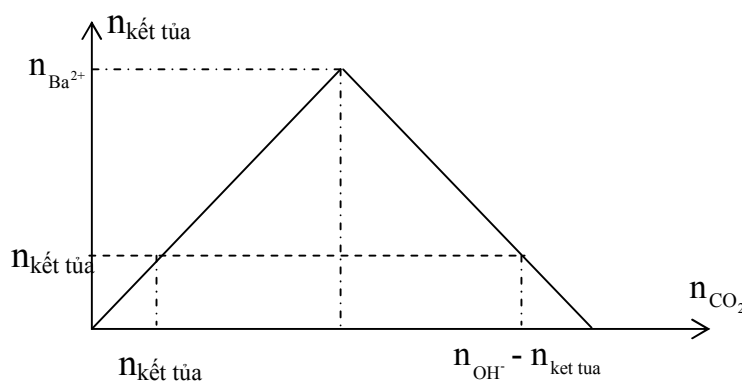
Thực hiện thí nghiệm: “Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch $\text{M}(\text{OH})_2$ ”

Kết quả thí nghiệm : gồm 2 giai đoạn:

Giai đoạn (1): CO_2 tạo kết tủa MCO_3 từ 0 đến cực đại.

Giai đoạn (2): CO_2 hoà tan kết tủa từ cực đại xuống 0.

2. Dạng đồ thị



3. Kỹ thuật xử lý

Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch chứa a mol $\text{M}(\text{OH})_2$ thu được b mol kết tủa MCO_3 . Khi đó: số mol CO_2 min là $n_{\min} = b$

$$\text{Số mol } \text{CO}_2 \text{ max là } n_{\max} = 2a - b$$

Dạng đồ thị là tam giác cân.

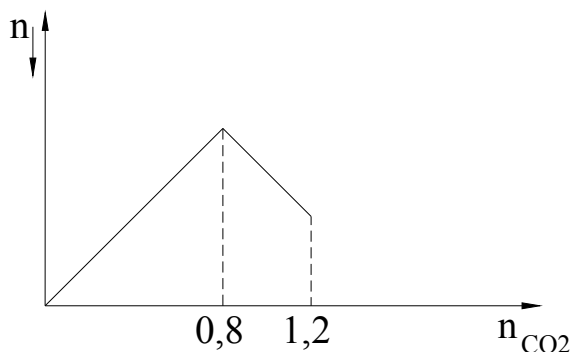
HS cần xác định các điểm đặc biệt là : Số mol CO_2 tạo kết tủa cực đại, số mol kết tủa cực đại và số mol CO_2 hòa tan hết kết tủa hoàn toàn.

Với : Số mol $\text{CO}_2 = x$ tạo kết tủa cực đại chính là độ dài đường cao tam giác Cân và số mol CO_2 hòa tan hết kết tủa bằng 2 lần số mol CO_2 tạo kết tủa cực đại $= 2x$; và $2x - x$ chính là số mol kết tủa còn lại.

Dạng 1.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1: Sục CO_2 vào 200 gam dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Nồng độ % chất tan trong dung dịch sau phản ứng là :

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



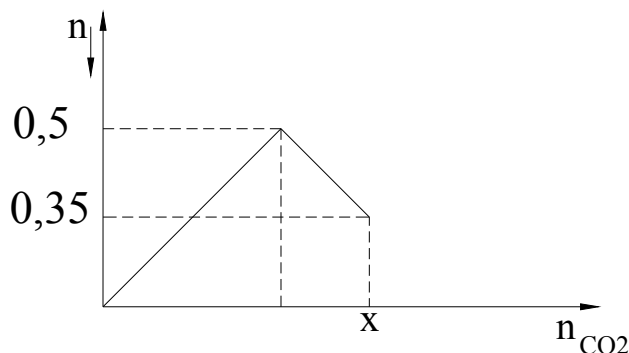
Định hướng tư duy :

Theo hình vẽ : $n_{\downarrow}^{\text{Max}} = 0,8 \rightarrow n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,8$ và vì đồ thị dạng tam giác cân nên để hòa tan hoàn toàn kết tủa thì $n_{\text{CO}_2} = 1,6$ mol do đó kết tủa còn lại = $1,6 - 1,2 = 0,4$ mol và bảo toàn Ca ta tính được số mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 0,4$

$$\rightarrow \% \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \frac{0,4 \cdot 162}{200 + 1,2 \cdot 44 - 0,4 \cdot 100} = 30,45\% \quad \rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 2: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

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

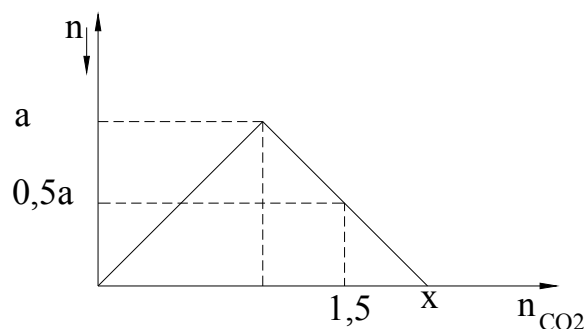


Định hướng tư duy :

Theo hình vẽ : $n_{\downarrow}^{\text{Max}} = 0,5 \rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,5$ vì tam giác cân nên khi $n_{\text{CO}_2} = 1$ mol thì kết tủa tan hoàn toàn. Từ đó $1 - x = 0,35$ suy ra $x = 0,65$ mol \rightarrow Chọn B

Câu 3: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

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

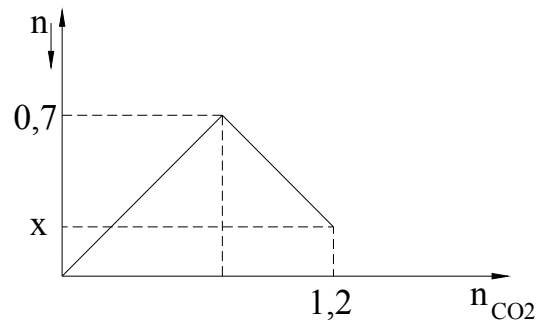


Định hướng tư duy : Theo hình vẽ : $n_{\downarrow}^{\text{Max}} = a \rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = a$

Vì đồ thị dạng tam giác cân nên $x = 2a$ và $x - 1,5 = 0,5a$ suy ra $a = 1$ và $x = 2 \rightarrow$ Chọn C

Câu 4: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

- A. 0,1(mol) B. 0,15(mol)
C. 0,18(mol) D. 0,20(mol)



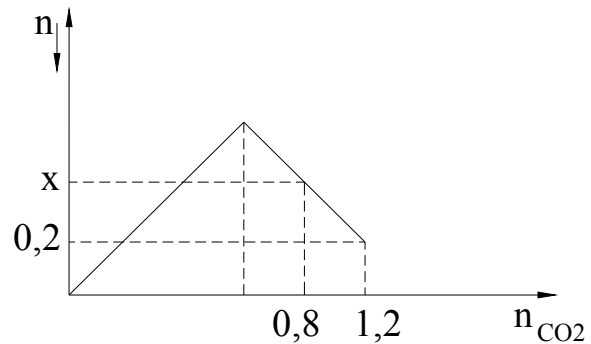
Định hướng tư duy: Theo hình vẽ : $n_{\downarrow}^{\text{Max}} = 0,7 \rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,7$

vì tam giác cân nên khi $n_{\text{CO}_2} = 1,4$ mol thì kết tủa tan hoàn toàn.

Từ đó $1,4 - 1,2 = x \rightarrow$ Chọn D

Câu 5: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

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



Định hướng tư duy: đặt $n_{\text{CO}_2} = a$ mol là hòa tan hết kết tủa.

vì tam giác cân nên $a - 1,2 = 0,2$ suy ra $a = 1,4$. Từ đó $1,4 - 0,8 = x$ suy ra $x = 0,6$ mol

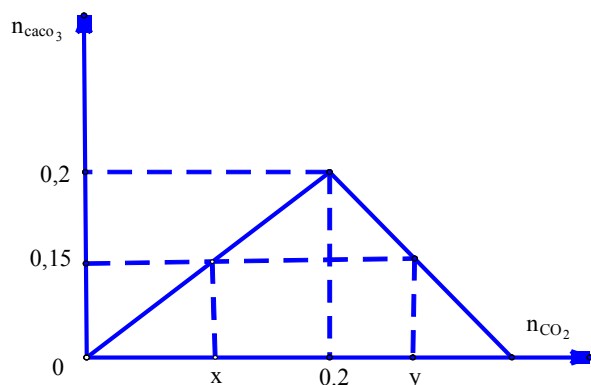
\rightarrow Chọn A

Dạng 1.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1: Hấp thụ hết V lít CO_2 ở đktc vào 4 lít dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,05 M thu được 15 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 4,48 lít hoặc 5,6 lít. B. 3,36 lít. C. 4,48 lít. **D.** 3,36 lít hoặc 5,60 lít.

Tư duy: HS vẽ đồ thị với 2 trường hợp giá trị của CO_2 là x và y .



HS nhìn vào đồ thị thấy : $n_{CO_2} = 0,4 \text{ mol}$ là kết tủa tan hoàn toàn

TH 1: $n_{CO_2} = x = n_{\downarrow} = 0,15$

TH2: $0,4 - y = 0,15 \Rightarrow y = 0,25$

*** Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.**

Câu 2: Cho 20 lít hỗn hợp khí A gồm N_2 và CO_2 ở đktc vào 2 lít dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,2 M thì thu được 10 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của CO_2 trong hỗn hợp A là

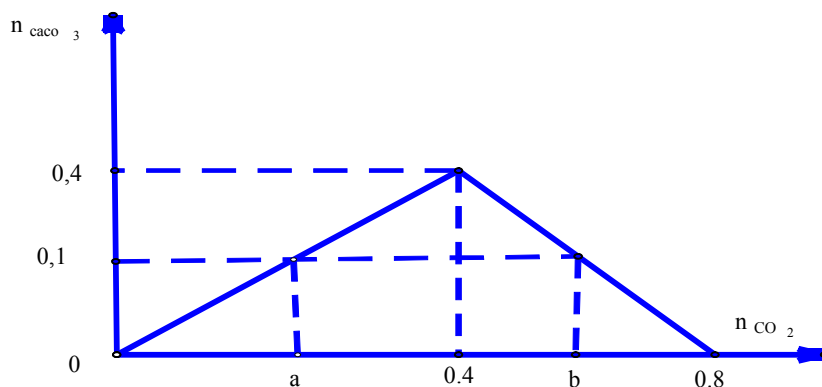
A. 11,2% hoặc 78,4%.

B. 11,2%.

C. 22,4% hoặc 78,4%.

D. 11,2% hoặc 22,4%.

Tư duy: HS vẽ đồ thị với 2 trường hợp giá trị của CO_2 là x và y.



HS nhìn vào đồ thị thấy : $n_{CO_2} = 0,8 \text{ mol}$ là kết tủa tan hoàn toàn

TH 1: $n_{CO_2} = a = n_{\downarrow} = 0,1$

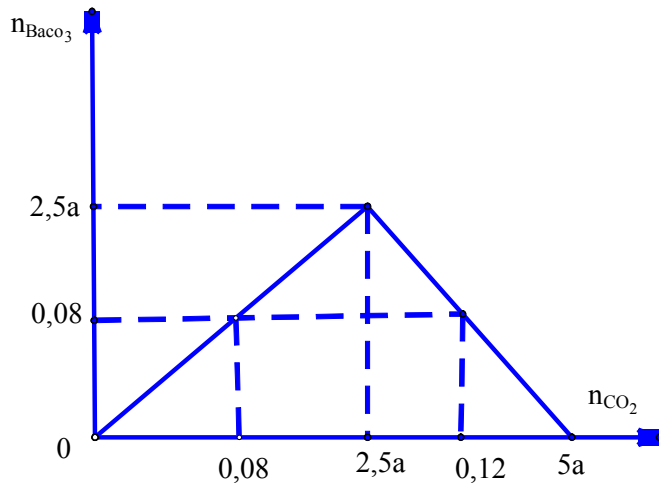
TH2: $0,8 - a = 0,1 \Rightarrow a = 0,7$ nên chọn đáp án A

*** Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.**

Câu 3: Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít CO_2 (đktc). vào 2,5 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là?

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

Tư duy: HS vẽ đồ thị



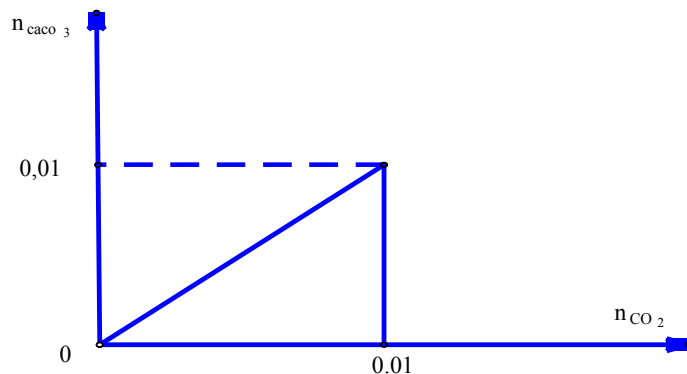
và nhìn vào đồ thị ta có : $5a - 0,12 = 0,08 \Rightarrow a = 0,04$ nên chọn đáp án là **D**

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 4: Hấp thụ 0,224 lít CO_2 (đktc) vào 2 lít $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01M ta thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là?

- A. 1g.** B. 1,5g C. 2g D. 2,5g

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy : $n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 0,01$

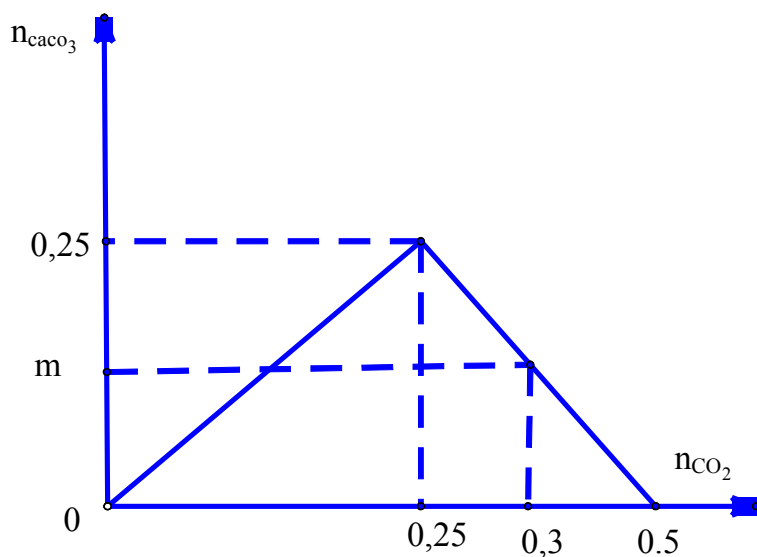


* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 5: Hấp thụ toàn bộ 0,3 mol CO_2 vào dung dịch chứa 0,25 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$. khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu gam?

- A. Tăng 13,2g B. Tăng 20g C. Giảm 16,8g **D. Giảm 6,8g.**

Tư duy: HS vẽ đồ thị



Khi $n_{CO_2} = 0,5$ mol là kết tủa tan hoàn toàn. Từ đó ta có: $0,5 - 0,3 = n \downarrow \Rightarrow n \downarrow = 0,2$ nên nên khối lượng dung dịch giảm = $0,2 \cdot 100 - 0,3 \cdot 44 = 6,8$ g chọn đáp án D

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Dạng 2 : Sục CO_2 vào dung dịch hỗn hợp $\begin{cases} Ca(OH)_2, Ba(OH)_2 \\ KOH, NaOH \end{cases}$

1. Mô tả bài toán

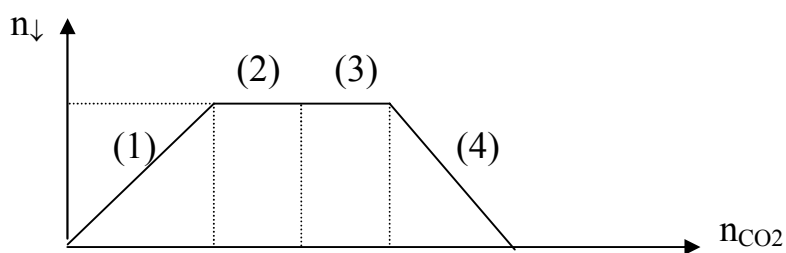
Thực hiện thí nghiệm: “ Sục từ từ CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm NaOH và $Ba(OH)_2$ ”

Kết quả thí nghiệm : gồm 4 giai đoạn:

- *Giai đoạn 1:* CO_2 phản ứng với $Ba(OH)_2$ tạo kết tủa, lượng kết tủa tăng dần từ 0 đến cực đại ($n_{\downarrow max} = n_{Ba(OH)_2}$).
- - *Giai đoạn 2:* CO_2 phản ứng với NaOH tạo muối trung hoà Na_2CO_3 (lượng kết tủa không thay đổi).
- - *Giai đoạn 3:* CO_2 phản ứng với muối Na_2CO_3 tạo muối axit (lượng kết tủa không thay đổi)
- - *Giai đoạn 4:* CO_2 hoà tan kết tủa (lượng kết tủa giảm dần từ cực đại đến 0).

Trên cơ sở đó ta có thể vẽ đồ thị như sau:

2. Dạng đồ thị



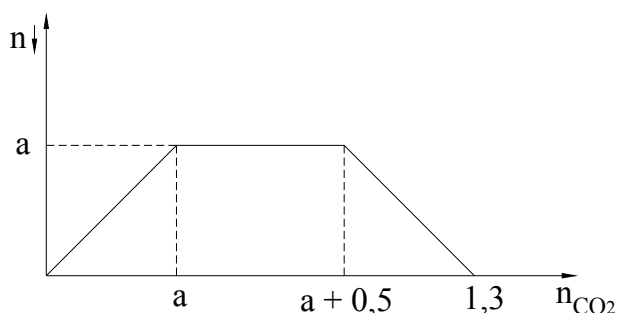
3. Phân tích đồ thị

- $n_{\downarrow max} = n_{Ba(OH)_2}$
- Số mol CO_2 hoàn thành (1) là $n_{Ba(OH)_2}$
- Số mol CO_2 hoàn thành (2+3) là bằng n_{NaOH}
- Số mol CO_2 hoàn thành (4) là $n_{BaCO_3} = n_{Ba(OH)_2}$

HS cần xác định các điểm đặc biệt là : Số mol CO_2 tạo kết tủa cực đại, số mol kết tủa cực đại , số mol CO_2 chuyển OH^- thành HCO_3^- và số mol CO_2 hòa tan kết tủa hoàn toàn.

Dạng 2.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu

Câu 1: Dung dịch A chứa a mol $Ba(OH)_2$. Cho m gam NaOH vào A sau đó sục CO_2 (dư) vào ta thấy lượng kết tủa biến đổi theo đồ thị (Hình bên). Giá trị của a + m là :



- A.20,8 B.20,5
C.20,4 D.20,6

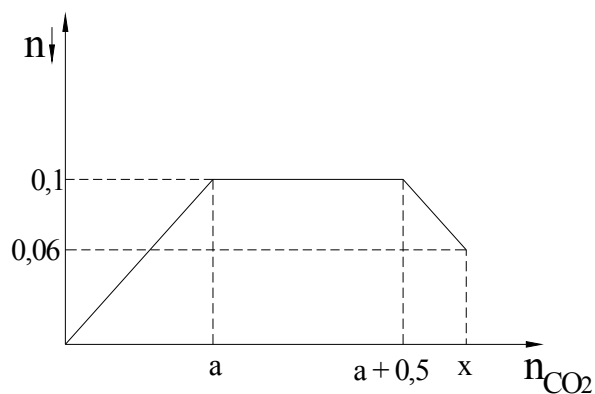
Định hướng tư duy: $n_{CO_2} = 1,3$ mol là kết tủa tan hoàn toàn

Lượng kết tủa chạy ngang (không đổi) là quá trình $NaOH \rightarrow NaHCO_3$

Do đó ta có ngay : $m = 0,5.40 = 20$ và $1,3 - (a + 0,5) = a \Rightarrow a = 0,4 \rightarrow$ Chọn C

Câu 2: Sục CO_2 vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và NaOH ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

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



Định hướng tư duy : Giai đoạn 1 : $n_{\downarrow}^{\text{Max}} = a = 0,1(\text{mol}) \rightarrow n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,1$

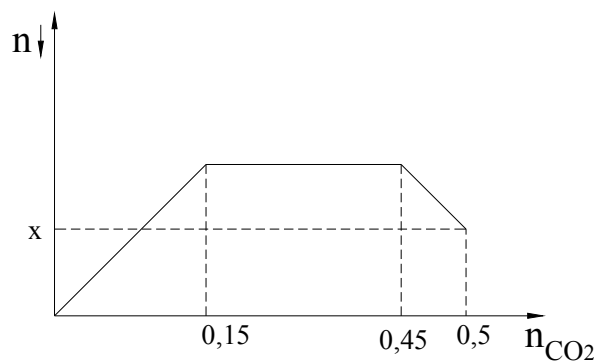
Lượng kết tủa không đổi là (giai đoạn 2 và 3) : $[a, a + 0,5] \rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaHCO}_3} = 0,5(\text{mol})$

Bảo toàn nguyên tố C ta có: $n_{\text{CO}_2} = 0,7$ là kết tủa tan hoàn toàn

Từ đó : $0,7 - x = 0,06 \Rightarrow x = 0,64(\text{mol}) \rightarrow$ Chọn A

Câu 3: Sục CO_2 vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và KOH ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

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



Định hướng tư duy : giai đoạn 1 : $n_{\downarrow}^{\text{Max}} = 0,15(\text{mol}) \rightarrow n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,15(\text{mol})$

Lượng kết tủa không đổi là (giai đoạn 2 và 3)

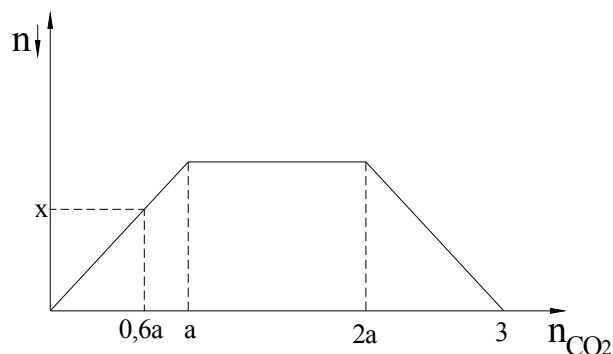
$[0,15; 0,45] \rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaHCO}_3} = 0,45 - 0,15 = 0,3(\text{mol})$

Bảo toàn nguyên tố C ta có: $n_{\text{CO}_2} = 0,6$ là kết tủa tan hoàn toàn.

Vậy ta có : $0,6 - 0,5 = x \Rightarrow x = 0,1(\text{mol}) \rightarrow$ Chọn D

Câu 4: Sục CO_2 vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và KOH ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

- A. 0,45(mol) B. 0,42(mol)
C. 0,48(mol) D. 0,60(mol)



Định hướng tư duy : giai đoạn 1 : $n_{\downarrow}^{\text{Max}} = a(\text{mol}) \rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = a(\text{mol})$

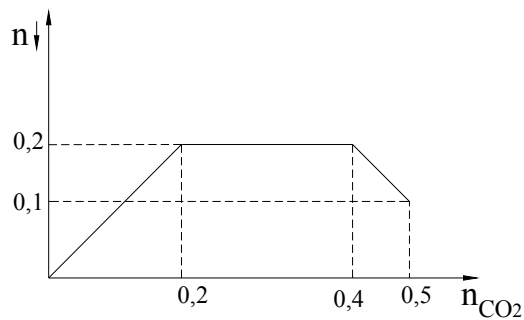
Lượng kết tủa không đổi là (giai đoạn 2 và 3) :

$[a; 2a] \rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaHCO}_3} = 2a - a = a(\text{mol})$ và $n_{\text{CO}_2} = 3$ là kết tủa tan hoàn toàn.

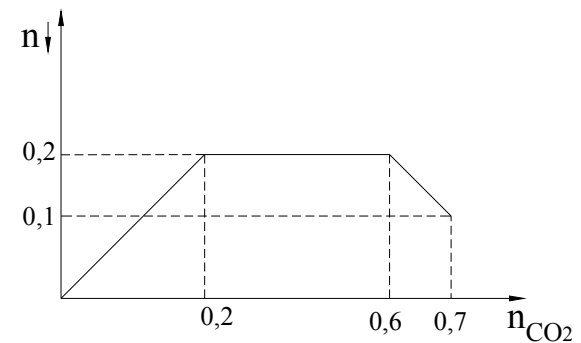
Vậy ta có : $3 - 2a = a \Rightarrow a = 1 \Rightarrow x = 0,6a = 0,6$ (mol) \rightarrow Chọn D

Câu 5 : Sục CO_2 vào 200 ml dung dịch X gồm Ba(OH)_2 1M và NaOH 1M. Sau phản ứng thu được 19,7 gam kết tủa. Trong các đồ thị hình vẽ dưới đây. Đồ thị nào thể hiện đúng theo kết quả của thí nghiệm trên (số liệu tính theo đơn vị mol):

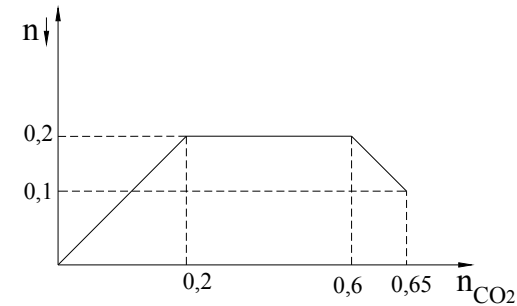
A.



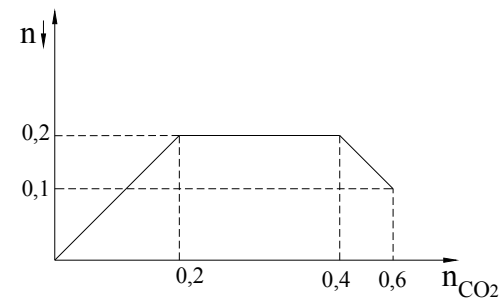
B.



C.



D.



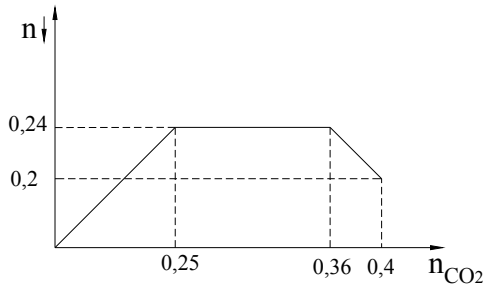
Định hướng tư duy : Từ các đồ thị ta thấy CO_2 đã thực hiện 4 giai đoạn.

Vì $n_{\text{NaOH}} = 0,2 \rightarrow$ độ dài đoạn kết tủa chạy ngay phải là : 0,2 \rightarrow Loại (B và C)

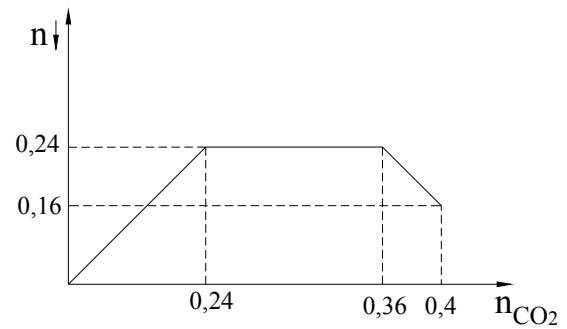
$\begin{cases} n_{\downarrow}^{\text{Max}} = 0,2 \\ n_{\downarrow}^{\text{Sau pu}} = 0,1 \end{cases} \rightarrow n_{\downarrow}^{\text{Tan}} = 0,1$ đoạn kết tủa đi xuống là 0,1 \rightarrow Loại D \rightarrow Chọn A

Câu 6: Cho 8,96 lít khí CO_2 (ở đktc) hấp thụ hết vào 500 ml dung dịch chứa hỗn hợp KOH 0,24M và Ba(OH)_2 0,48M. Trong các đồ thị sau, trường hợp nào thể hiện đúng quá trình thí nghiệm trên (số liệu tính theo đơn vị mol).

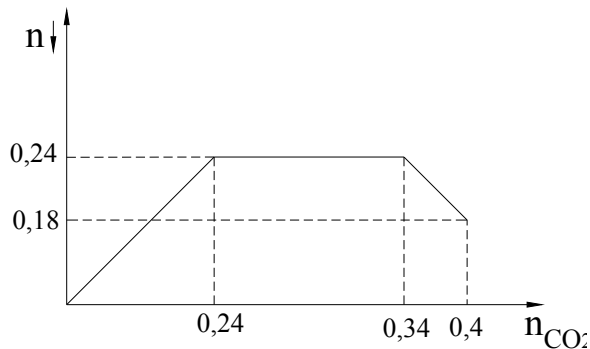
A.



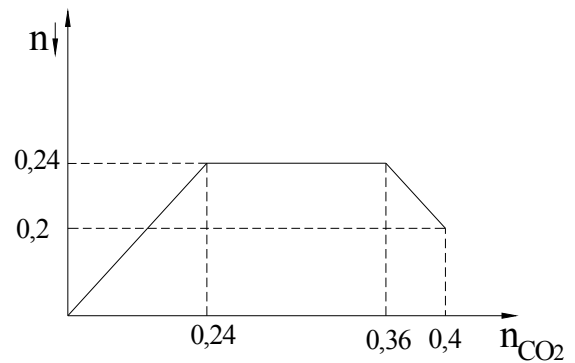
B.



C.



D.



Định hướng tư duy: Ta có :
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,4 \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,24 \\ n_{\text{KOH}} = 0,12 \end{cases}$$

Vì $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,24 \rightarrow$ tại vị trí $n_{\downarrow}^{\text{Max}}$ ($n_{\text{CO}_2} = 0,24$) \rightarrow Loại A

Vì $n_{\text{KOH}} = 0,12 \rightarrow$ độ dài đoạn kết tủa chạy ngang (không đổi) là 0,12 \rightarrow Loại C

B không hợp lý vì lượng kết tủa giảm 0,08 mol tuy nhiên lượng CO_2 chỉ tăng 0,04 mol \rightarrow Chọn D

Dạng 2.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1. Sục 4,48 lít (đktc) CO_2 vào 100ml hỗn hợp dung dịch gồm KOH 1M và Ba(OH)_2 0,75M. Sau khi khí bị hấp thụ hoàn toàn thấy tạo m g kết tủa. Tính m

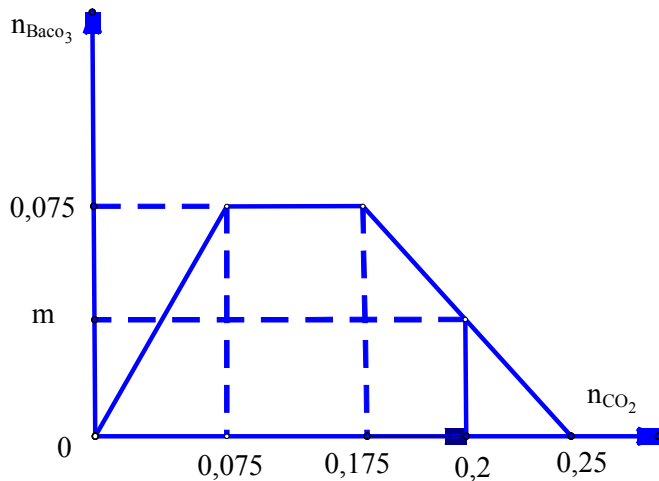
A. 23,64g

B. 14,775g

C. 9,85g .

D. 16,745g

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



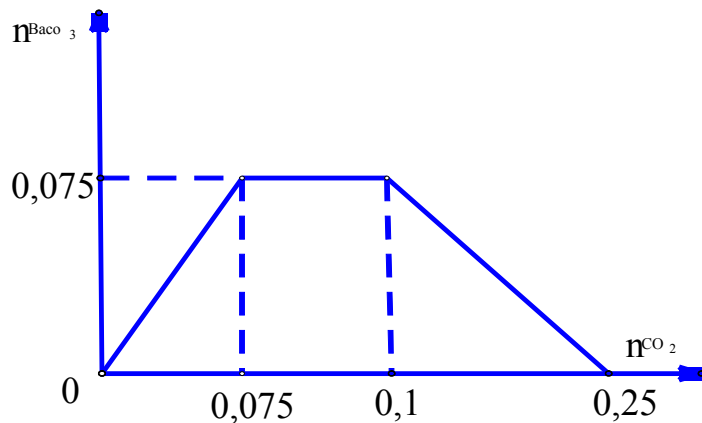
$n \downarrow = 0,25 - 0,2 = 0,05 \Rightarrow m_{BaCO_3} = 9,85 \text{ (g)}$ nên đáp án là C.

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 2. Sục 2,24 lít (đktc) CO_2 vào 100ml hỗn hợp dung dịch gồm KOH 1M và $Ba(OH)_2$ 0,75M. Sau khi khí bị hấp thụ hoàn toàn thấy tạo m g kết tủa. Tính m ?

A. 19,7g **B. 14,775g.** C. 23,64g D. 16,745g

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



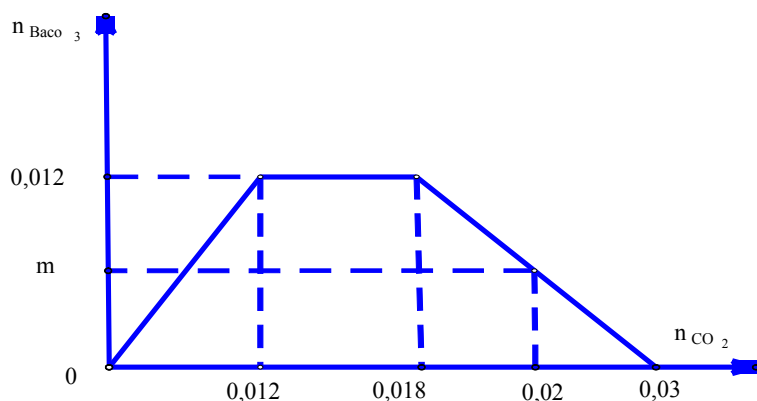
$n \downarrow \max = 0,075 \Rightarrow m_{BaCO_3} = 14,775 \text{ (g)}$ nên đáp án là B.

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 3. (A-2009): Cho 0,448 lít khí CO_2 (ở đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,06M và $Ba(OH)_2$ 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

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

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



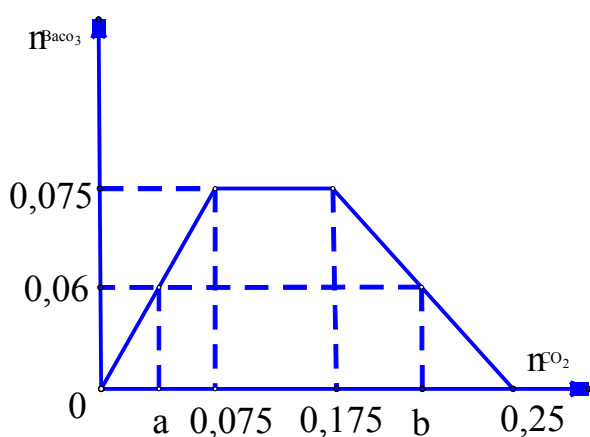
$n \downarrow = 0,03 - 0,02 = 0,01 \Rightarrow m_{BaCO_3} = 1,970(g)$ nên đáp án là A.

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 4. Sục V lít CO_2 (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,5M và $Ba(OH)_2$ 0,375M thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của V là

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :

- A. 1,344l lít. B. 4,256 lít. C. 8,512 lít. D. 1,344l lít hoặc 4,256 lít.



TH 1: số mol $CO_2 = a =$ số mol kết tủa $= 0,06(mol)$

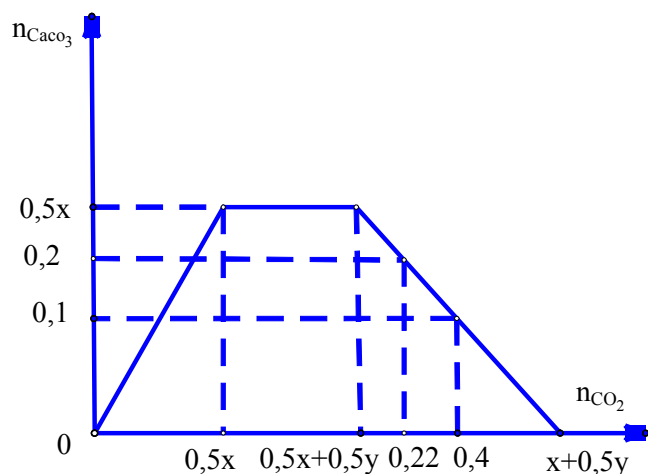
TH2: $n_{CO_2} = b$ và $0,25 - b = 0,06 \Rightarrow b = 0,19(mol)$

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 5. Dẫn từ từ 4,928 lít CO_2 ở đktc vào bình đựng 500 ml dung dịch X gồm $Ca(OH)_2$ xM và NaOH yM thu được 20 gam kết tủa. Mặt khác cũng dẫn 8,96 lít CO_2 đktc vào 500 ml dung dịch X trên thì thu được 10 gam kết tủa. Tính x, y ?

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

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



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

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

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

$\Rightarrow 0,5x = 0,2 \Rightarrow x = 0,4$ (3).

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

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 6. Cho V(lít) khí CO_2 hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M và NaOH 1,0M. Tính V để kết tủa thu được là cực đại?

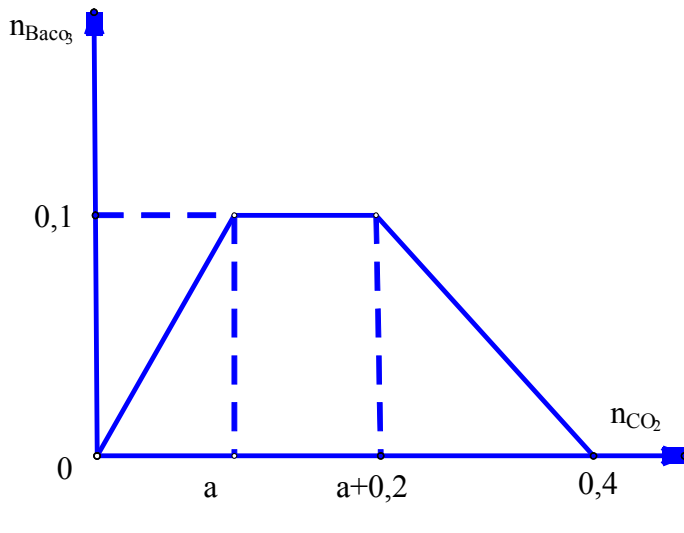
A. $2,24 \text{ lít} \leq V \leq 8,96 \text{ lít}$.

B. $2,24 \text{ lít} \leq V \leq 5,6 \text{ lít}$.

C. $2,24 \text{ lít} \leq V \leq 4,48 \text{ lít}$.

D. $2,24 \text{ lít} \leq V \leq 6,72 \text{ lít}$.

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



Đặt : Số mol CO_2 min=a và max=b

+ Ta có: $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,1 \text{ mol}$; $\text{NaOH} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \text{Ba}^{2+} = 0,1 \text{ mol}$ và $\text{OH}^- = 0,4 \text{ mol}$.

$\Rightarrow \text{BaCO}_3 \text{ max} = 0,1 \text{ mol}$.

+ Để kết tủa max thì số mol $\text{CO}_3^{2-} \geq 0,1 \text{ mol}$.

+ Theo sơ đồ $\Rightarrow a = 0,1$; $0,4 - b = a \Rightarrow b = 0,3$.

+ Để kết tủa lớn nhất thì: $a \leq \text{CO}_2 \leq b$ hay $0,1 \leq \text{CO}_2 \leq 0,3 \text{ (mol)}$

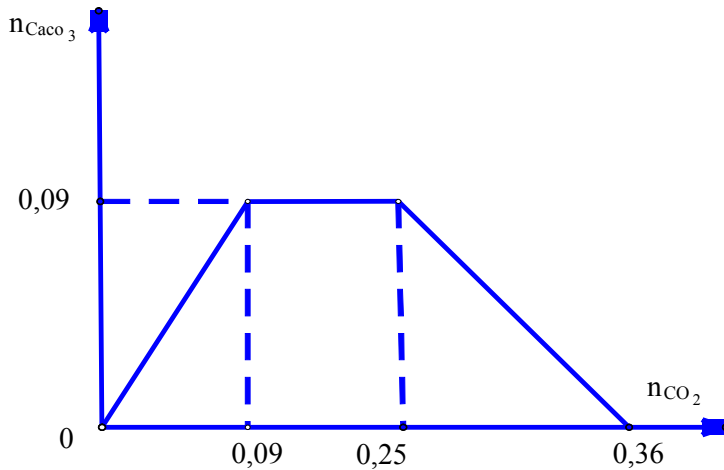
$\Rightarrow 2,24 \leq V \leq 6,72 \text{ (lít)}$

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 7. Hấp thụ hết 5,6 lít CO_2 (đktc) vào 300 ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,6 M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,3 M. Tính khối lượng kết tủa thu được ?

A. 25 gam B. 9 gam C. 11 gam D. 12 gam

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



$n_{\downarrow \max} = 0,09 \Rightarrow m_{CaCO_3} = 9 \text{ (g)}$ nên đáp án là B.

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

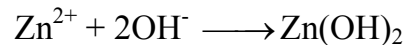
Dạng 3. Bài toán cho kiềm (KOH, NaOH) vào dung dịch chứa Zn^{2+}

1. Mô tả bài toán

Cho từ từ dung dịch OH^- vào dung dịch chứa ion Zn^{2+} thì lượng kết tủa biến đổi theo 2 giai đoạn:

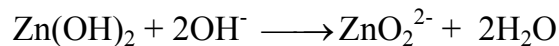
- *Giai đoạn (1)*: lượng kết tủa tăng dần từ 0 đến cực đại.

$$n_{\downarrow \max} = n_{Zn^{2+}} \text{ và } n_{OH^-} = 2.n_{\downarrow}$$

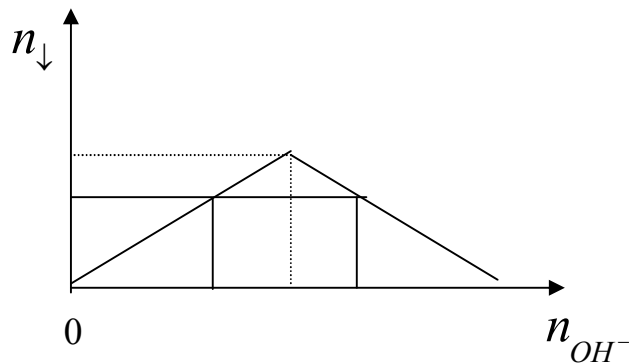


- *Giai đoạn (2)*: lượng kết tủa giảm dần từ cực đại đến 0

Số mol kết tủa mất đi bằng $\frac{1}{2}$ số mol OH^- thêm vào



2. Dạng đồ thị



+ *Giai đoạn (1)*: $n_{OH^-} = 2.n_{Zn(OH)_2}$ $n_{OH^- \min} = 2.n_{\downarrow}$

+ *Giai đoạn (2)*: $n_{OH^- \max} = 4.n_{Zn^{2+}} - 2.n_{\downarrow}$

+ Đồ thị có dạng tam giác cân.

+ HS cần xác định được điểm số mol kết tủa cực đại, điểm số mol

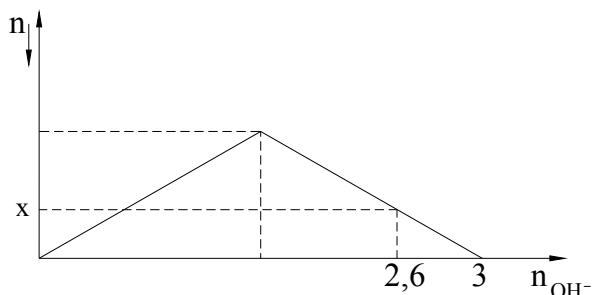
OH^- tạo kết tủa cực đại $= 2n_{\text{max}} \downarrow$; số mol OH^- tạo kết tủa cực đại và hòa tan hoàn toàn kết tủa $= 4n_{\text{max}} \downarrow$ và $4n_{\text{max}} \downarrow - n_{\text{OH}^-}$ (n_{OH^-} vừa tạo kết tủa cực đại vừa hòa tan kết tủa một phần) $= 2.n_{\text{max}} \downarrow$ còn lại.

Dạng 3.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu

Câu 1 : Cho KOH vào dung dịch chứa ZnCl_2 ta thấy hiện tượng thí nghiệm theo hình vẽ bên.

(số liệu tính theo đơn vị mol). Giá

trị x là :



A.0,3

B.0,4

C.0,2

D.0,25

Định hướng tư duy :

Từ hình vẽ ta thấy với $n_{\text{OH}^-} = 3(\text{mol})$ thì OH^- hoàn thành cả hai giai đoạn .

Do đó $n_{\text{Zn(OH)}_2}^{\text{Max}} = \frac{3}{4} = 0,75(\text{mol})$ Ta có : $3 - 2,6 = 2x \Rightarrow x = 0,2$ (mol) do phản ứng hòa

tan kết tủa tỉ lệ 1:2 →Chon C

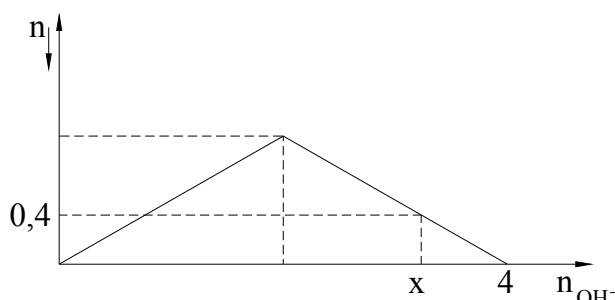
Câu 2 : Cho KOH vào dung dịch chứa ZnCl_2 ta thấy hiện tượng thí nghiệm theo hình vẽ bên. (số liệu tính theo đơn vị mol).Giá trị x là :

A.3,4

B.3,2

C.2,8

D.3,6



Định hướng tư duy:

Từ hình vẽ ta thấy với $n_{\text{OH}^-} = 4(\text{mol})$ thì OH^- hoàn thành cả hai giai đoạn.

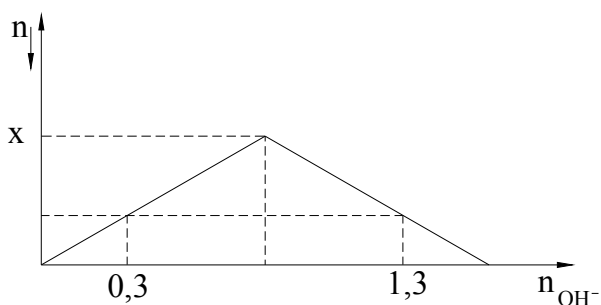
Do đó $n_{\text{Zn(OH)}_2}^{\text{Max}} = \frac{4}{4} = 1(\text{mol})$

Khi $n_{\text{OH}^-} = x(\text{mol})$ Ta có Ta có : $4 - x = 2.0,4 \Rightarrow x = 3,2$ (mol) do phản ứng hòa tan

kết tủa tỉ lệ 1:2 →Chon B

Câu 3 : Cho NaOH vào dung dịch chứa $ZnCl_2$ ta thấy hiện tượng thí nghiệm theo hình vẽ bên. (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị x là :

- A.0,32 B.0,42
C.0,35 D.0,40



Định hướng tư duy:

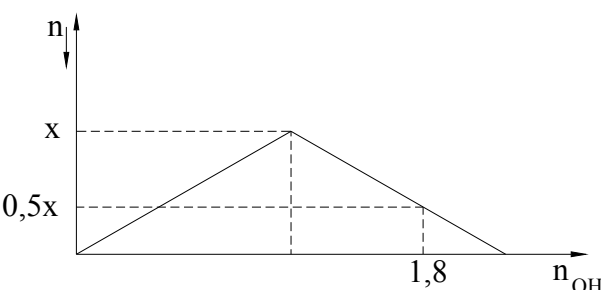
Từ hình vẽ ta thấy với $n_{OH^-} = \begin{cases} 0,3(\text{mol}) \\ 1,3(\text{mol}) \end{cases}$ thì lượng kết tủa như nhau bằng $\frac{0,3}{2} = 0,15(\text{mol})$

Ta thấy : $n_{Zn(OH)_2}^{Max} = x \text{ (mol)} \Rightarrow n_{OH^-} = 4x$ thì kết tủa tan hoàn toàn

Ta có: $4x - 1,3 = 2.0,15 \Rightarrow x = 0,4 \text{ (mol)} \rightarrow$ Chọn D

Câu 4 : Cho NaOH vào dung dịch chứa $ZnSO_4$ ta thấy hiện tượng thí nghiệm theo hình vẽ bên.(số liệu tính theo đơn vị mol) . Giá trị x là :

- A.0,5 B.0,4
C.0,6 D.0,7



Định hướng tư duy:

Ta thấy : $n_{Zn(OH)_2}^{Max} = x \text{ (mol)} \Rightarrow n_{OH^-} = 4x$ thì kết tủa tan hoàn toàn

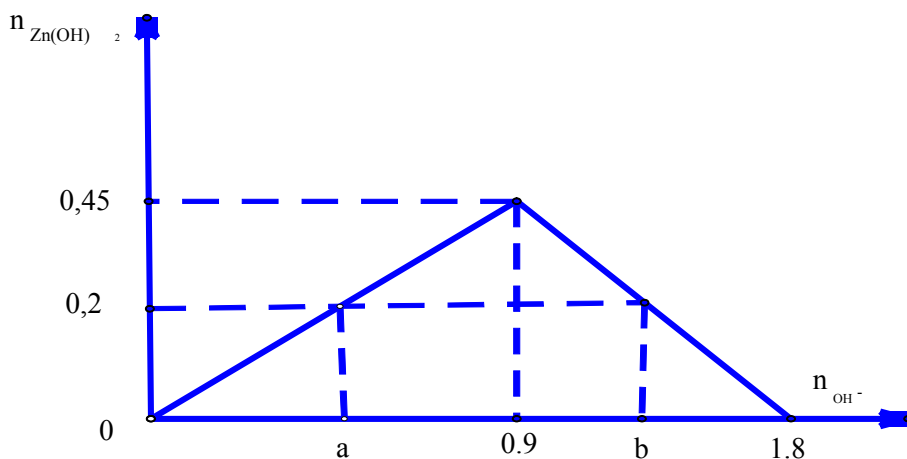
Ta có: $4x - 1,8 = 2.0,5x \Rightarrow x = 0,6 \text{ (mol)} \rightarrow$ Chọn C

Dạng 3.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1. Cho từ từ dung dịch chứa x mol NaOH vào 300 ml dung dịch $ZnSO_4$ 1,5M thu được 19,8 gam kết tủa. Giá trị của x là

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

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



Từ đồ thị ta thấy :

$n \downarrow \min = 0,2 \Rightarrow a = 0,4$ và $1,8 - b = 2 \cdot 0,2 \Rightarrow b = 1,4$ nên chọn đáp án A.

*** Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.**

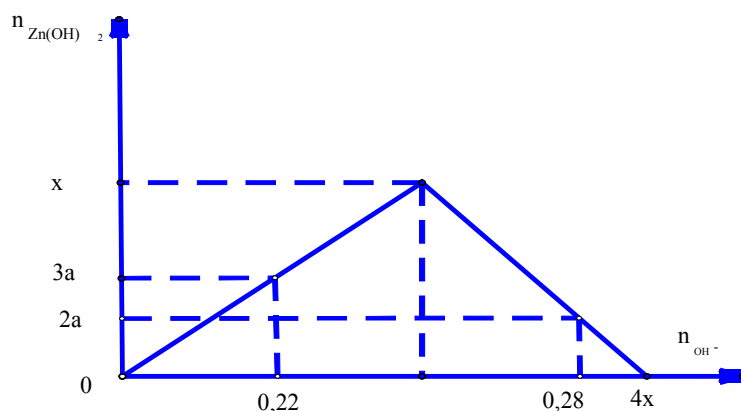
Câu 2. Hoà tan hết m gam $ZnSO_4$ vào nước được dung dịch X. Nếu cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X thì được 3a mol kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì thu được 2a mol kết tủa. Tính m?

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :

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

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

TH 1: tại số mol $OH^- = 0,22$ không có hòa tan kết tủa.

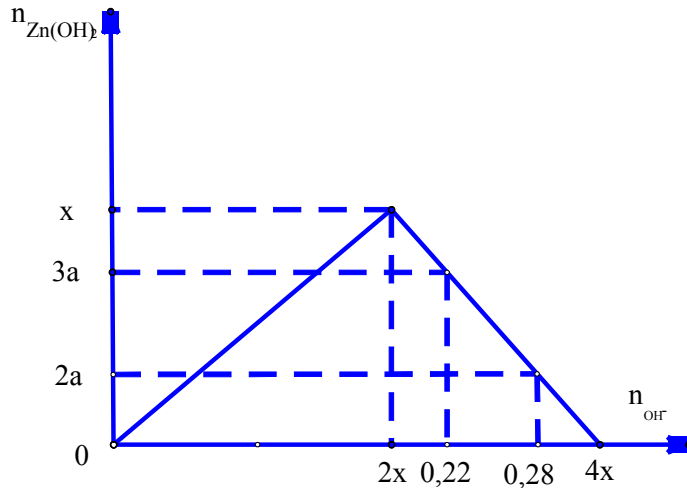


Ta có: $2 \cdot 3a = 0,22 \Rightarrow a = \frac{11}{300}$ và $n \downarrow \max = x \Rightarrow n_{OH^-} = 2x > 0,22 \Rightarrow x > 0,11$

$$n_{OH^-} = 4x - 0,28 = 2,2a \Rightarrow x = \frac{8}{75} < 0,11 \Rightarrow \text{vô lý}$$

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :

TH 2: tại số mol $OH^- = 0,22$ và $0,28$ có hòa tan kết tủa một phần.



$$n \downarrow \max = x \Rightarrow n_{OH^-} = 2x < 0,22 \Rightarrow x < 0,11$$

$$n_{OH^-} = 4x - 0,22 = 2,3a \text{ (1) và } n_{OH^-} = 4x - 0,28 = 2,2a \text{ (2). Từ 1 và 2 ta giải được :}$$

$x = 0,1 < 0,11$ và $a = 0,03$ nên đáp án là A

Dạng 4. Bài toán cho kiềm (KOH, NaOH) vào dung dịch chứa $\begin{cases} H^+ \\ Zn^{2+} \end{cases}$

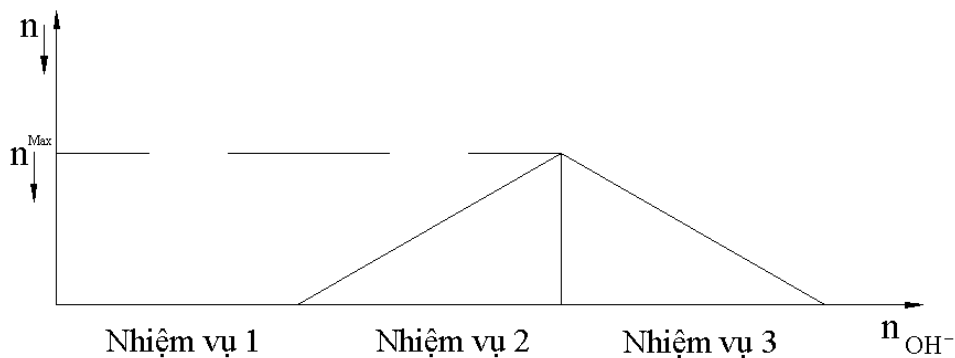
Khi cho kiềm (KOH, NaOH) vào dung dịch chứa $\begin{cases} H^+ \\ Zn^{2+} \end{cases}$ ta hãy xem như OH^- làm các

nhiệm vụ sau :

Nhiệm vụ 1 : Trung hòa lượng axit H^+

Nhiệm vụ 2 : Đưa kết tủa lên cực đại.

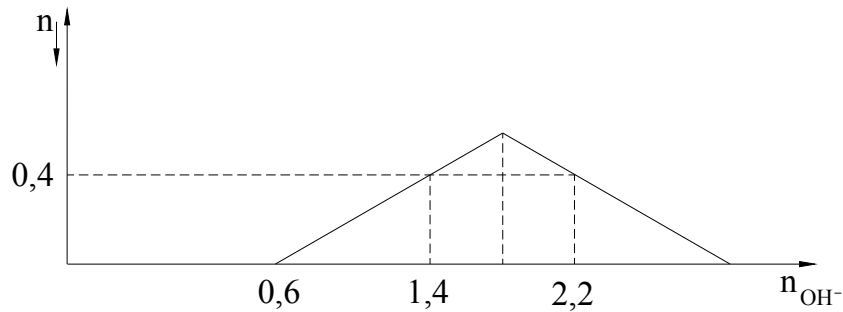
Nhiệm vụ 3 : Hòa tan kết tủa.



Đây cũng là đồ thị dạng tam giác cân tương tự như dạng 3: Zn^{2+} tác dụng OH^- nhưng số mol OH^- cộng thêm một đoạn bằng giá trị số mol của H^+ .

Dạng 4.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu

Câu 1. Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và b mol $ZnCl_2$, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu tính theo đơn vị mol) :



Tổng giá trị của a + b là

A. 1,4

B. 1,6

C. 1,2

D. 1,3

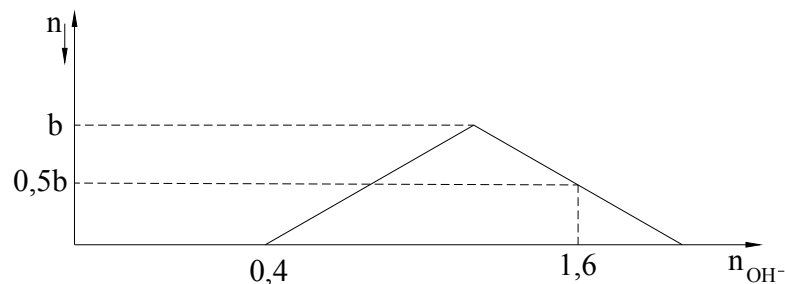
Định hướng tư duy :

Để thấy: $n_{H^+} = a = 0,6(\text{mol})$

$n_{\downarrow \max} = b \Rightarrow n_{OH^-} = 2b \Rightarrow n_{OH^-} = 4b + 0,6$ là hòa tan hết kết tủa

Ta có : $n_{OH^-} = 4b + 0,6 - 2,2 = 2.0,4 \Rightarrow b = 0,6(\text{mol}) \rightarrow$ Chọn C

Câu 2. Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và b mol $ZnCl_2$, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu tính theo đơn vị mol) :



Tỷ lệ a : b là :

A. 3 : 2

B. 2 : 3

C. 1 : 1

D. 2 : 1.

Định hướng tư duy :

Để thấy $n_{H^+} = a = 0,4(\text{mol})$

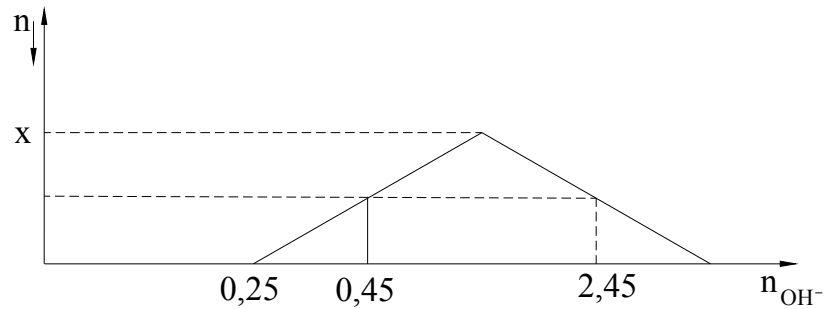
$n \downarrow \max = b \Rightarrow n_{OH^-} = 2b \Rightarrow n_{OH^-} = 4b + 0,4$ là hòa tan hết kết tủa

Ta có : $n_{OH^-} = 4b + 0,4 - 1,6 = 2,0,5b \Rightarrow b = 0,4$ (mol)

Vậy $a : b = 0,4 : 0,4 = 1 : 1$

→Chọn C

Câu 3. Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và x mol ZnSO₄, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu tính theo đơn vị mol):



Giá trị của x (mol) là :

A. 0,4

B. 0,6

C. 0,65

D. 0,7

Định hướng tư duy :

Để thấy $a = 0,25$ mol

Và khi $n_{OH^-} = \begin{cases} 0,45(\text{mol}) \\ 2,45(\text{mol}) \end{cases}$ thì lượng kết tủa như nhau và bằng $\frac{0,45 - 0,25}{2} = 0,1$ (mol)

Với $n \downarrow \max = x \Rightarrow n_{OH^-} = 2x \Rightarrow n_{OH^-} = 4x + 0,25$ là hòa tan hết kết tủa

Ta có : $n_{OH^-} = 4x + 0,25 - 2,45 = 2,0,1 \Rightarrow x = 0,6$ (mol)

→Chọn B

Dạng 4.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1. Tính thể tích dung dịch NaOH 1M lớn nhất cần cho vào dung dịch chứa 0,1 mol H₂SO₄ và 0,2 mol ZnSO₄ để sau pư hoàn toàn thu được 9,9 gam kết tủa?

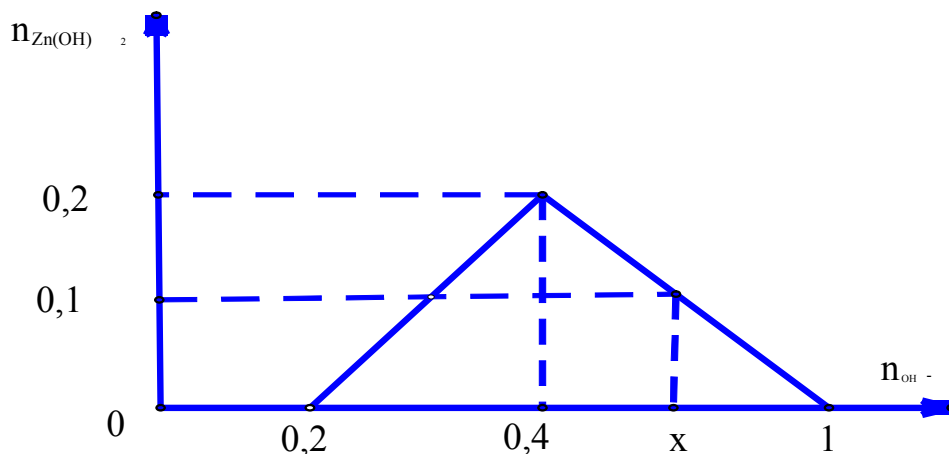
A. 0,6 lít.

B. 0,8 lít.

C. 0,4 lít.

D. 1,0 lít.

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



Ta có: $1 - x = 2 \cdot 0,1 \Rightarrow x = 0,8 \Rightarrow V_{NaOH} = \frac{0,8}{1} = 0,8(l)$ **chọn B**

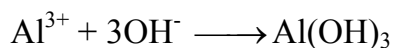
* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Dạng 5 . Cho OH^- (NaOH,KOH) vào dung dịch chứa Al^{3+}

1. Mô tả bài toán

Cho từ từ dung dịch OH^- vào dung dịch chứa ion Al^{3+} thì lượng kết tủa biến đổi theo 2 giai đoạn:

- *Giai đoạn (1)*: lượng kết tủa tăng dần từ 0 đến cực đại.

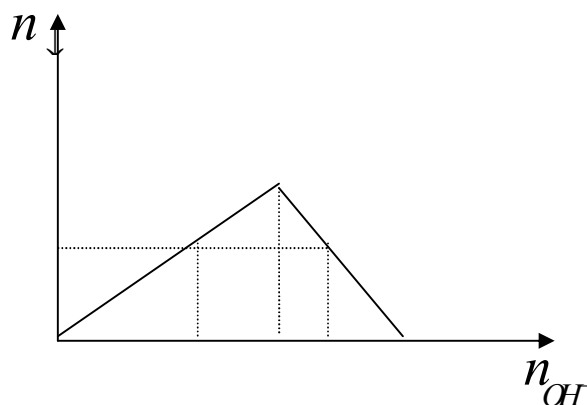


$$n_{\downarrow max} = n_{Al^{3+}} \text{ và } n_{OH^-} = 3n_{\downarrow}$$

- *Giai đoạn (2)*: lượng kết tủa giảm dần từ cực đại đến 0

Số mol kết tủa mất đi bằng số mol OH^- thêm vào: $Al(OH)_3 + OH^- \longrightarrow AlO_2^- + 2H_2O$

2. Dạng đồ thị



Với ion Al^{3+} :

+ *Giai đoạn (1)*: $n_{OH^-} = 3 \cdot n_{Al(OH)_3}$ $n_{OH^- min} = 3n_{\downarrow}$

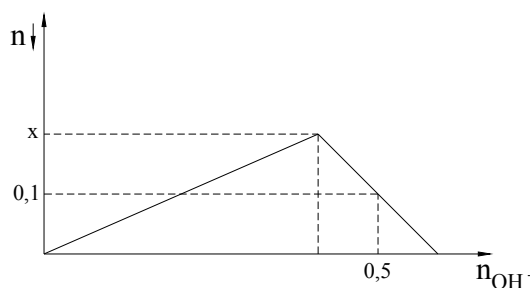
+ Giai đoạn (2): $n_{OH^-_{max}} = 4.n_{Al^{3+}} - n_{\downarrow}$

+ HS cần xác định được điểm số mol kết tủa cực đại, điểm số mol

OH⁻ tạo kết tủa cực đại = 3 n_↓ max ; số mol OH⁻ tạo kết tủa cực đại và hòa tan hoàn toàn kết tủa = 4 n_↓ max và 4 n_↓ max - n_{OH⁻} (n_{OH⁻} vừa tạo kết tủa cực đại vừa hòa tan kết tủa một phần) = n_↓ còn lại.

Dạng 5.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu

Câu 1 : Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch AlCl₃, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

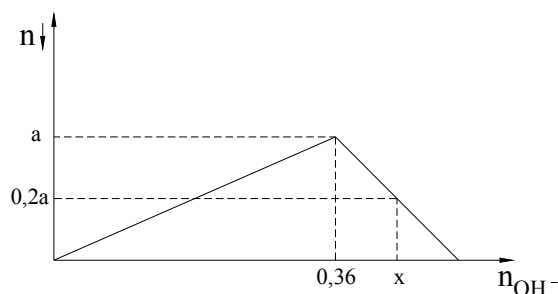


- A.0,12 B.0,14
C.0,15 D.0,20

Định hướng tư duy: $n_{\downarrow} \max = x \Rightarrow n_{OH^-} = 3x \Rightarrow n_{OH^-} = 4x$ hòa tan hết kết tủa

Từ đồ thị ta dễ thấy : $4.x - 0,5 = 0,1 \Rightarrow x = 0,15$ (mol) → Chọn C

Câu 2 : Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl₃, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :



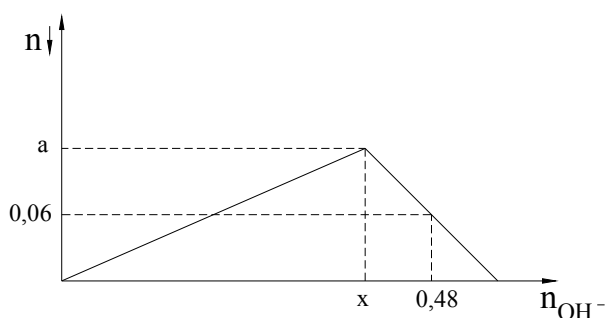
- A.0,412 B.0,456
C.0,515 D.0,546

Định hướng tư duy: Từ đồ thị ta dễ thấy :

$n_{OH^-} = 0,36 = 3.a \Rightarrow a = 0,12 \Rightarrow n_{OH^-} = 0,48$ (mol) là hòa tan hết kết tủa

Khi đó ta có : $0,48 - x = 0,2.0,12 \Rightarrow x = 0,456$ (mol) → Chọn B

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 (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :



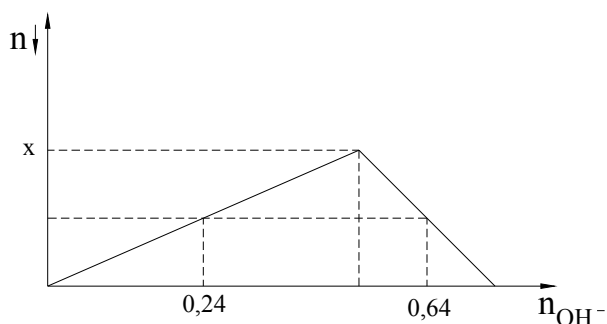
- A.0,412 B.0,426
C.0,415 D.0,405

Định hướng tư duy:

Từ đồ thị ta dễ thấy : $a = n_{\downarrow}^{\text{Max}} = \frac{x}{3} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = \frac{4x}{3}$ (mol) thì hòa tan hết kết tủa

Khi đó ta có : $4 \cdot \frac{x}{3} - 0,48 = 0,06 \Rightarrow x = 0,405$ (mol) → Chọn D

Câu 4 : 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 (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :

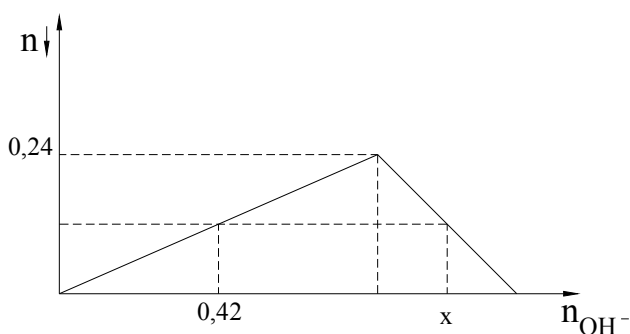


- A.0,18 B.0,17
C.0,15 D.0,14

Định hướng tư duy:

Từ đồ thị ta dễ thấy tại vị trí : $n_{\text{OH}^-} = 0,24 \rightarrow n_{\downarrow} = 0,08$ và $n_{\text{OH}^-} = 4x$ (mol) hòa tan hết kết tủa. Khi đó ta có : $4x - 0,64 = 0,08 \Rightarrow x = 0,18$ (mol) → Chọn A

Câu 5 : 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 (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là :



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

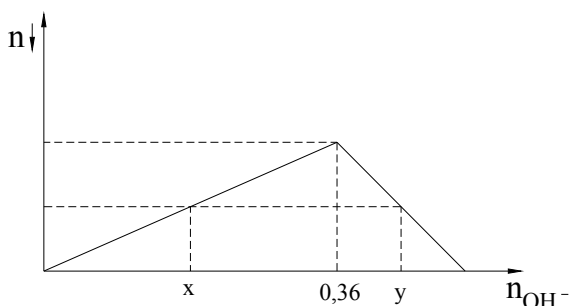
Định hướng tư duy :

Từ đồ thị ta dễ thấy tại vị trí : $n_{OH^-} = 0,42 \rightarrow n_{\downarrow} = \frac{0,42}{3} = 0,14(\text{mol})$

và $n_{OH^-} = 0,96(\text{mol})$ hòa tan hết kết tủa.

Khi đó ta có : $0,96 - x = 0,14 \Rightarrow x = 0,82(\text{mol}) \rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 6 : 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 (số liệu tính theo đơn vị mol). Biểu thức liên hệ giữa x và y là :



A. $3y - x = 1,44$

B. $3y - x = 1,24$

C. $3y + x = 1,44$

D. $3y + x = 1,24$

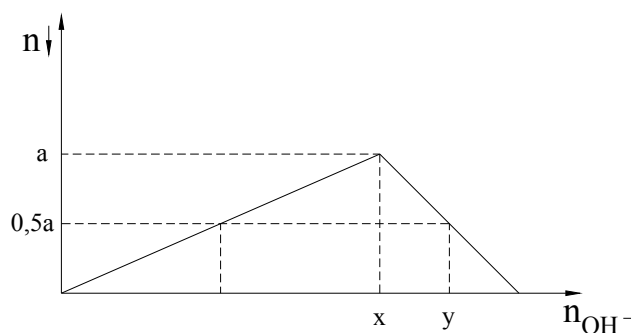
Định hướng tư duy giải :

Từ đồ thị ta dễ thấy tại vị trí : $\begin{cases} n_{OH^-} = x \rightarrow n_{\downarrow} = \frac{x}{3}(\text{mol}) \\ n_{\downarrow}^{\text{Max}} = \frac{0,36}{3} = 0,12(\text{mol}) \end{cases}$

và $n_{OH^-} = 0,48(\text{mol})$ hòa tan hết kết tủa.

Khi đó ta có : $0,48 - y = \frac{x}{3} \Rightarrow 3y + x = 1,44 \rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 7 : 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 (số liệu tính theo đơn vị mol). Tỷ lệ x : y là :



A. 7 : 8

B. 6 : 7

C. 5 : 4

D. 4 : 5

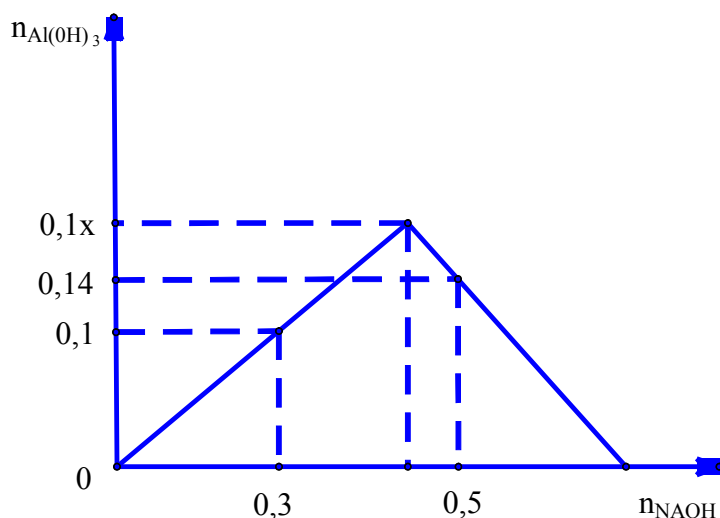
Định hướng tư duy giải : Từ đồ thị ta dễ thấy : $n_{OH^-} = x = 3.a$ và $n_{OH^-} = 4.a$ thì kết tủa tan hết. Khi đó ta có $4a - y = 0,5a \Rightarrow y = 3,5a \rightarrow \text{Chọn B}$

Dạng 5.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1. Thêm 150ml dung dịch NaOH 2M vào một cốc đựng 100ml dung dịch AlCl₃ nồng độ x mol/l, sau khi phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,1 mol chất kết tủa. Thêm tiếp 100ml dung dịch NaOH 2M vào cốc, sau khi phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,14 mol chất kết tủa. Tính x.

- A. 1,6M B. 1,0M C. 0,8M D. 2,0M

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



tại $n_{\downarrow} \max = 0,1x \Rightarrow n_{OH^-} = 0,3x \Rightarrow n_{OH^-} = 0,4x$ thì kết tủa tan hết

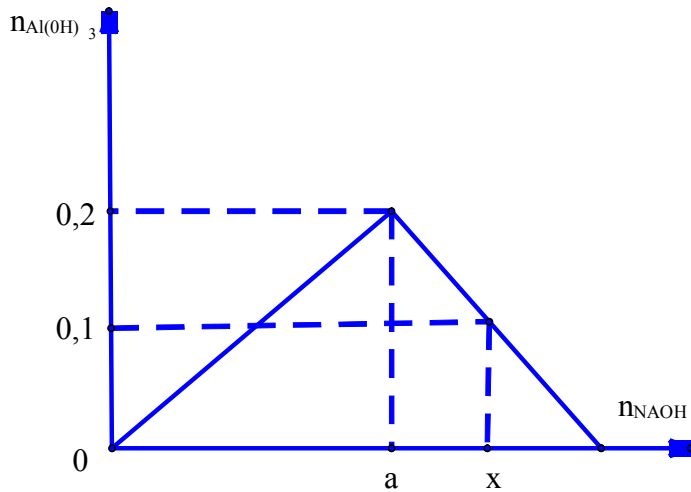
Khi đó ta có : $0,4x - 0,5 = 0,14 \Rightarrow x = 1,6$ chọn đáp án A

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 2. Cho 200 ml dung dịch AlCl₃ 1M tác dụng với dung dịch NaOH 0,5M thu được một kết tủa keo, đem sấy khô cân được 7,8 gam. Thể tích dung dịch NaOH 0,5M lớn nhất dùng là bao nhiêu?

- A. 0,6 lít B. 1,9 lít C. 1,4 lít D. 0,8 lít

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



tại $n_{\downarrow} \max = 0,2 \Rightarrow n_{OH^-} = 0,6 \Rightarrow n_{OH^-} = 0,8$ thì kết tủa tan hết

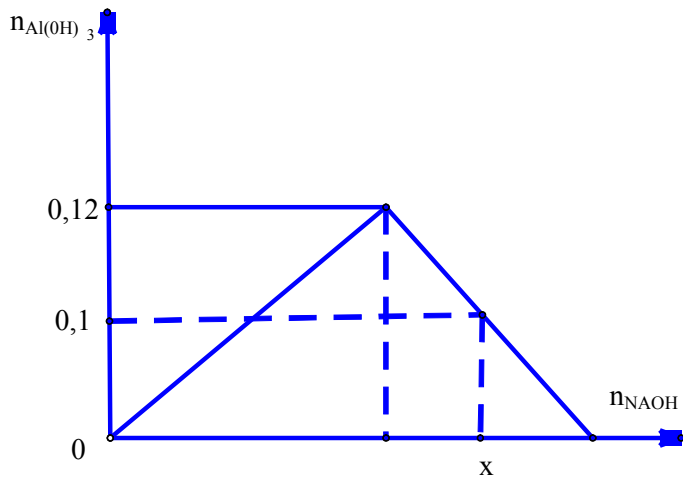
Khi đó ta có : $0,8 - x = 0,1 \Rightarrow x = 0,7 \Rightarrow V_{NaOH} = \frac{0,7}{0,5} = 1,4(l)$ chọn đáp án C

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 3. Cho 120 ml dung dịch $AlCl_3$ 1M tác dụng với 200 ml dung dịch NaOH thu được 7,8 gam kết tủa. Nồng độ mol/l lớn nhất của NaOH là?

A. 1,7M B. 1,9M C. 1,4M D. 1,5M

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



tại $n_{\downarrow} \max = 0,12 \Rightarrow n_{OH^-} = 0,36 \Rightarrow n_{OH^-} = 0,48$ thì kết tủa tan hết

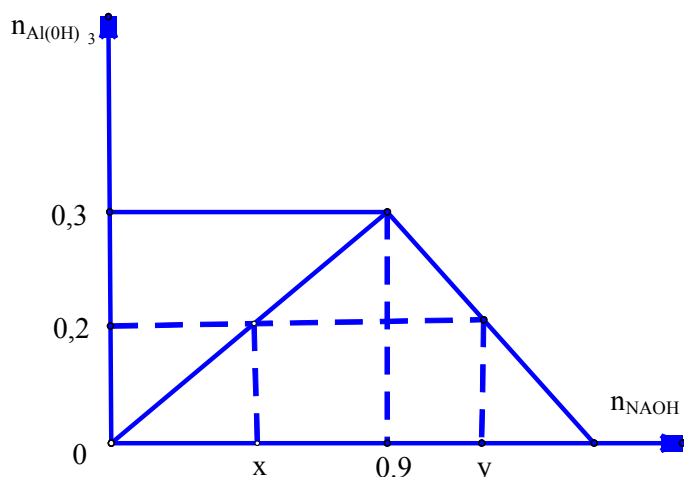
Khi đó ta có: $0,48 - x = 0,1 \Rightarrow x = 0,38 \Rightarrow C_{M NaOH} = \frac{0,38}{0,2} = 1,9(M)$ chọn đáp án B

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 4. Cho 200 ml dung dịch AlCl_3 1,5M pur với V lít dung dịch NaOH 0,5M thu được 15,6 gam kết tủa. Tính V?

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

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



tại $n_{\text{OH}^-} = x = 3n \downarrow \Rightarrow x = 0,6 \Rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0,6}{0,5} = 1,2(l)$

Và $n_{\text{OH}^-} = 1,2$ mol thì kết tủa tan hết

Khi đó ta có: $1,2 - y = 0,2 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{1}{0,5} = 2(l)$

chọn đáp án C

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Dạng 6 . Cho OH^- (NaOH, KOH) vào dung dịch chứa $\begin{cases} \text{Al}^{3+} \\ \text{H}^+ \end{cases}$

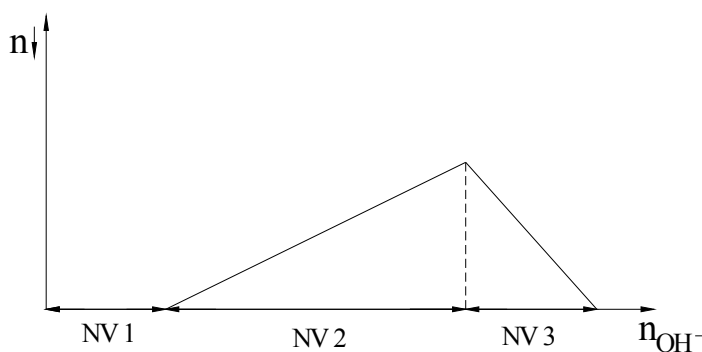
Điểm cần chú ý khi giải toán

OH^- thường sẽ làm 3 nhiệm vụ:

NV1 : Trung hòa H^+

NV2 : Đưa kết tủa lên cực đại.

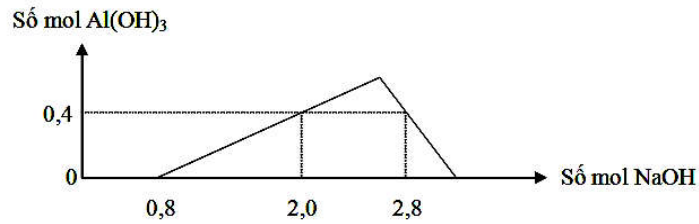
NV3 : Hòa tan kết tủa.



Tương tự như dạng 5: Al^{3+} tác dụng OH^- nhưng số mol OH^- cộng thêm một đoạn bằng giá trị số mol của H^+ .

Dạng 6.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu

Câu 1: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và b mol AlCl₃, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau :



Tỉ lệ a : b là

A. 4 : 3

B. 2 : 3

C. 1 : 1

D. 2 : 1.

Định hướng tư duy :

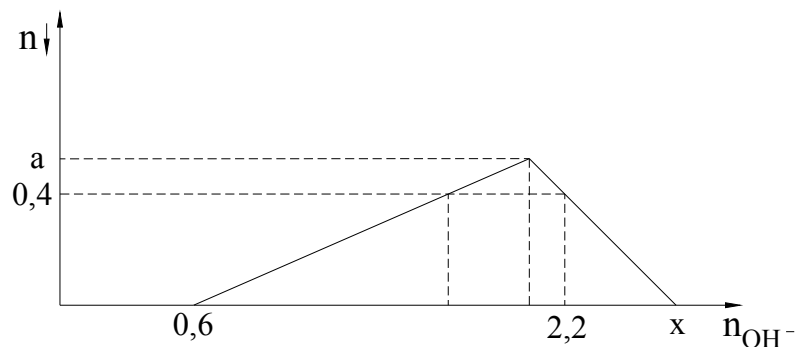
Nhìn vào đồ thị ta thấy ngay : $n_{H^+} = a = 0,8$

Và $n_{\downarrow \max} = b \Rightarrow n_{OH^-} = 3b$ và $n_{OH^-} = 4b + 0,8$ thì kết tủa tan hết

Khi đó ta có: $4b + 0,8 - 2,8 = 0,4 \Rightarrow b = 0,6$

Vậy ta có : $\frac{a}{b} = \frac{4}{3} \rightarrow$ Chọn A

Câu 2 : Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp chứa AlCl₃ và HCl, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu tính theo đơn vị mol).



Tỷ lệ x : a là :

A. 4,8

B. 5,0

C. 5,2

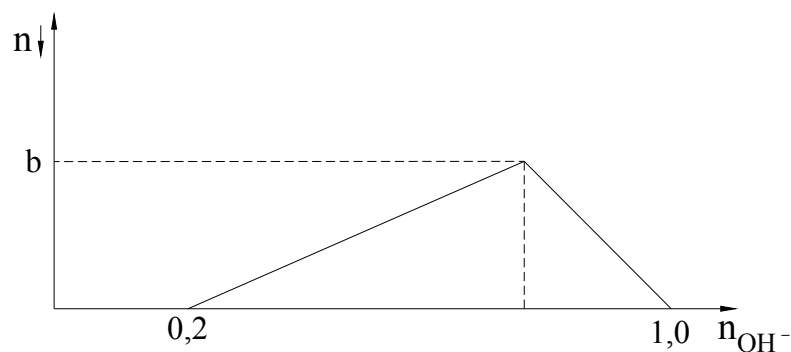
D. 5,4

Định hướng tư duy:

Từ đồ thị ta có ngay : $\begin{cases} n_{H^+} = 0,6(\text{mol}) \\ n_{\downarrow \max} = a \end{cases}$ và $n_{OH^-} = x = 4a + 0,6$ thì kết tủa tan hết

Khi đó ta có : $4a + 0,6 - 2,2 = 0,4 \Rightarrow a = 0,5 \Rightarrow x = 2,6 \rightarrow$ Chọn C

Câu 3: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol H₂SO₄ và b mol AlCl₃, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau :



Giá trị của $a + b$ là :

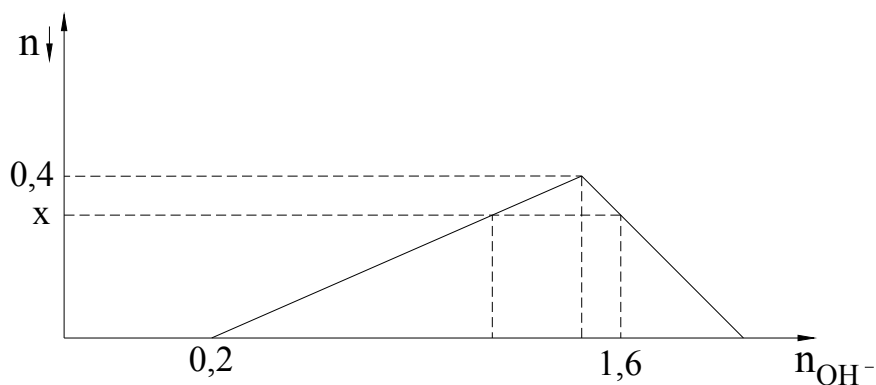
- A.0,3 B.0,25 C.0,4 D.0,35

Định hướng tư duy :

Từ hình vẽ ta thấy ngay : $n_{H^+} = 0,2 \rightarrow a = 0,1$ và $n \downarrow \max = b \Rightarrow n_{OH^-} = 3b$

Khi đó ta có: $1 - 0,2 - 3b = b \Rightarrow b = 0,2 \rightarrow$ Chọn A

Câu 4 : Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH 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).



Giá trị của x là :

- A.0,35 B.0,30 C.0,25 D.0,20

Định hướng tư duy :

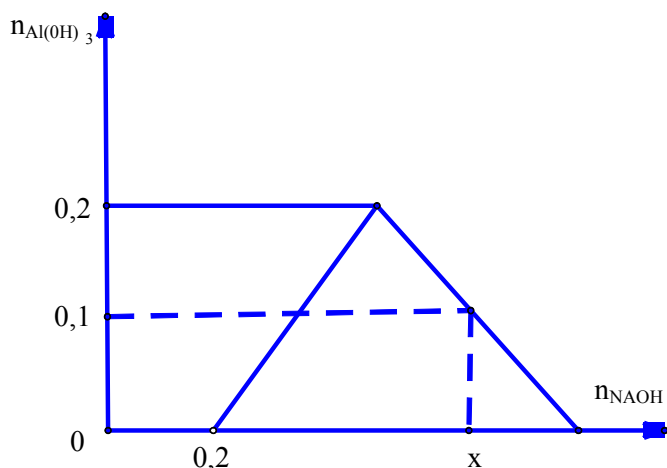
Từ hình vẽ ta thấy ngay : $n_{H^+} = 0,2$ và $n \downarrow \max = 0,4 \Rightarrow n_{OH^-} = 1,2$ và $n_{OH^-} = 1,8$ (mol) thì kết tủa tan hết. Khi đó ta có: $1,8 - 1,6 = x \Rightarrow x = 0,2 \rightarrow$ Chọn D

Dạng 6.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1. Cho V lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch chứa 0,1 mol $Al_2(SO_4)_3$ và 0,1 mol H_2SO_4 đến phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là:

- A. 0,9** B. 0,45 C. 0,25 D. 0,6

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



Từ hình vẽ ta thấy ngay : $n_{H^+} = 0,2$ và $n \downarrow \max = 0,2 \Rightarrow n_{OH^-} = 0,6$ và $n_{OH^-} = 1$ (mol) thì kết tủa tan hết. Khi đó ta có: $1 - x = 0,1 \Rightarrow x = 0,9$ **chọn đáp án A**

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Dạng 7 . Cho dung dịch axit tác dụng với dung dịch muối aluminat (AlO_2^-) hoặc muối Zincat (ZnO_2^{2-})

1. Mô tả bài toán.

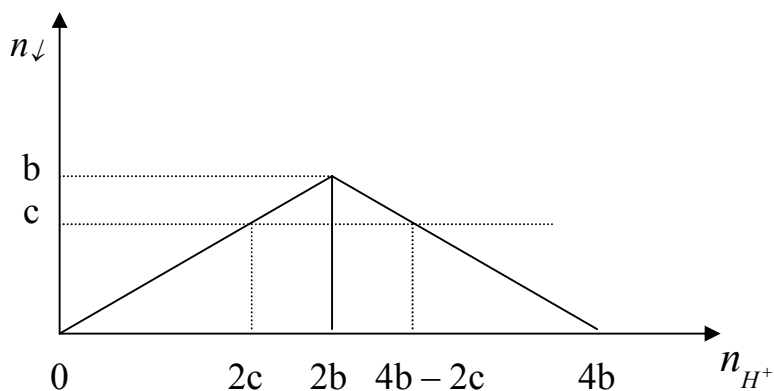
Cho từ từ dung dịch axit a mol H^+ vào dung dịch chứa b mol ion AlO_2^- (hoặc b mol ZnO_2^{2-}) thì lượng kết tủa (c mol) thu được biến đổi theo 2 giai đoạn sau:

- *Giai đoạn (1)*: Kết tủa tăng dần từ 0 lên cực đại
- *Giai đoạn (2)*: H^+ bắt đầu hoà tan kết tủa, lượng kết tủa giảm dần đến 0.

Từ đồ thị nếu thấy số mol kết tủa < số mol AlO_2^- (hoặc ZnO_2^{2-}) thì luôn có 2 giá trị số mol H^+ phản ứng.

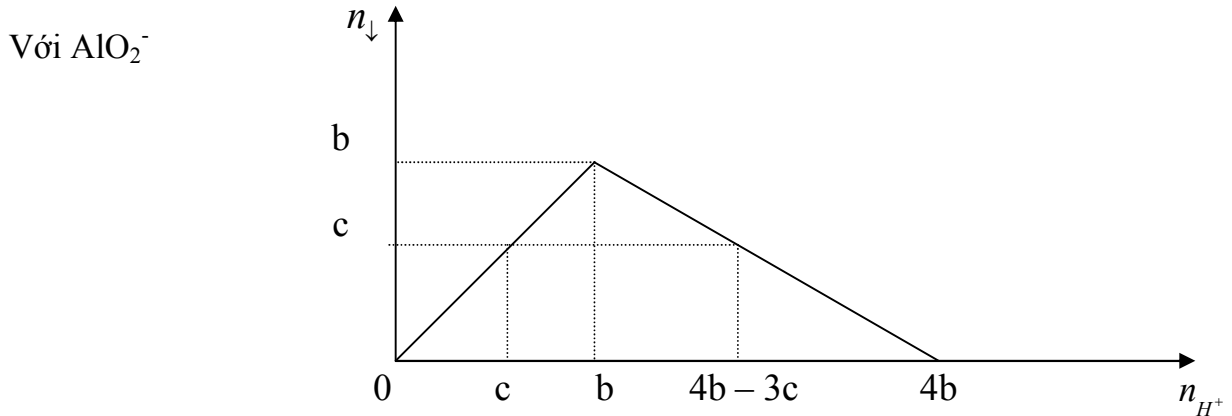
2. Dạng đồ thị

Với ZnO_2^{2-}



+ HS cần xác định được điểm số mol kết tủa cực đại, điểm số mol

H^+ tạo kết tủa cực đại = $2n \downarrow \max$; H^+ tạo kết tủa cực đại và hòa tan hoàn toàn kết tủa = $4n \downarrow \max$ và $4n \downarrow \max - n_{H^+}$ (n_{H^+} vừa tạo kết tủa cực đại vừa hòa tan kết tủa một phần) = $2.n \downarrow$ còn lại.



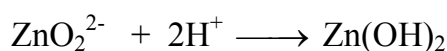
+ HS cần xác định được điểm số mol kết tủa cực đại, điểm số mol

H^+ tạo kết tủa cực đại = $n \downarrow \max$; H^+ tạo kết tủa cực đại và hòa tan hoàn toàn kết tủa = $4n \downarrow \max$ và $4n \downarrow \max - n_{H^+}$ (n_{H^+} vừa tạo kết tủa cực đại vừa hòa tan kết tủa một phần) = $3.n \downarrow$ còn lại.

3. Phân tích đồ thị

- Với ZnO_2^{2-} :

+ Giai đoạn (1) $a = 2.c$ $n_{H^+ \min} = 2.n_{Zn(OH)_2}$



+ Giai đoạn 2: $Zn(OH)_2 + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + 2H_2O$

$$n_{H^+ \max} = 4.n_{ZnO_2^{2-}} - 2.n_{Zn(OH)_2}$$

- Với AlO_2^-

+ Giai đoạn (1) : $a = c$ (với AlO_2^-): $H^+ + AlO_2^- + H_2O \longrightarrow Al(OH)_3$

$$n_{H^+ \min} = n_{Al(OH)_3}$$

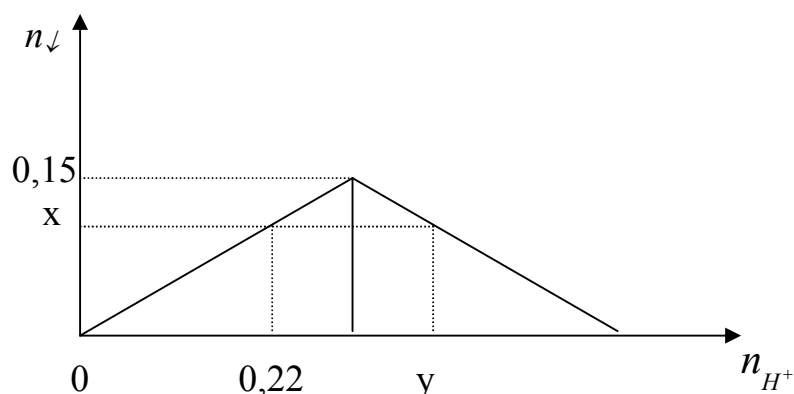
+ Giai đoạn (2): $Al(OH)_3 + 3H^+ \longrightarrow Al^{3+} + 3H_2O$

$$n_{H^+ \max} = 4.n_{AlO_2^-} - 3.n_{Al(OH)_3}$$

Dạng 7.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu

Câu 1:

Thực hiện thí nghiệm: Nhỏ từ từ dung dịch chứa x mol H^+ vào dung dịch chứa 0,15 mol ZnO_2^{2-} thu được lượng kết tủa biến đổi như hình vẽ (số liệu biểu diễn theo đơn vị mol)



Giá trị của y (mol) là:

- A.** 0,38 **B.** 0,48 **C.** 0,42 **D.** 0,37

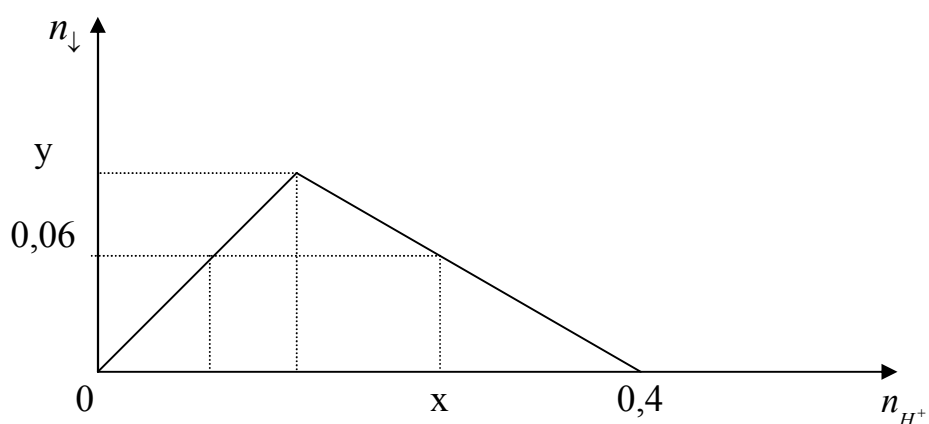
Định hướng tư duy:

Ta có: $n \downarrow \max = 0,15 \Rightarrow n_{H^+} = 0,3$ và $n_{H^+} = 0,6$ thì kết tủa tan hết.

Và $n_{H^+} = 0,22 \Rightarrow n \downarrow = 0,11$. Khi đó ta có: $0,6 - y = 2 \cdot 0,11 \Rightarrow y = 0,38$ chọn đáp án A

Câu 2:

Thực hiện thí nghiệm: Nhỏ từ từ dung dịch chứa x mol H^+ vào dung dịch chứa y mol AlO_2^- thu được lượng kết tủa biến đổi như hình vẽ (số liệu biểu diễn theo đơn vị mol)



Tỉ lệ x:y là

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

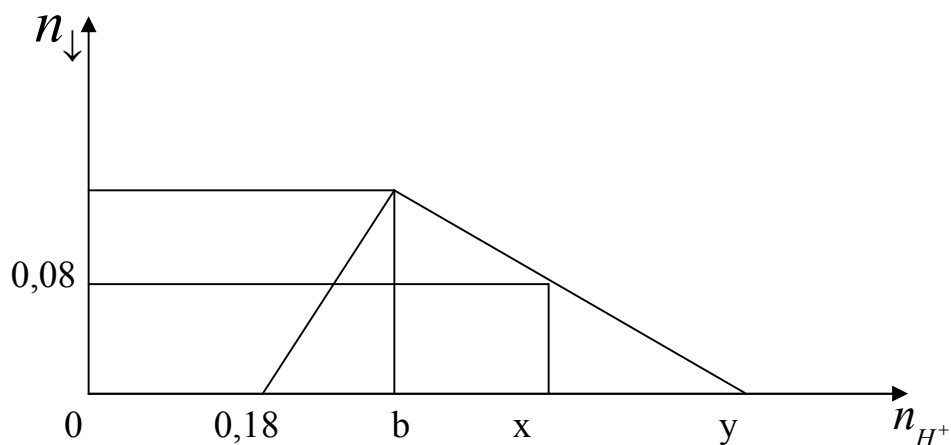
Định hướng tư duy:

Ta có: $n \downarrow \max = y \Rightarrow n_{H^+} = y$ và kết tủa tan hết thì $n_{H^+} = 4y = 0,4 \Rightarrow y = 0,1$

Và Khi đó ta có: $0,4 - x = 3.0,06 \Rightarrow x = 0,22$ chọn đáp án B

Câu 3:

Thực hiện thí nghiệm: Nhỏ từ từ dung dịch chứa HCl vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol $KAlO_2$ ($a:b = 3:2$) thu được lượng kết tủa biến đổi như hình vẽ (số liệu biểu diễn theo đơn vị mol)



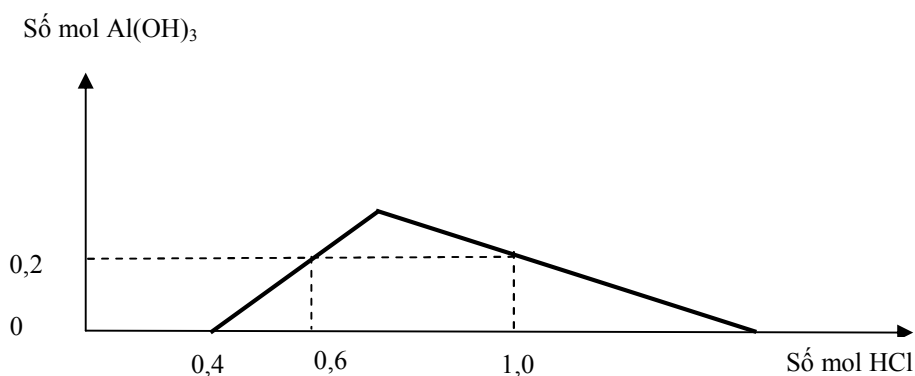
Giá trị của x là

- A. 0,22 B. 0,26 C. 0,34 **D. 0,42**

Định hướng tư duy:

Ta có : $a = 0,18 \Rightarrow b = 0,12$ và $n_{H^+} = b = 0,12 \Rightarrow n \downarrow \max = 0,12$ và $y = 4b + 0,18 = 0,66$ thì kết tủa tan hết. Khi đó ta có: $0,66 - x = 3.0,08 \Rightarrow x = 0,42$ chọn đáp án D

Câu 4: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol $NaAlO_2$ (hay $Na[Al(OH)_4]$) kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị dưới đây.



Xác định tỉ lệ x:y ?

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

Định hướng tư duy:

Ta có : $a = 0,4$ và $n \downarrow \max = y \Rightarrow n_{H^+} = y$ và $n_{H^+} = 4y + 0,4$ thì kết tủa tan hết.

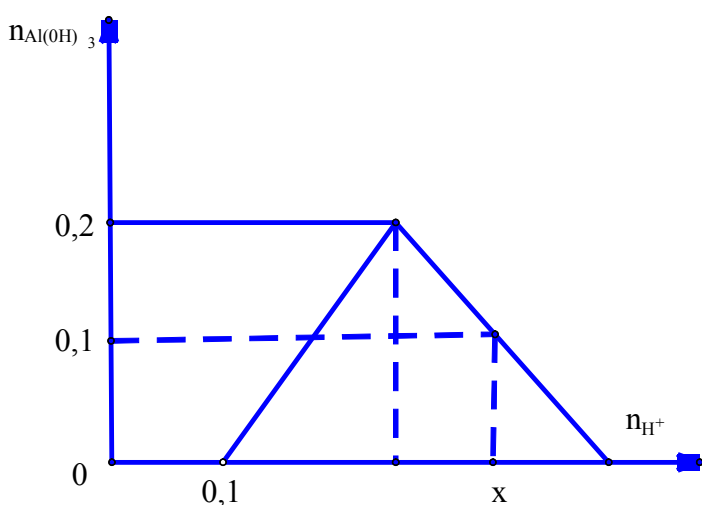
Khi đó ta có: $4y + 0,4 - 1 = 3.0,2 \Rightarrow y = 0,3$ chọn đáp án D

Dạng 7.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1. Dung dịch X chứa 0,2 mol NaAlO_2 ; 0,1 mol NaOH . Thể tích (ml) HCl 1M cần dùng cho vào dung dịch X để thu được 7,8 gam kết tủa sau phản ứng là :

- A. 700 B. 100 C. 600 D. 200

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



Định hướng tư duy:

Ta có $n \downarrow \max = 0,2 \Rightarrow n_{H^+} = 0,2$ và $n_{H^+} = 4.0,2 + 0,1 = 0,9$ thì kết tủa tan hết.

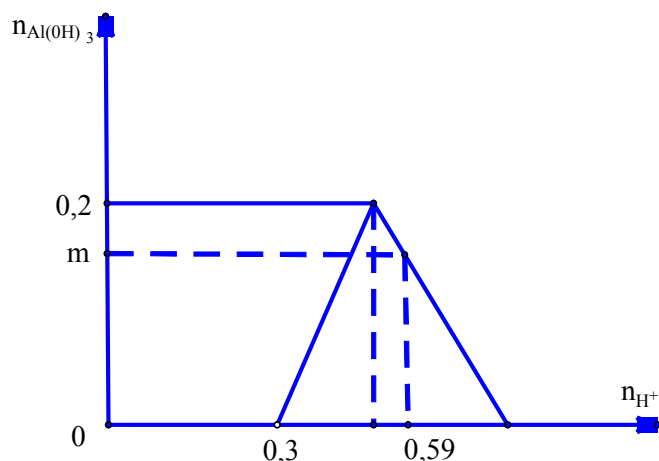
Khi đó ta có: $0,9 - x = 3.0,1 \Rightarrow x = 0,6$ chọn đáp án C

*** Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.**

Câu 2. Nhỏ 147,5 ml dung dịch H_2SO_4 2M vào 200ml dung dịch Y gồm: KAlO_2 1M và NaOH 1,5M thu được a gam kết tủa. Xác định

- A. 4,46 B. 13,26 C. 15,8 D. 8,58

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



Định hướng tư duy:

Ta có $n \downarrow \max = 0,2 \Rightarrow n_{H^+} = 0,2$ và $n_{H^+} = 4.0,2 + 0,3 = 1,1$ thì kết tủa tan hết.

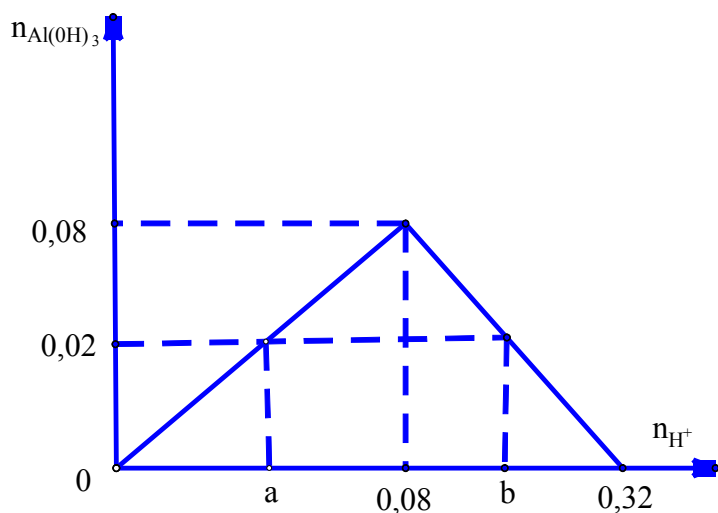
Khi đó ta có: $1,1 - 0,59 = 3.n \downarrow \Rightarrow n \downarrow = 0,17 \Rightarrow m = 13,26(g)$ **chọn đáp án B**

*** Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.**

Câu 3. Rót từ từ đến hết V lít dung dịch HCl 0,1M vào 400 ml dung dịch $KAlO_2$ 0,2M. Sau phản ứng thu được 1,56 gam kết tủa. Giá trị của V là ?

- A. 0,2 và 0,8 B. 0,6 và 2,6 C. 1,4 và 3,4 D. 3 và 4

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



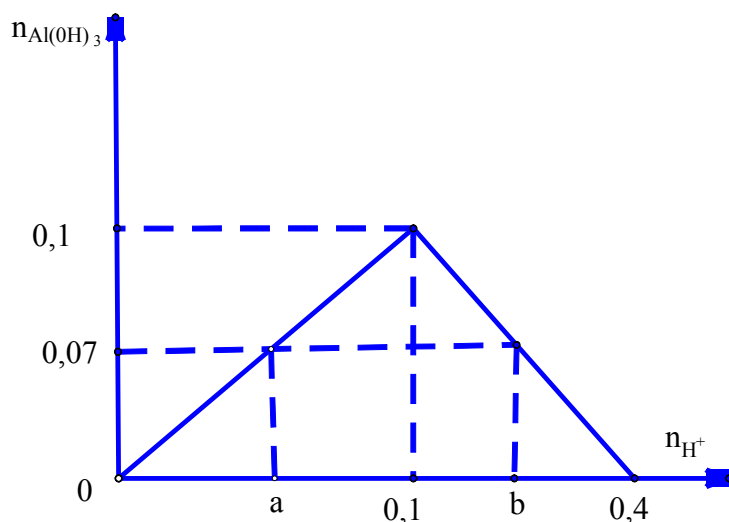
TH1: $n_{H^+} = a = n \downarrow \Rightarrow a = 0,02 \Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,02}{0,1} = 0,2(l)$

TH2: $0,32 - b = 3.0,02 \Rightarrow b = 0,26 \Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,26}{0,1} = 2,6(l)$ **chọn đáp án B**

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 4. Hoà tan vừa hết m gam Al vào dung dịch NaOH được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (đktc). Rót từ từ đến hết V lít dung dịch HCl 0,2 M vào X thì thu được 5,46 gam kết tủa. giá trị của m và V là ?

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



Từ: $n_{H_2} = 0,15 \Rightarrow n_{Al} = 0,1 \Rightarrow m = 2,7(g)$

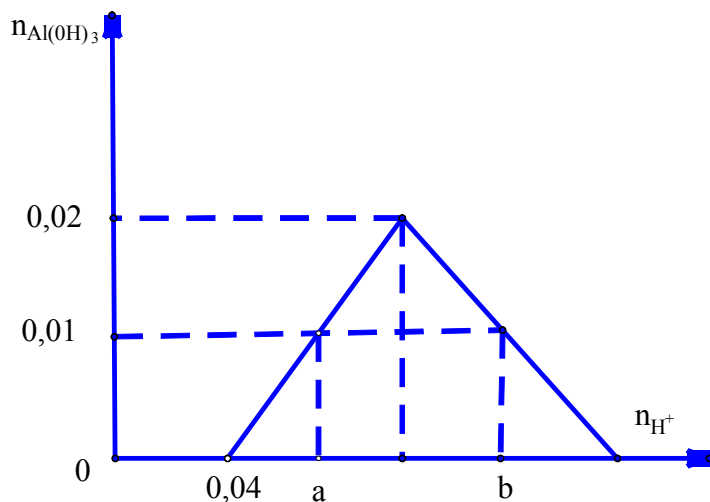
TH1: $n_{H^+} = a = n \downarrow \Rightarrow a = 0,07 \Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,07}{0,2} = 0,35(l)$

TH 2: $0,4 - b = 3 \cdot 0,07 \Rightarrow b = 0,19 \Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,19}{0,2} = 0,95(l)$

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 5. Cho 200 ml dung dịch X gồm $NaAlO_2$ 0,1M và $Ba(OH)_2$ 0,1M tác dụng với V ml dung dịch HCl 2M, thu được 0,78 gam kết tủa. Tính V?

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



TH1: $n_{H^+} = a = 0,04 + n \downarrow \Rightarrow a = 0,05 \Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,05}{2} = 25(ml)$

TH2: $4 \cdot 0,02 + 0,04 - b = 3 \cdot 0,01 \Rightarrow b = 0,09 \Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,09}{2} = 45(ml)$

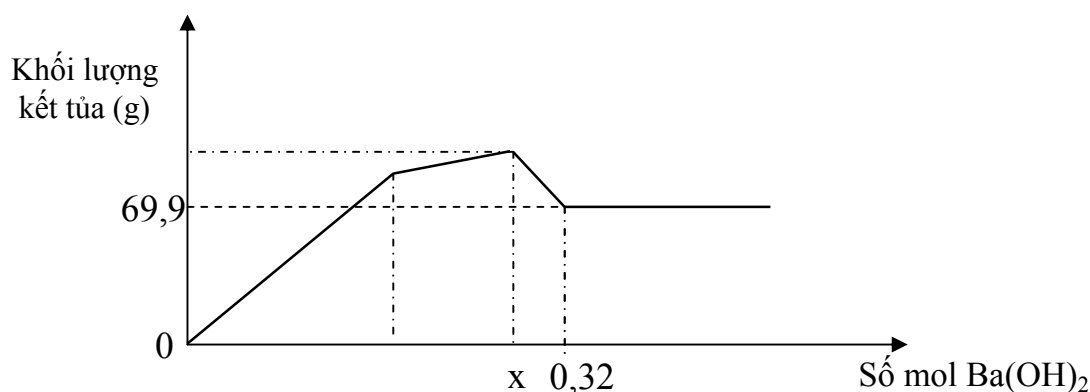
* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Dạng 8. Bài tập cho dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ tác dụng với dung dịch $Ba(OH)_2$

(dạng bài tập mới xuất hiện trong đề thi minh họa THPT Quốc Gia năm 2017)

Dạng 8.1. Bài tập HS nhìn vào đồ thị để đọc dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu

Bài 1: Thực hiện thí nghiệm: Nhỏ từ từ dung dịch $Ba(OH)_2$ đến dư vào dung dịch hỗn hợp Na_2SO_4 và $Al_2(SO_4)_3$ ta có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khối lượng kết tủa theo số mol $Ba(OH)_2$ như sau



Dựa vào đồ thị hãy xác định giá trị của x là

- A. 0,24 (mol) B. 0,3 (mol) C. 0,28 (mol) D. 0,26 (mol)

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 4 đoạn

+ Đoạn 1: Kết tủa $Al(OH)_3$ đạt cực đại còn $BaSO_4$ chưa cực đại

+ Đoạn 2: Kết tủa BaSO_4 đạt đến cực đại và $\text{Al}(\text{OH})_3$ bắt đầu tan nhưng khối lượng BaSO_4 nhiều hơn nên đồ thị vẫn tăng.

+ Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 4: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

- Dựa vào đồ thị ta thấy để kết tủa không thay đổi nữa khi $\text{Al}(\text{OH})_3$ bị hòa tan hết

$$\Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 69,9(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,3$$

- Để $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết phải dùng 0,32 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ nên: $n_{\text{OH}^-} = 4.n_{\text{Al}^{3+}}$

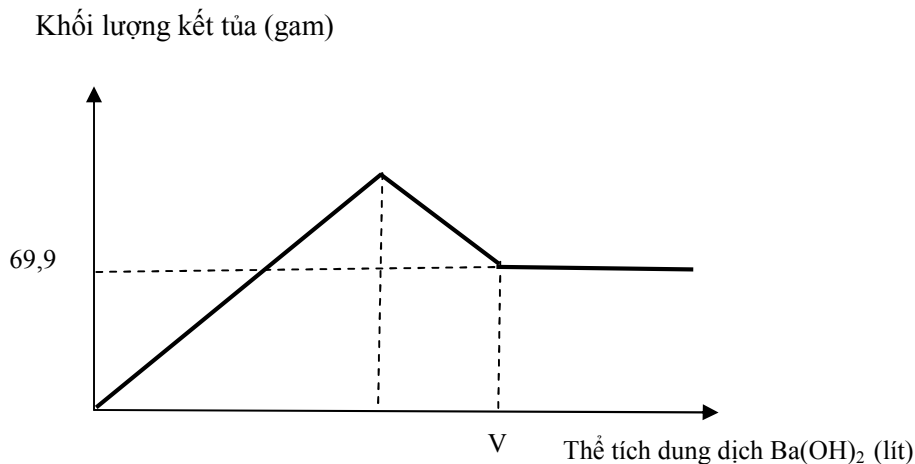
$$\Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = \frac{1}{4}n_{\text{OH}^-} = 0,16$$

Ta có $2n_{\text{SO}_4^{2-}} > 3n_{\text{Al}^{3+}} \Rightarrow$ Kết tủa cực đại khi hết SO_4^{2-}

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,3$$

Câu 2: 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.

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 3 đoạn

+ Đoạn 1: Kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 đạt cực đại

+ Đoạn 2: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

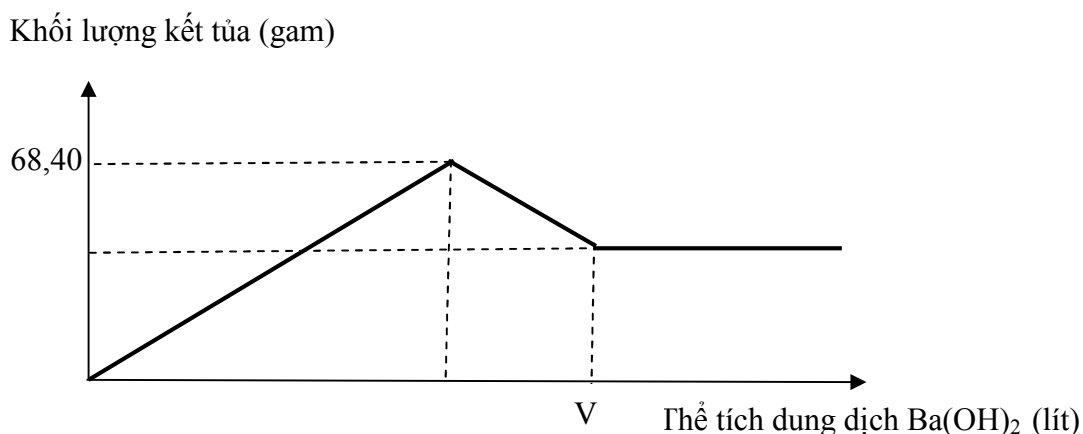
+ Đoạn 3: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

Nhìn vào đồ thị ta thấy ngay $n_{\text{BaSO}_4} = 0,3 \longrightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,2$

$\longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2} = 0,1 \longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,4 \longrightarrow V = 2$

Câu 3: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M 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 nào sau đây là đúng?

- A. 0,78. B. 0,92. C. 0,64. D. 0,84.

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 3 đoạn

+ Đoạn 1: Kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 đạt cực đại

+ Đoạn 2: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 3: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

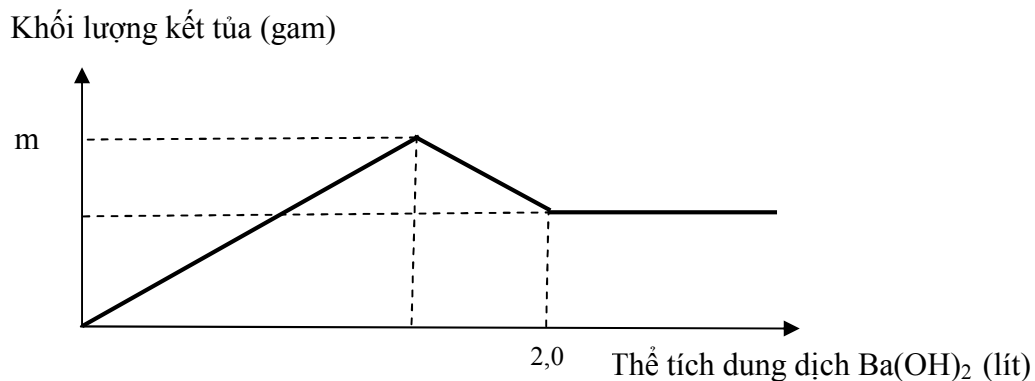
Tại vị trí kết tủa đạt cực đại $\longrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = a \\ n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 3a \end{cases}$

$\longrightarrow \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 3a \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : 2a \end{cases} \longrightarrow 3a \cdot 233 + 2a \cdot 78 = 68,40 \longrightarrow a = 0,08$

Tại vị trí $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết $\xrightarrow{\text{BTNT.Al}} n_{\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2} = 0,08$

$\xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,24 + 0,08 = 0,32 \longrightarrow V = 0,64$

Câu 4: 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 m nào sau đây là đúng?

- A. 59,85. B. 94,05. C. 76,95. D. 85,5.

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 3 đoạn

+ Đoạn 1: Kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 đạt cực đại

+ Đoạn 2: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 3: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

$$\text{Tại vị trí kết tủa đạt cực đại} \longrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = a \\ n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 3a \end{cases}$$

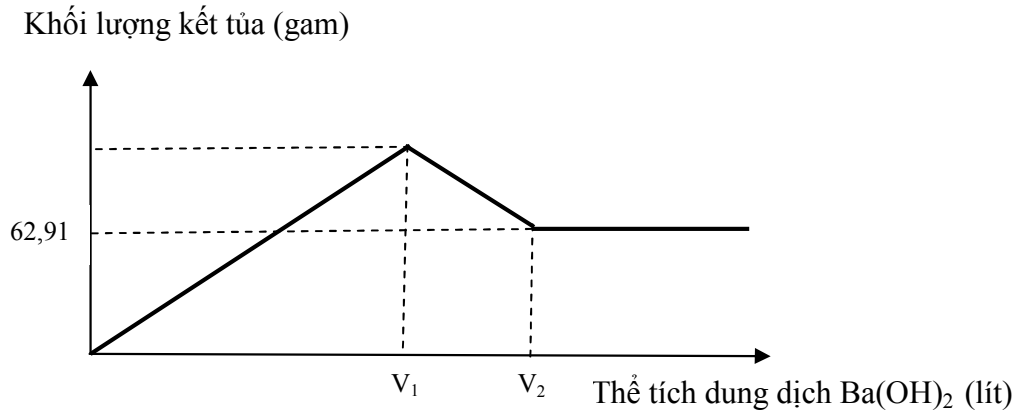
$$\longrightarrow \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 3a \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : 2a \end{cases} \longrightarrow m = 3a \cdot 233 + 2a \cdot 78 = 855a$$

Tại vị trí $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

$$\xrightarrow{\text{BTNT.Al}} \begin{cases} n_{\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2} = a \\ n_{\text{BaSO}_4} = 3a \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} 4a = 0,4 \longrightarrow a = 0,1$$

$$\longrightarrow m = 855 \cdot 0,1 = 85,5(\text{gam})$$

Câu 5: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M 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 $V_2 : V_1$ nào sau đây là đúng?

- A. 7:6. B. 4:3. C. 6:5. D. 5:4.

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 3 đoạn

+ Đoạn 1: Kết tủa Al(OH)₃ và BaSO₄ đạt cực đại

+ Đoạn 2: Al(OH)₃ tan hết

+ Đoạn 3: chỉ còn kết tủa BaSO₄

* Định hướng tư duy:

Tại vị trí khối lượng kết tủa là 62,91 gam: $n_{\text{BaSO}_4} = 0,27 \longrightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = \frac{0,27 \cdot 2}{3} = 0,18$

$\longrightarrow n_{\text{Ba(AlO}_2)_2} = 0,09 \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,27 + 0,09 = 0,36 \longrightarrow V_2 = 0,72$

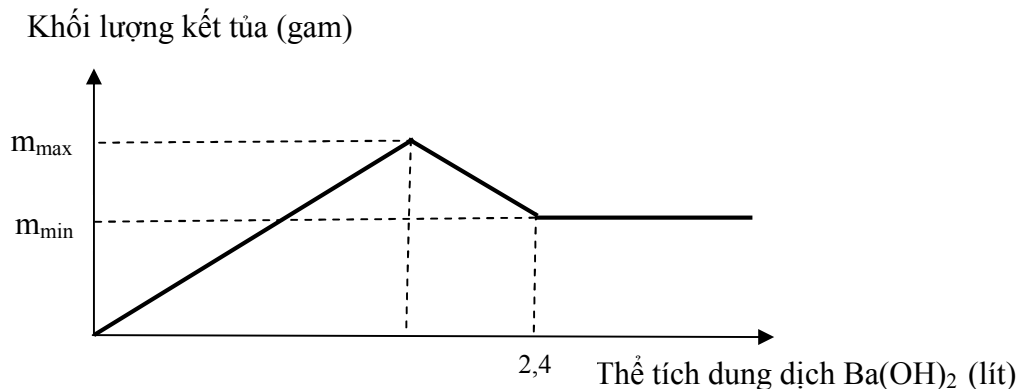
$\longrightarrow V_1 = \frac{0,27}{0,5} = 0,54$

Tại vị trí khối lượng kết tủa cực đại $\longrightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,27$

$\longrightarrow V_1 = 0,54 \longrightarrow V_2 : V_1 = 4 : 3$

Câu 6: Nhỏ từ từ dung dịch Ba(OH)₂ 0,1M vào ống nghiệm chứa dung dịch Al₂(SO₄)₃.

Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khối lượng kết tủa theo thể tích dung dịch Ba(OH)₂ như sau:



Giá trị của $m_{\max} - m_{\min}$ nào sau đây là đúng?

- A. 8,82. B. 7,14. C. 9,36. D. 8,24.

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 3 đoạn

+ Đoạn 1: Kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 đạt cực đại

+ Đoạn 2: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 3: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

$$\text{Tại vị trí kết tủa đạt cực đại} \longrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = a \\ n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 3a \end{cases}$$

$$\longrightarrow m_{\max} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 3a \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : 2a \end{cases} \longrightarrow m_{\max} = 3a \cdot 233 + 2a \cdot 78 = 855a$$

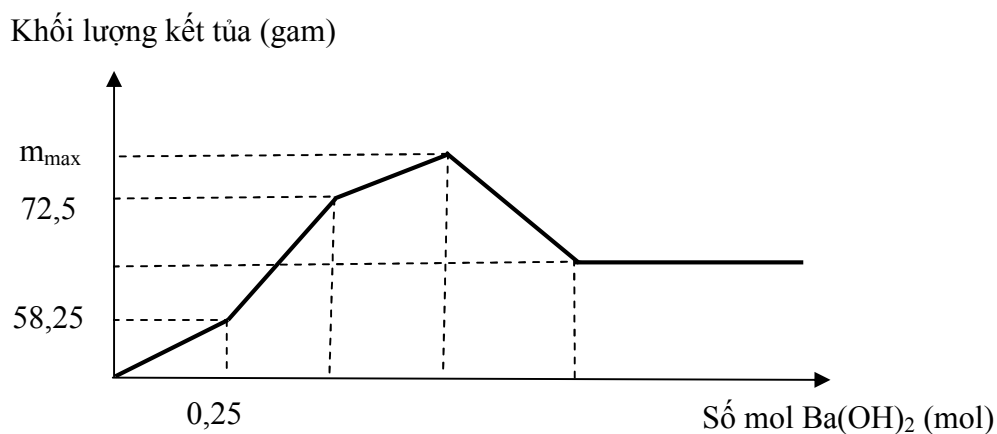
Tại vị trí $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

$$\xrightarrow{\text{BTNT.Al}} \begin{cases} n_{\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2} = a \\ n_{\text{BaSO}_4} = 3a \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} 4a = 0,24 \longrightarrow a = 0,06$$

$$\longrightarrow \begin{cases} m_{\max} = 51,3 \\ m_{\min} = 41,94 \end{cases} \longrightarrow m_{\max} - m_{\min} = 9,36$$

Câu 7: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

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 nào của m_{\max} sau đây là đúng?

- A. 85,5 B. 78,5 C. 88,5 D. 90,5

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 5 đoạn

+ Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)

+ Đoạn 2: Bắt đầu có kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 chưa kết tủa cực đại.

+ Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa cực đại và BaSO_4 đạt cực đại.

+ Đoạn 4: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 5: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

Tại vị trí $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,25 \longrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,5$ (kết tủa chỉ là BaSO_4)

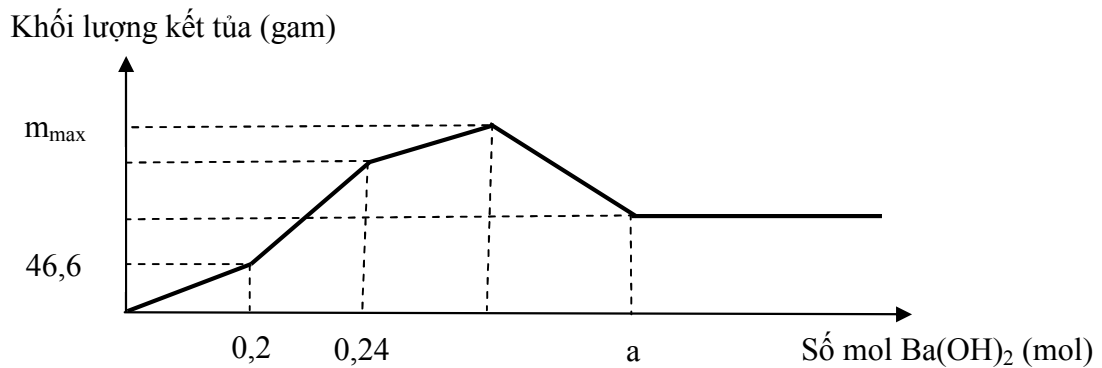
Tại vị trí 72,5 \rightarrow Lượng SO_4^{2-} vừa hết. $\longrightarrow 72,5 - 58,25 = 14,25 \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 1,5a \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : a \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} 233.1,5a + 78a = 14,25 \longrightarrow a = \frac{1}{30} \longrightarrow \sum n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,25 + 0,05 = 0,3 \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,2$

$\longrightarrow m_{\text{max}} = 0,3.233 + 0,2.78 = 85,5(\text{gam})$

Câu 8: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

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 nào của a sau đây là đúng?

A. 0,50

B. 0,52

C. 0,54

D. 0,48

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 5 đoạn

+ Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)

+ Đoạn 2: Bắt đầu có kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 chưa kết tủa cực đại.

+ Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa cực đại và BaSO_4 đạt cực đại.

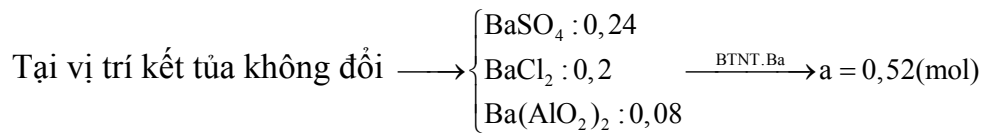
+ Đoạn 4: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 5: chỉ còn kết tủa BaSO_4

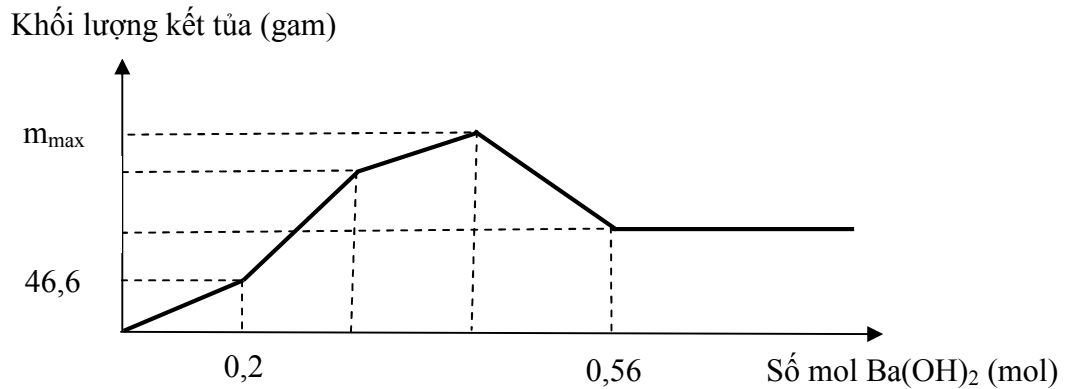
* Định hướng tư duy:

Tại vị trí $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,2 \longrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,4$ (kết tủa chỉ là BaSO_4)

Tại vị trí $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,24 \rightarrow$ Lượng SO_4^{2-} vừa hết $\longrightarrow n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,08$



Câu 9: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. 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 nào của m_{max} sau đây là đúng?

- A.** 74,54 **B.** 70,52 **C.** 76,95 **D.** 72,48

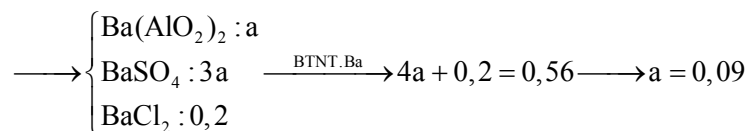
* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 5 đoạn

- + Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)
- + Đoạn 2: Bắt đầu có kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 chưa kết tủa cực đại.
- + Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa cực đại và BaSO_4 đạt cực đại.
- + Đoạn 4: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết
- + Đoạn 5: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

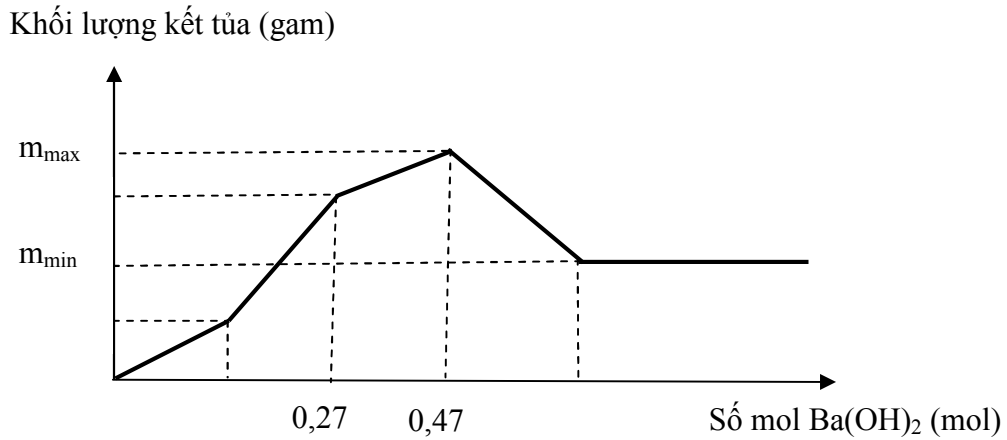
Tại vị trí $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,2 \longrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,4$ (kết tủa chỉ là BaSO_4)

Tại vị trí kết tủa không đổi



$$\longrightarrow m_{\text{max}} = 0,27.233 + 0,18.78 = 76,95(\text{gam})$$

Câu 10: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. 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 nào của $m_{\max} - m_{\min}$ sau đây là đúng?

- A.** 20,15 **B.** 18,58 **C.** 16,05 **D.** 14,04

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 5 đoạn

- + Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)
- + Đoạn 2: Bắt đầu có kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 chưa kết tủa cực đại.
- + Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa cực đại và BaSO_4 đạt cực đại.
- + Đoạn 4: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết
- + Đoạn 5: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

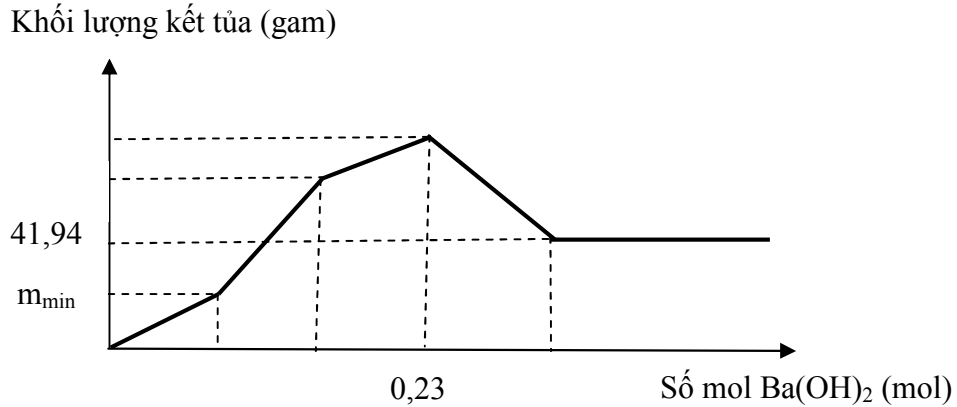
$$\text{Tại vị trí } n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,27 \longrightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,27 \longrightarrow n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,09$$

Tại vị trí kết tủa lớn nhất

$$\longrightarrow \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,27 \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : 0,18 \end{cases} \longrightarrow m_{\max} = 0,27 \cdot 233 + 0,18 \cdot 78 = 76,95(\text{gam})$$

$$\longrightarrow m_{\min} = 0,27 \cdot 233 = 62,91 \longrightarrow m_{\max} - m_{\min} = 14,04$$

Câu 11: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. 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 nào của m_{\min} sau đây là đúng?

- A. 11,65 B. 13,98 C. 9,32 D. 18,64

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 5 đoạn

- + Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)
- + Đoạn 2: Bắt đầu có kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 chưa kết tủa cực đại.
- + Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa cực đại và BaSO_4 đạt cực đại.
- + Đoạn 4: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết
- + Đoạn 5: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

Tại vị trí 41,94 gam $n_{\text{BaSO}_4} = 0,18 \longrightarrow n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,06$

Tại vị trí kết tủa lớn nhất

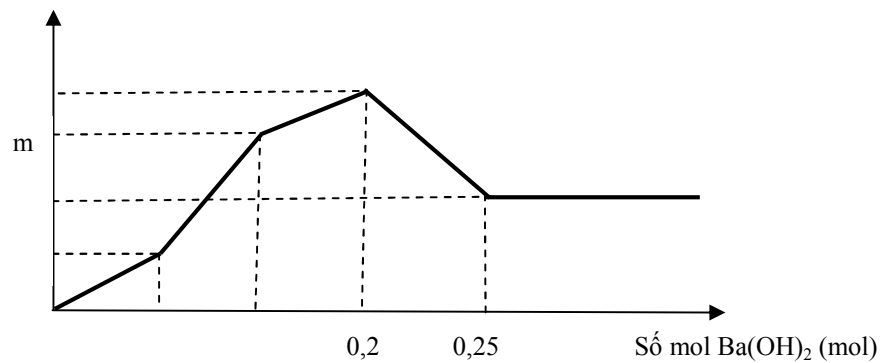
$$\longrightarrow \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,18 \\ \text{BaCl}_2 : a \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} 0,18 + a = 0,23 \longrightarrow a = 0,05$$

Tại vị trí $m_{\min} \rightarrow \text{HCl} (0,1 \text{ mol})$ vừa hết $\longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,05$

$$\longrightarrow m_{\min} = m_{\text{BaSO}_4} = 0,05 \cdot 233 = 11,65$$

Câu 12: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khối lượng kết tủa theo thể tích dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ như sau:

Khối lượng kết tủa (gam)



Giá trị nào của m sau đây là đúng?

- A. 41,65 B. 40,15 C. 35,32 D. 38,64

* Phân tích dạng đồ thi như sau: ta chia đồ thi trên thành 5 đoạn

- + Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)
- + Đoạn 2: Bắt đầu có kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 chưa kết tủa cực đại.
- + Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa cực đại và BaSO_4 đạt cực đại.
- + Đoạn 4: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết
- + Đoạn 5: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy: Tại vị trí kết tủa lớn nhất

$$\longrightarrow \begin{cases} \text{Al}(\text{OH})_3 : a \\ \text{BaSO}_4 : 1,5a \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} 1,5a + b = 0,2 \\ \text{BaCl}_2 : b \end{cases}$$

$$\text{Tại vị trí } n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,25 \longrightarrow \begin{cases} n_{\text{BaSO}_4} = 1,5a \\ n_{\text{BaCl}_2} = b \\ n_{\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2} = 0,5a \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} 2a + b = 0,25$$

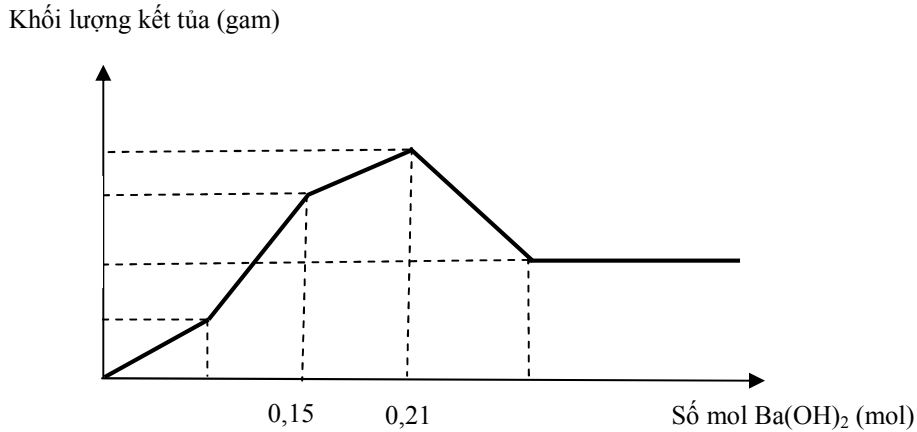
$$\longrightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,05 \end{cases} \longrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,1$$

Tại vị trí khối lượng kết tủa là m gam

\rightarrow lượng SO_4^{2-} vừa hết. $\longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,15$

$$\longrightarrow m \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,15 \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : \frac{0,15 \cdot 2 - 0,1}{3} = \frac{1}{15} \end{cases} \longrightarrow m = 40,15(\text{gam})$$

Câu 13: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl (a mol) và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (b mol). 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 nào của a : b sau đây là đúng?

- A.** 14 : 5 **B.** 11 : 5 **C.** 12 : 5 **D.** 9 : 5

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 5 đoạn

- + Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)
- + Đoạn 2: Bắt đầu có kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 chưa kết tủa cực đại.
- + Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa cực đại và BaSO_4 đạt cực đại.
- + Đoạn 4: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết
- + Đoạn 5: chỉ còn kết tủa BaSO_4

*Định hướng tư duy: Tại vị trí $\longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,15 \longrightarrow$ lượng SO_4^{2-} vừa hết

$$\longrightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,15 \longrightarrow b = n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,05$$

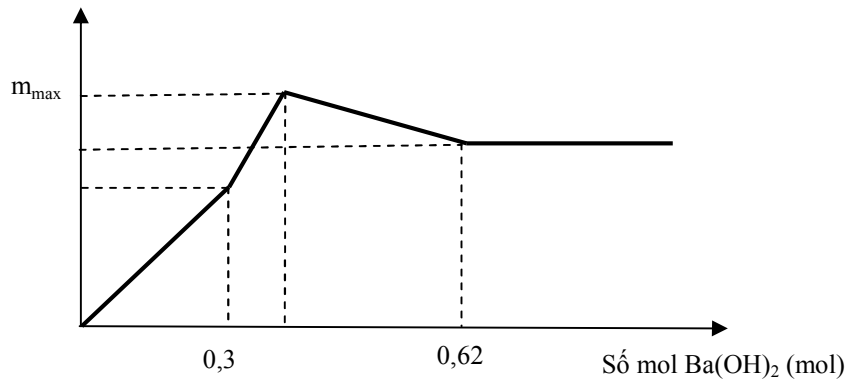
$$\text{Tại vị trí kết tủa cực đại} \longrightarrow \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,15 \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : 0,1 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} 0,15 + x = 0,21$$

$$\text{BaCl}_2 : x$$

$$\longrightarrow x = 0,06 \longrightarrow a = n_{\text{HCl}} = 0,12 \longrightarrow a : b = 12 : 5$$

Câu 14: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào ống nghiệm chứa dung dịch H_2SO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khối lượng kết tủa theo thể tích dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ như sau:

Khối lượng kết tủa (gam)



Giá trị nào sau đây của m_{\max} là đúng?

- A. 138,3 B. 121,8 C. 132,6 D. 134,2

* Phân tích dạng đồ thi như sau: ta chia đồ thi trên thành 4 đoạn

+ Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)

+ Đoạn 2: $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 kết tủa cực đại.

+ Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 4: chỉ còn kết tủa BaSO_4

*Định hướng tư duy:

Tại vị trí $\longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,3 \longrightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,3$

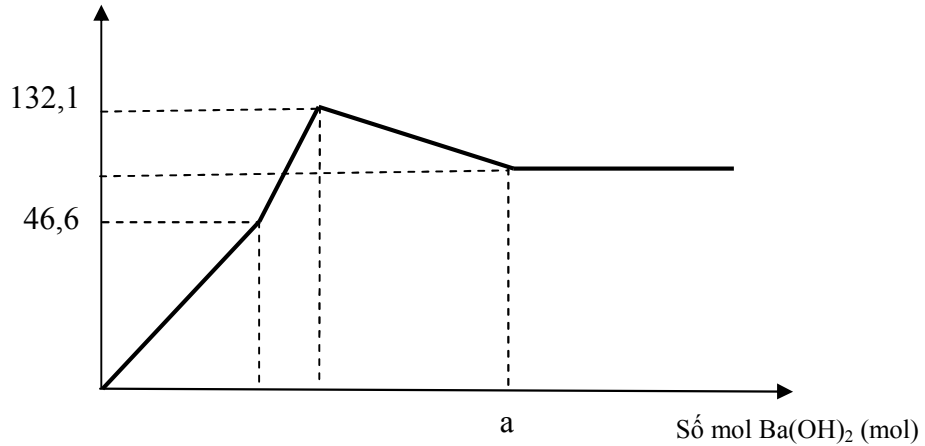
Tại vị trí $\longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,62 \longrightarrow n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = a \longrightarrow \begin{cases} \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 : a \\ \text{BaSO}_4 : 0,3 + 3a \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} a + 0,3 + 3a = 0,62 \longrightarrow a = 0,08$

$\longrightarrow m_{\max} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,54 \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : 0,16 \end{cases} \longrightarrow m_{\max} = 0,54 \cdot 233 + 0,16 \cdot 78 = 138,3(\text{gam})$

Câu 15: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch chứa x mol H_2SO_4 và y mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khối lượng kết tủa theo thể tích dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ như sau:

Khối lượng kết tủa (gam)



Giá trị nào sau đây của a là đúng?

- A. 0,5 B. 0,6 C. 0,7 D. 0,8

* Phân tích dạng đồ thị như sau: ta chia đồ thị trên thành 4 đoạn

+ Đoạn 1: OH^- trung hòa H^+ và chỉ có kết tủa BaSO_4 (chưa cực đại)

+ Đoạn 2: $\text{Al}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 kết tủa cực đại.

+ Đoạn 3: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

+ Đoạn 4: chỉ còn kết tủa BaSO_4

* Định hướng tư duy:

Tại vị trí 46,6 $\longrightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,2 \longrightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = x = 0,2$

Tại vị trí 132,1 $\longrightarrow n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = t \longrightarrow 132,1 \begin{cases} \text{Al}(\text{OH})_3 : 2t \\ \text{BaSO}_4 : 0,2 + 3t \end{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} t = 0,1$

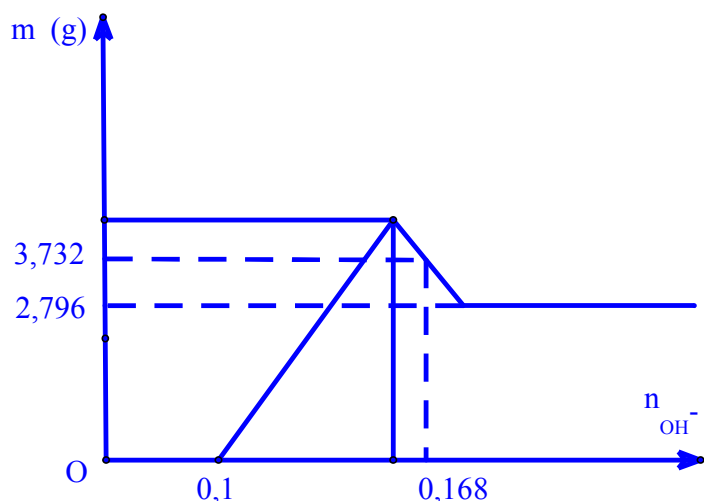
Tại vị trí lượng kết tủa không đổi $\begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,5 \\ \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 : 0,1 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} a = 0,6$

Dạng 8.2. Bài tập HS tự vẽ đồ thị theo dữ liệu bài toán để tìm ra kết quả yêu cầu của bài toán.

Câu 1. (KA-2014). Dung dịch X gồm 0,1 mol H^+ , z mol Al^{3+} , t mol NO_3^- và 0,02 mol SO_4^{2-} . Cho 120 ml dung dịch Y gồm KOH 1,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M vào X, sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 3,732 gam kết tủa. Giá trị của z, t lần lượt là

- A. 0,020 và 0,120. B. 0,020 và 0,012. C. 0,120 và 0,020. D. 0,012 và 0,096.

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



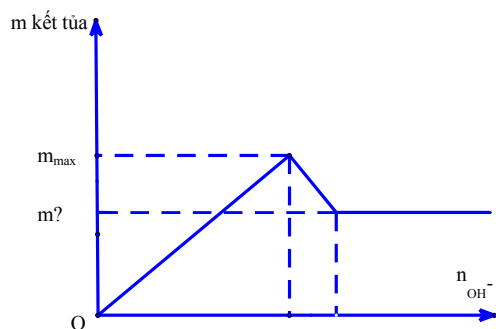
ta có $m_{BaSO_4} = 2,796 \Rightarrow m_{Al(OH)_3} = 0,936 \Rightarrow 0,168 = 0,1 + 4.z - 0,012 \Rightarrow z = 0,02$ và bảo toàn điện tích trong dung dịch X tính được $t=0,12$ chọn đáp án A

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 2. ĐHB-09: Hoà tan hoàn toàn 47,4 gam phen chua $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ vào nước, thu được dung dịch X. Cho toàn bộ X tác dụng với 200 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 1M, sau phản ứng thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 46,6** B. 54,4 C. 62,2 D. 7,8

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



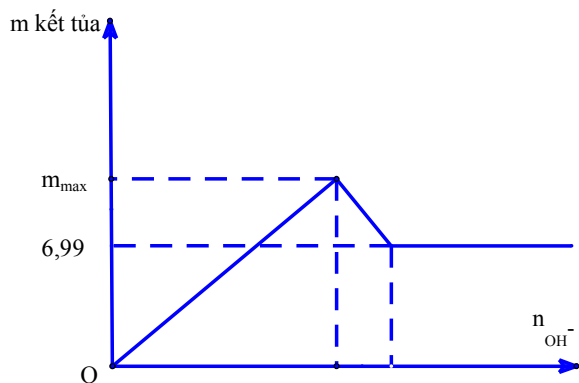
Vì ở đây $OH^- = 0,4$ và $Al^{3+} = 0,1$ nên kết tủa thu được chỉ có $BaSO_4$ nên $m = 0,2 \cdot 233 = 46,6(g)$ chọn đáp án A

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 3. Nhỏ từ từ dung dịch đến dư $Ba(OH)_2$ 0,2M vào 100 ml dung dịch A chứa $Al_2(SO_4)_3$ xM đến khi khối lượng kết tủa không đổi thì thu được 6,99 gam kết tủa. giá trị của x là

- A. 0,01 **B. 0,1** C. 0,03 D. 0,3

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



ta có $m_{BaSO_4} = 6,99 \Rightarrow n_{SO_4^{2-}} = 0,03 = 0,1.3.x \Rightarrow x = 0,1$ chọn đáp án B

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

Câu 4. Nhỏ từ từ V (l) dung dịch Ba(OH)₂ 0,1M vào ống nghiệm chứa dung dịch Al₂(SO₄)₃ cho đến khi khối lượng kết tủa không thay đổi thì thu được 48,93 gam kết tủa. Giá trị của V là?

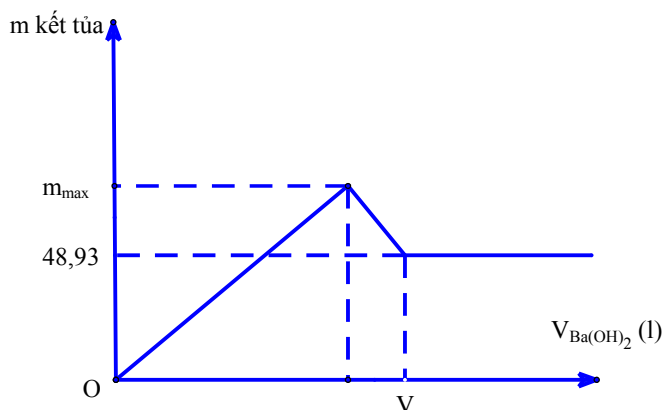
A. 2,1.

B. 2,8.

C. 2,4.

D. 2,5.

Tư duy: HS vẽ đồ thị và HS nhìn vào đồ thị thấy :



ta có $m_{BaSO_4} = 48,93 \Rightarrow n_{BaSO_4} = 0,21 \Rightarrow n_{Al^{3+}} = 0,14 \Rightarrow n_{Ba(AlO_2)_2} = 0,07$

bảo toàn nguyên tố Ba ta có $0,1.V = 0,21 + 0,07 = 0,28 \Rightarrow V = 2,8(l)$ chọn đáp án B

* Như vậy có thể thấy nếu HS biết cách vẽ đồ thị thì tìm ra kết quả rất nhanh vì học sinh không phải lập tỉ lệ rồi viết phương trình phản ứng.

II. NỘI DUNG THỰC HÀNH SỰ PHẠM

III.1. Mục đích của thực nghiệm sự phạm

Chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm sư phạm nhằm tìm hiểu việc xử lý bài toán đồ thị phần hoá học vô cơ ở các chuyên đề tự chọn khối lớp 12. Trên cơ sở đó giúp học sinh hứng thú học tập với môn hoá học.

III.2. Nhiệm vụ của thực nghiệm sư phạm

- Soạn các chuyên đề bài giảng thực nghiệm.
- Trao đổi và hướng dẫn cách tổ chức tiến hành những bài giảng với giáo viên

Trung học phổ thông

- Kiểm tra, đánh giá, phân tích và xử lí kết quả thực nghiệm sư phạm để rút ra kết luận về:

- Khả năng thực hiện bài tập đồ thị trong các đề thi ôn luyện....
- Sự phù hợp về nội dung, khối lượng, loại bài tập có nội dung liên quan đến phần đồ thị với yêu cầu nắm vững kiến thức kỹ năng của chương trình hoá học ở trung học phổ thông.

III.3. Nội dung thực nghiệm sư phạm

- Dạy thực nghiệm các tiết: chuyên đề tự chọn dạng bài tập đồ thị khối lớp 12. Các bài thực nghiệm:

- *Chuyên đề 1: KỸ THUẬT XỬ LÝ BÀI TOÁN ĐỒ THỊ PHẦN KHÍ CACBONIC TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM (2 tiết)*

- *Chuyên đề 2: KỸ THUẬT XỬ LÝ BÀI TOÁN ĐỒ THỊ PHẦN TÍNH LƯỢNG TÍNH CỦA NHÔM HIĐROXIT VÀ KẼM HIĐROXIT (4 tiết)*

- Nội dung kiểm tra và phiếu làm bài :

PHIẾU THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

"Sử dụng đồ thị để giải bài tập phần hoá học vô cơ "

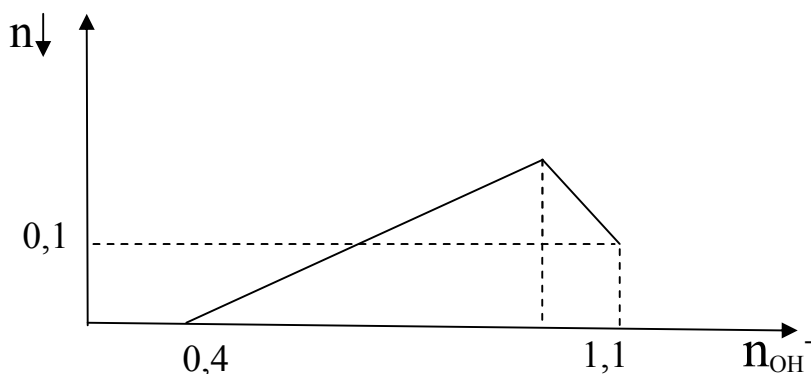
Họ, tên thí sinh:..... Trường/Lớp.....

Các em vui lòng giải nhanh các bài toán sau đây trên máy tính trong thời gian 30 phút, sau đó chọn đáp án của mình bằng cách tô đen vào đáp án tương ứng.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

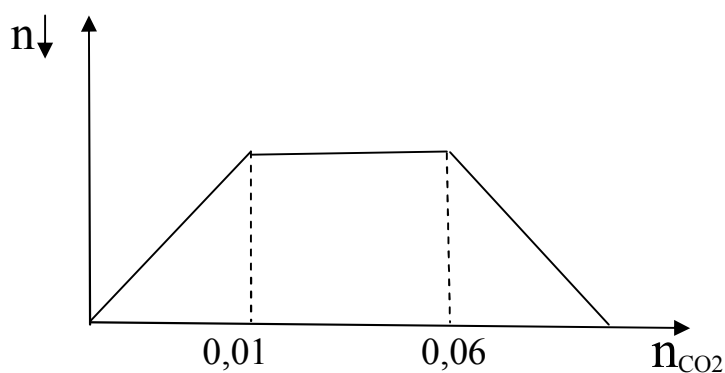
ĐỀ BÀI:

Câu 1: Cho từ từ KOH vào dung dịch chứa a mol HNO₃ và b mol Al₂(SO₄)₃. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị hình vẽ sau:



Tổng giá trị của a + b là : **A. 0,6** **B. 0,5** **C. 0,7** **D. 0,8**

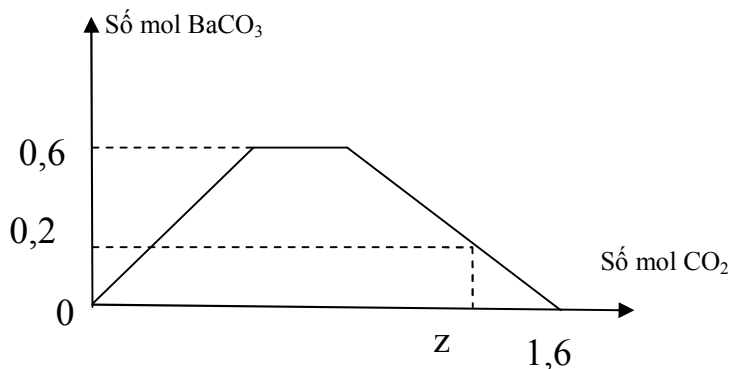
Câu 2: Hoà tan hoàn toàn V lít khí CO₂ (đktc) vào 500ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH a M và Ba(OH)₂ bM. Quan sát lượng kết tủa qua đồ thị sau:



Giá trị của a : b là :

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

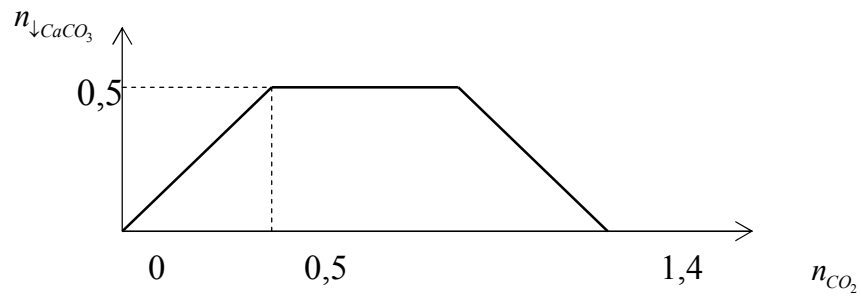
Câu 3 : Khi sục từ từ đến dư CO₂ vào dung dịch có chứa 0,1 mol NaOH, x mol KOH và y mol Ba(OH)₂. Kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau :



Giá trị của x, y, z lần lượt là :

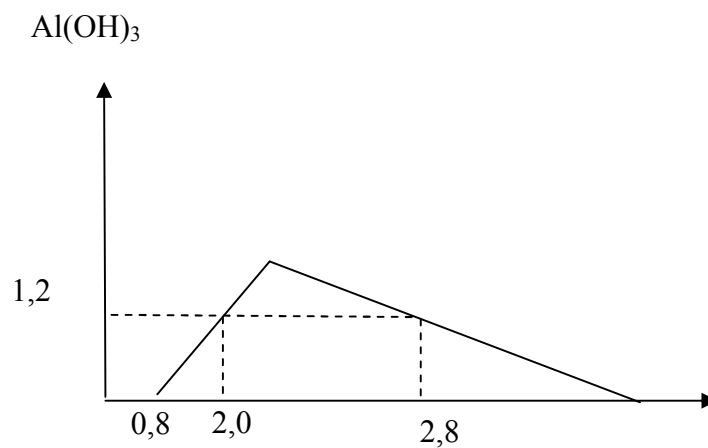
A. 0,6 ; 0,4 và 1,5 **B. 0,3 ; 0,3 và 1,2** **C. 0,2 ; 0,6 và 1,25** **D. 0,3 ; 0,6 và 1,4**

Câu 4: 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. 2 : 3 D. 4 : 3

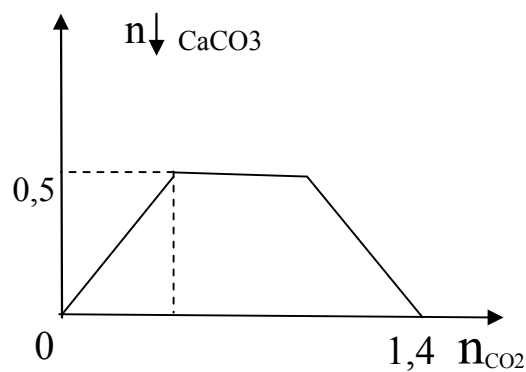
Câu 5: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol Ba(OH)_2 và b mol NaAlO_2 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b lần lượt là

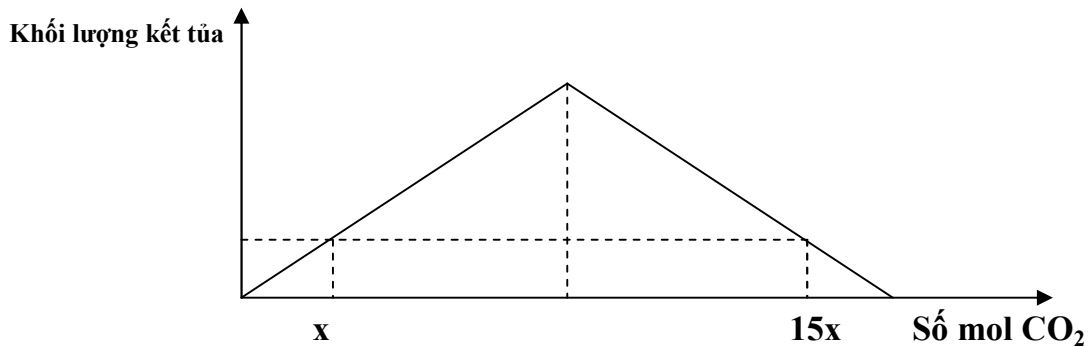
A. 2:1 **B. 2:7** C. 4:7 D. 2:5

Câu 6 : 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. 2 : 3 D. 4 : 3

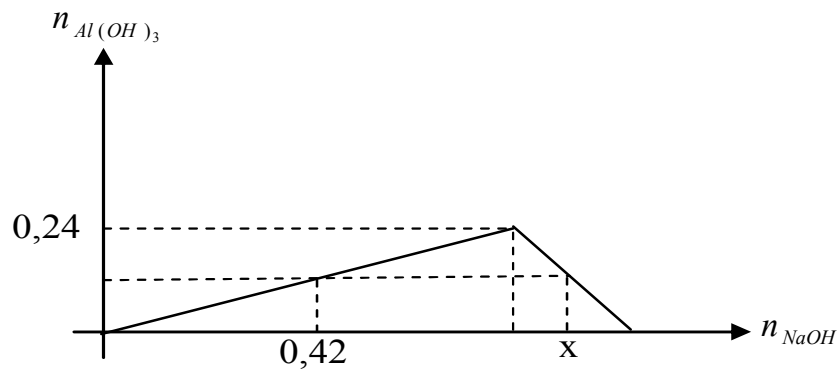
Câu 7: Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam CaO vào H₂O thu được dung dịch A. Sục khí CO₂ vào dung dịch A, qua quá trình khảo sát người ta lập đồ thị của phản ứng như sau:



Giá trị của x là:

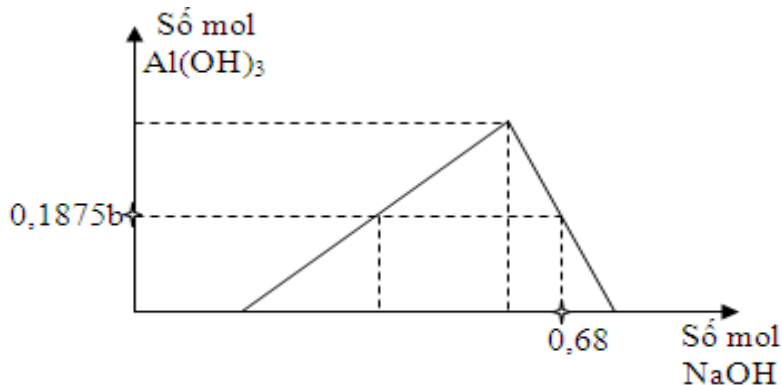
- A. 0,020 B. 0,040 C. 0,050 **D. 0,025**

Câu 8: Khi nhỏ từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch AlCl₃, kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo đồ thị bên (số mol các chất tính theo đơn vị mol). Tính giá trị của x?



- A. 0.80 **B. 0.82** C. 0.78 D. 0.84

Câu 9: Cho a mol Al tan hoàn toàn vào dung dịch chứa b mol HCl thu được dung dịch Y chứa 2 chất tan có cùng nồng độ mol. Thêm từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Y ta có đồ thị sau :



Cho a mol Al tác dụng với dung dịch hỗn hợp chứa 0,15b mol FeCl₃ và 0,2b mol CuCl₂. Sau khi phản ứng kết thúc thu được x gam chất rắn. Giá trị của x là

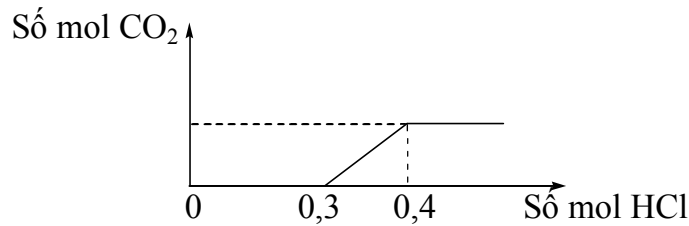
A. 11,776

B. 12,896

C. 10,874

D. 9,864

Câu 10: Nhỏ rất từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa a mol KOH, b mol NaOH và c mol K_2CO_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tổng (a + b) có giá trị là

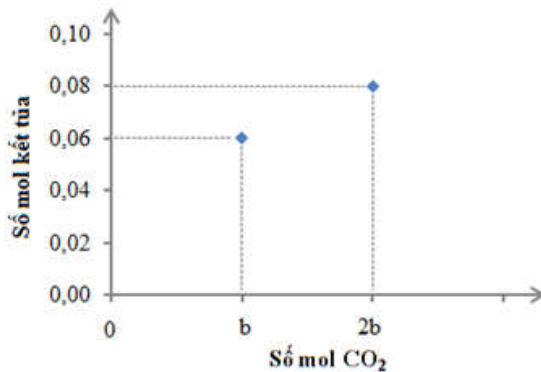
A. 0,2.

B. 0,3.

C. 0,1.

D. 0,4.

Câu 11: Sục từ từ CO_2 vào V lít dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,5M, kết quả thí nghiệm biểu diễn trên đồ thị sau :



Giá trị của V là

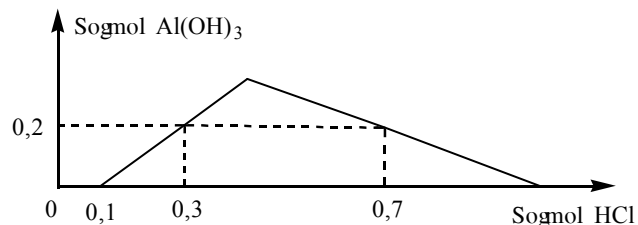
A. 0,1.

B. 0,05.

C. 0,2.

D. 0,8.

Câu 12: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol $Ba(OH)_2$ và b mol $Ba[Al(OH)_4]_2$ (hoặc $Ba(AlO_2)_2$), kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Vậy tỉ lệ a : b là

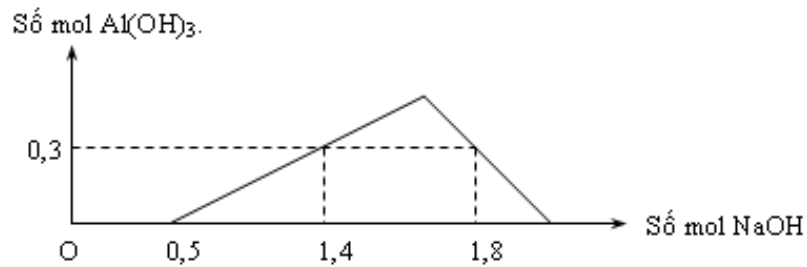
A. 1 : 3.

B. 1 : 2.

C. 2 : 3.

D. 2 : 1.

Câu 13: 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 b : a là

A. 3 : 5

B. 4 : 3

C. 2 : 1

D. 4 : 5.

Câu 14 : Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Al, Al_2O_3 và K_2O trong nước dư thu được dung dịch Y và 3,36 lít khí (đktc). Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào Y thấy lượng kết tủa biến thiên theo đồ thị (hình vẽ).

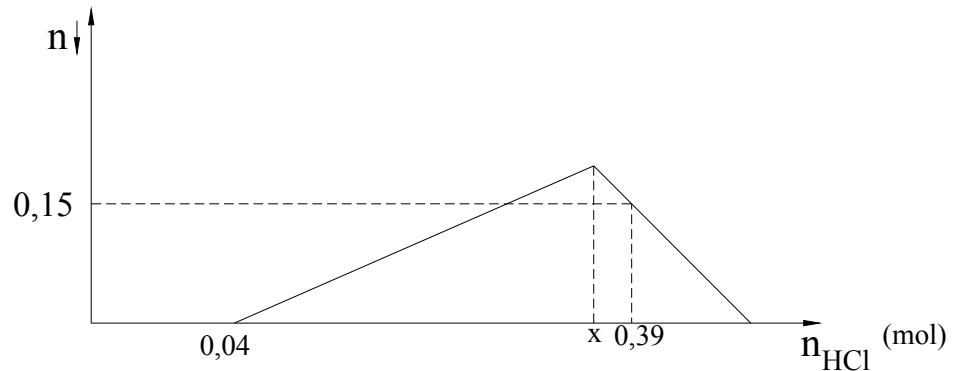
Giá trị của m là : (mol)

A. 18,24

B. 20,38

C. 17,94

D. 19,08



Câu 15 : Hòa tan hoàn toàn 25,3 gam hỗn hợp A gồm Na, BaO, Al trong nước dư thu được 8,96 (lít, đktc) khí H_2 . Và dung dịch B, người ta nhỏ từ từ dung dịch HCl vào B thấy lượng kết tủa biến thiên theo đồ thị hình vẽ bên dưới (đơn vị : mol).

% khối lượng của O trong A

là .Giá trị của O gần nhất

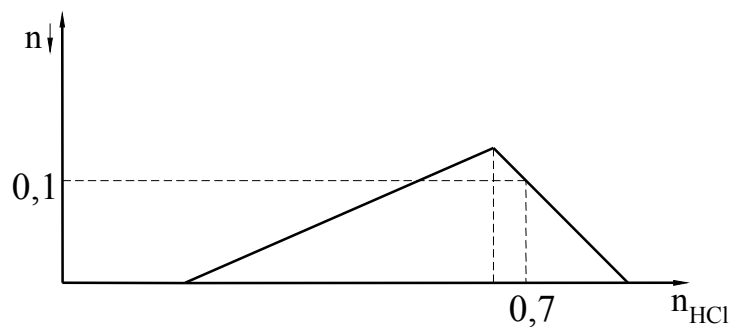
với :

A. 5%

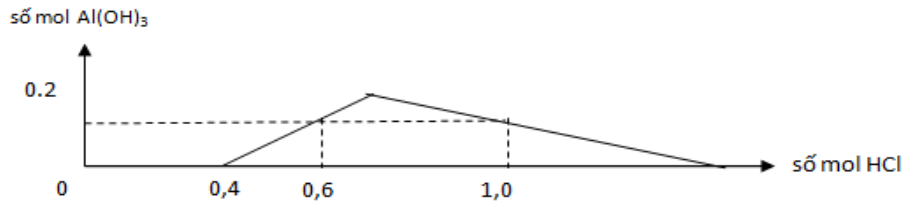
B. 6%

C. 7%

D. 8%



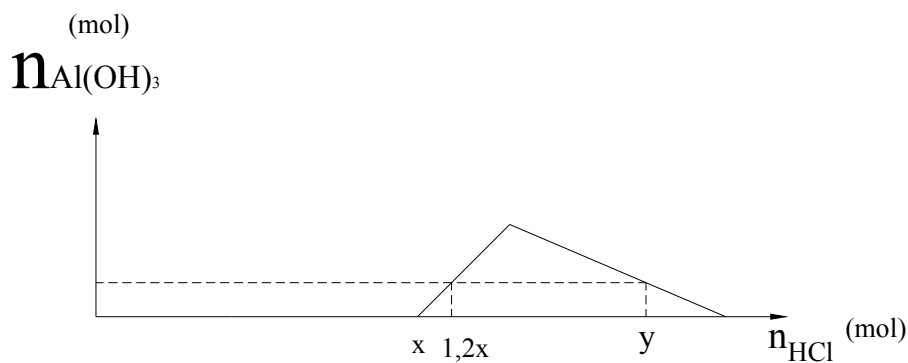
Câu 16: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol NaAlO_2 (hay $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$) kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị bên.



Xác định tỉ lệ x: y?

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

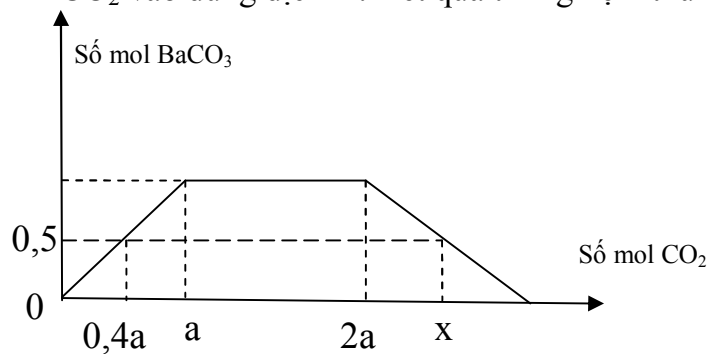
Câu 17: Nhỏ rất từ từ dung dịch HCl vào 100ml dung dịch hỗn hợp chứa NaOH 1,2M và NaAlO₂ 0,8M. Lượng kết tủa biến thiên theo đồ thị hình vẽ sau :



Giá trị của y là :

- A. 0,348 B. 0,426 C. 0,288 **D. 0,368**

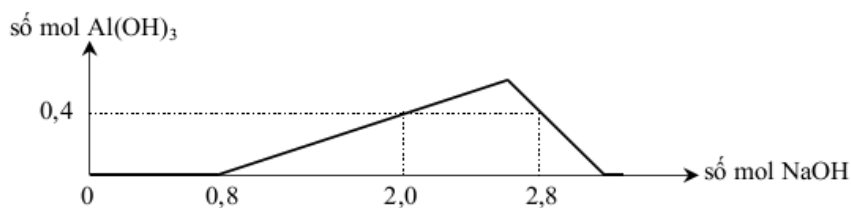
Câu 18: Người ta hòa tan hoàn toàn hỗn hợp NaOH và Ba(OH)₂ vào nước dư thu được dung dịch X. Sục khí CO₂ vào dung dịch X. Kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau :



Giá trị của x là :

- A. 3,25** B. 2,5 B. 3,0 D. 2,75

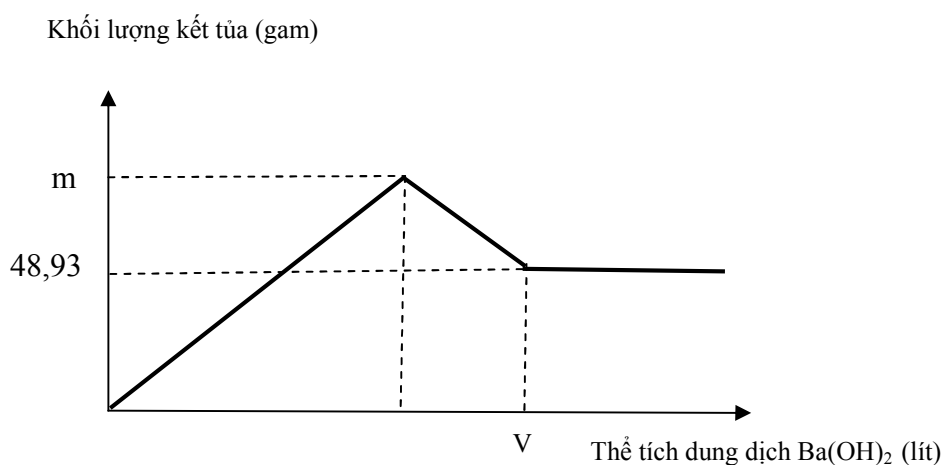
Câu 19: Khi nhỏ từ từ dung dịch chứa x mol NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm 0,8 mol HCl và 0,6 mol AlCl₃, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tính khối lượng kết tủa thu được tại thời điểm số mol NaOH tiêu tốn là 2,7 mol

- A. 46,8 gam. B. 23,4 gam. C. 35,1 gam. **D. 39 gam.**

Câu 20: Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M 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 m nào sau đây là đúng?

- A. 62,01. **B. 59,58.** C. 52,34. D. 56,54.

-----HẾT-----

III.4. Phương pháp thực nghiệm.

III. 4. 1. Chọn mẫu thực nghiệm

Được sự đồng ý của ban lãnh đạo nhà trường, tổ chuyên môn tác giả đã chọn thực nghiệm tại trường THPT nơi tác giả đang công tác ở 2 lớp 12A3 và 12A4

Trường THPT	Lớp thực nghiệm		Lớp đối chứng	
	Lớp	Sĩ số	Lớp	Sĩ số
THPT	12A3	42	12A4	43

III.4.2. Kiểm tra mẫu trước thực nghiệm

Sau khi được chọn, các học sinh đều phải tham gia một bài trắc nghiệm về các kiến thức đã học trước đó và có nội dung liên quan đến thực nghiệm, chủ yếu đánh giá về khả năng tư duy hoá học phân tích của học sinh.

Chúng tôi sử dụng phương pháp kiểm tra trắc nghiệm, bộ trắc nghiệm 20 câu trong vòng 30 phút. Kết quả bài trắc nghiệm này được xem là yếu tố đầu vào để khẳng định cách chọn mẫu thực nghiệm và sự tương đương của 2 nhóm học sinh.

II.4.3. Phương pháp kiểm tra và xử lý kết quả thực nghiệm

a) Phương pháp tổ chức kiểm tra

Chúng tôi đã dạy ở lớp thực nghiệm tiết nghiên cứu tài liệu dạng đồ thị. Sau khi đã dạy các bài thực nghiệm, chúng tôi tiến hành kiểm tra kết quả thực nghiệm để xác định hiệu quả khả thi của phương án thực nghiệm.

- Kiểm tra 30 phút với 20 câu hỏi TNKQ: Được thực hiện sau khi nghiên cứu xong 2 chuyên đề.

b) Phương pháp trình bày số liệu thống kê

Phương pháp dùng đồ thị (là hình ảnh trực quan của các bảng trên).

c) Phương pháp phân tích số liệu thống kê

• Trung bình cộng: là tham số đặc trưng cho sự tập trung số liệu. Nó được xác định bởi công thức:

$$\bar{X} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_kx_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k} \quad \text{hay} \quad \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i x_i \quad (1)$$

n_i là tần số các giá trị x_i ; n là số HS tham gia thực nghiệm

III. 4. 5. Kết quả thực nghiệm sư phạm

1. Kết quả kiểm tra trước thực nghiệm

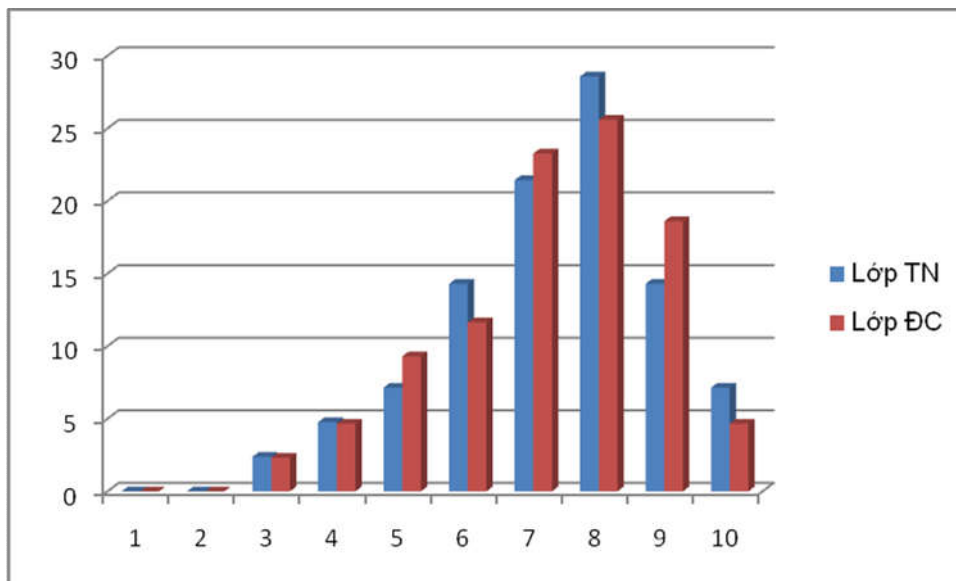
Kết quả kiểm tra của hai nhóm học sinh được trình bày ở bảng số liệu sau:

Bảng 1: Bảng kết quả kiểm tra trước thực nghiệm

Nhóm		Số học sinh đạt điểm x_i											Trung bình
		Tổng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TN 12A3	Số lượng	42	0	0	1	2	3	6	9	12	6	3	7,26
	%		0	0	2,38	4,76	7,14	14,29	21,43	28,57	14,29	7,14	

ĐC 12A4	Số lượng	43	0	0	1	2	4	5	10	11	8	2	7,23
	%		0	0	2,32	4,65	9,30	11,64	23,26	25,58	18,60	4,65	

Hình 1: Đồ thị phân bố tỉ lệ học sinh đạt điểm x_i trước thực nghiệm



Qua bảng trên ta thấy giá trị trung bình của nhóm thực nghiệm và đối chứng là tương đương nhau. Có thể nói chất lượng của hai nhóm học sinh được chọn tương đương nhau và khá đồng đều. Như vậy, các nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng được chọn là phù hợp với yêu cầu của thực nghiệm.

2. Xử lý kết quả bài kiểm tra sau thực nghiệm

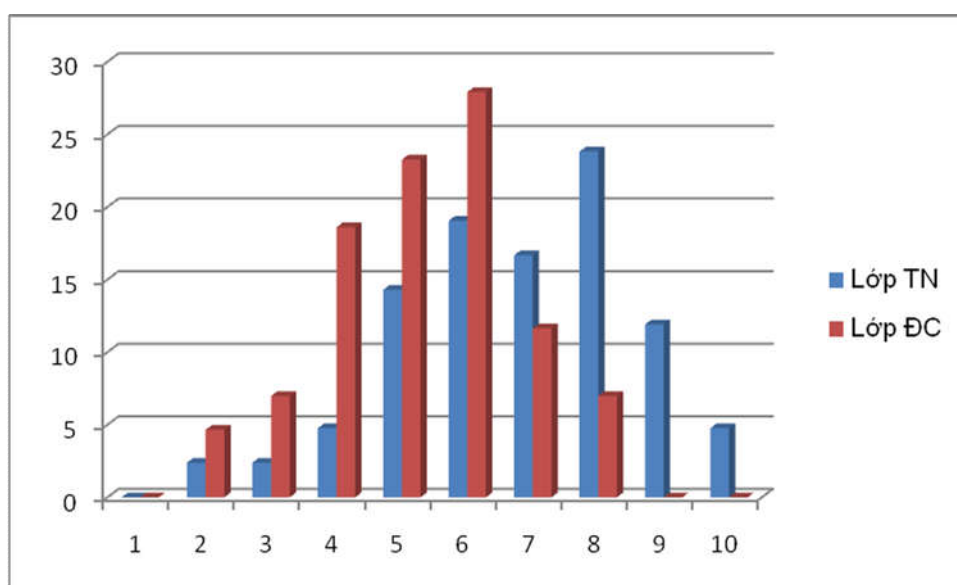
Kết quả kiểm tra sau thực nghiệm được trình bày thứ tự như sau:

Bảng 2: Bảng kết quả kiểm tra sau thực nghiệm

Nhóm		Số học sinh đạt điểm x_i											Trung bình
		Tổng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TN 12a3	Số lượng	42	0	1	1	2	6	8	7	10	5	2	6,79
	%		0	2,38	2,38	4,76	14,29	19,05	16,67	23,81	11,90	4,76	

ĐC 12A4	Số lượng	43	0	2	3	8	10	12	5	3	0	0	5,81
	%		0	4,65	6,98	18,6	23,26	27,91	11,63	6,98	0	0	

Hình 2: Đồ thị phân bố tỉ lệ học sinh đạt điểm x_i sau thực nghiệm



Từ những số liệu đã thu thập được trong giảng dạy thực nghiệm, bằng các phương pháp nghiệp vụ và thống kê toán học đã chỉ ra ở trên chúng ta nhận thấy **rằng phương pháp và hướng khai thác bài toán đồ thị là quan trọng trọng và cần thiết vì khi học sinh dùng đồ thị giải toán thì học sinh tiết kiệm được nhiều thời gian** khi giải toán. Đây là nội dung mới trong các đề thi hiện nay. Lớp đối chứng có kết quả cao hơn lớp thực nghiệm.

- Điểm sau thực nghiệm có thấp hơn điểm trước thực nghiệm. Nguyên nhân chủ yếu của điều này là do đây là nội dung mới, học sinh chưa có nhiều thời gian học tập và tìm hiểu. Tuy nhiên, điểm của lớp thực nghiệm cao hơn nhiều so với lớp đối chứng vì khi làm bài các em tiết kiệm được nhiều thời gian hơn . **Do đó, đưa nội dung đồ thị vào chuyên đề dạy học là hoàn toàn cần thiết.**

PHẦN III : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

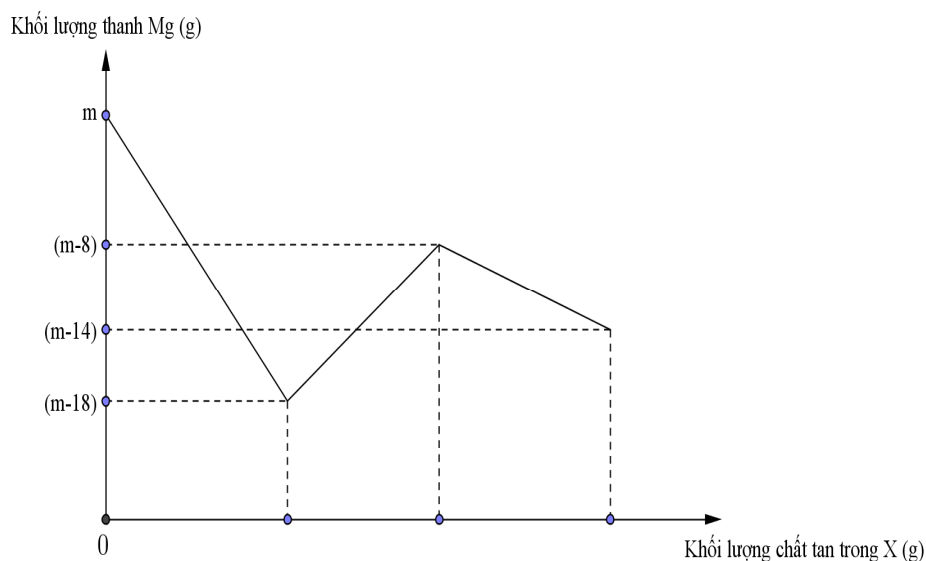
Từ mục đích và nhiệm vụ của đề tài, tác giả đã tiến hành nghiên cứu và đã giải quyết được một số nội dung sau:

- Đưa ra các dạng bài độ thị thuộc phần hóa học vô cơ.
- Kỹ thuật xử lý các bài toán đồ thị chủ yếu dựa trên công thức tính nhanh và hình vẽ.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài có thể là tài liệu tham khảo cho các giáo viên và học sinh lớp 12. Và tác giả hi vọng, sáng kiến này sẽ là tài liệu được dùng trong tiết học tự chọn lớp 12 (Chương kim loại kiềm, kiềm thổ và nhôm).

- Thông qua đề tài này tác giả mong muốn phát triển dạng bài đồ thị ở các phần khác như bài toán sau đây :

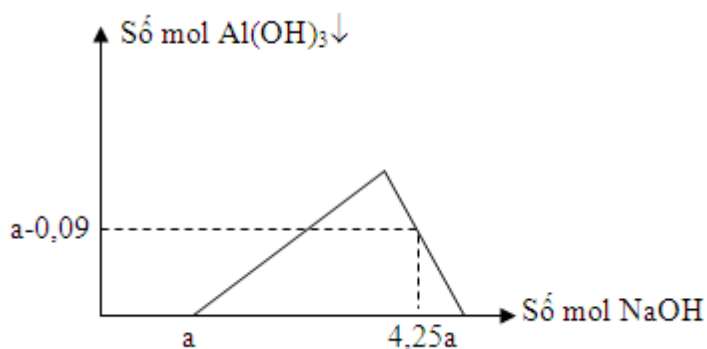
Câu 1: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của khối lượng Mg vào dung dịch hỗn hợp X chứa a mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và b mol HCl khi nhúng thanh Mg có khối lượng m gam vào dung dịch hỗn hợp X được biểu diễn như hình vẽ dưới đây.



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

- A. 1:8. B. 1:6. C. 1:10. D. 1:12

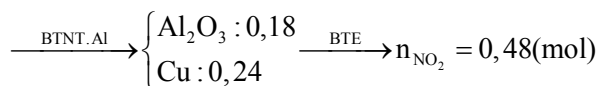
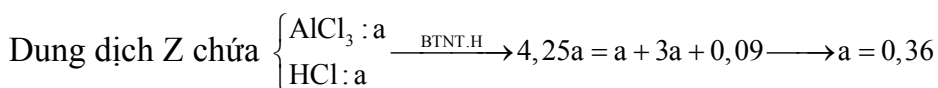
Câu 2: Hỗn hợp X gồm Cu và Al_2O_3 có tỷ lệ mol tương ứng là 4 : 3. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được chất rắn Y và dung dịch Z chứa 2 chất tan có cùng nồng độ mol. Rót từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Z ta có đồ thị sau:



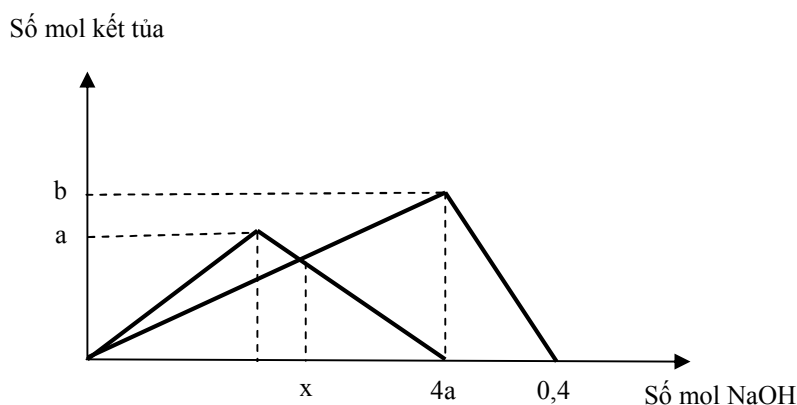
Cho chất rắn Y tác dụng với dung dịch HNO_3 dư thu được a mol khí NO_2 (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của a là:

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

Định hướng tư duy giải



Câu 3: Hai ống nghiệm A và B chứa lần lượt dung dịch ZnSO_4 và AlCl_3 , nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào 2 ống nghiệm riêng biệt trên thu được kết quả biểu diễn đồ thị bên dưới

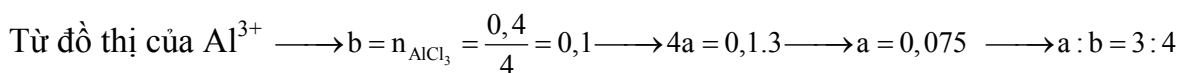


Tỷ lệ của $a : b$ là:

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

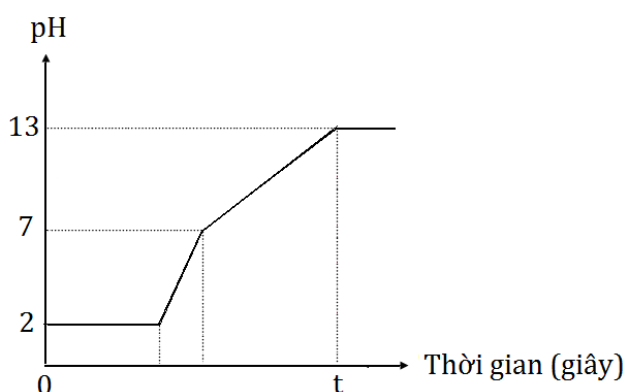
Định hướng tư duy giải

Từ hình dáng đồ thị dễ thấy đồ thị thứ nhất là của Zn^{2+} , thứ hai là của Al^{3+}



Câu 4: Điện phân 400 ml (không đổi) dung dịch gồm NaCl , HCl và CuCl_2 0,02M (điện

cực trơ, màng ngăn xốp) với cường độ dòng điện bằng 1,93A. Mối liên hệ giữa thời gian điện phân và pH của dung dịch điện phân được biểu diễn dưới đây.



Giá trị của t trên đồ thị là

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

Định hướng tư duy giải

Giai đoạn một là điện phân $\text{CuCl}_2 \longrightarrow n_{\text{CuCl}_2} = 0,008$

Giai đoạn hai điện phân $\text{HCl} \longrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,4 \cdot 0,01 = 0,004$

Giai đoạn ba điện phân $\text{NaCl} \longrightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04$

$$\longrightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,06 \longrightarrow n_e = \frac{It}{F} \longrightarrow t = \frac{96500 \cdot 0,06}{1,93} = 3000$$

Tuy nhiên do hạn chế về mặt thời gian, không tránh khỏi những thiếu sót tác giả hi vọng sẽ nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các bạn đồng nghiệp để đề tài trên hoàn thiện hơn nữa.

Tôi xin chân thành cảm ơn !

Ngày 06 tháng 01 năm 2017

Tác giả

Trần Ngọc Giang Châu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nội dung lý thuyết tính chất hóa học phần CO₂, nhôm trong SGK hóa học lớp 11,12.
2. Ngân hàng đề thi của Sở GD - ĐT Kon Tum năm 2016.
3. Đề thi ĐH - CĐ từ 2007 đến 2014 và đề thi THPT QG năm 2015, 2016 ; đề thi minh họa THPT QG năm 2017 lần 1.
4. Đề thi thử THPT QG của các trường THPT; trường chuyên trên toàn quốc.
5. Các chuyên đề dạy ôn thi THPT QG được đăng tải trên trang violet.