

Truy cập website: hoc360.net để tải tài liệu đề thi miễn phí

Theo (1) số mol OH⁻ dùng cho phản ứng là 0,1 mol. Vậy tổng số mol OH⁻ do Ba(OH)₂ cung cấp là 0,4 mol. Suy ra số mol Ba(OH)₂ cần dùng là 0,2 mol. Thể tích dung dịch Ba(OH)₂ cần dùng là :

$$V_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,2 : 1 = 0,2 \text{ lít.}$$

Đáp án C.

Ví dụ 3: Dung dịch X chứa các ion sau: Al³⁺, Cu²⁺, SO₄²⁻ và NO₃⁻. Để kết tủa hết ion SO₄²⁻ có trong 250 ml dung dịch X cần 50 ml dung dịch BaCl₂ 1M. Cho 500 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch NH₃ dư thì được 7,8 gam kết tủa. Cô cạn 500 ml dung dịch X được 37,3 gam hỗn hợp muối khan. Nồng độ mol/l của NO₃⁻ là :

A. 0,2M.

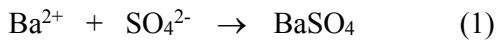
B. 0,3M.

C. 0,6M.

D. 0,4M.

Hướng dẫn giải

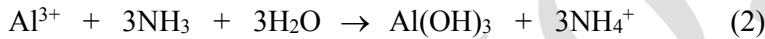
Khi cho X phản ứng với dung dịch BaCl₂ thì xảy ra phản ứng :



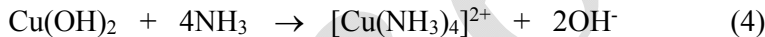
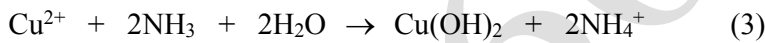
mol: 0,05 → 0,05

Theo (1) và giả thiết suy ra trong 250 ml dung dịch X có 0,05 mol SO₄²⁻ vậy trong 500 ml dung dịch X có 0,1 mol SO₄²⁻.

Khi cho X phản ứng với dung dịch NH₃ dư thì xảy ra các phản ứng :



mol: 0,1 ← 0,1



Khi cho X phản ứng với dung dịch NH₃ dư thì chỉ có Al³⁺ tạo kết tủa, Cu²⁺ lúc đầu tạo kết tủa sau đó tạo phức tan vào dung dịch.

Theo (2) và giả thiết ta thấy trong 500 ml dung dịch X có 0,1 mol Al³⁺.

Đặt số mol của Cu²⁺ và NO₃⁻ trong 500 ml dung dịch X là x và y, theo định luật bảo toàn điện tích và khối lượng ta có :

$$\begin{cases} 3.n_{\text{Al}^{3+}} + 2.n_{\text{Cu}^{2+}} = 2.n_{\text{SO}_4^{2-}} + 1.n_{\text{NO}_3^-} \\ m_{\text{Al}^{3+}} + m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{NO}_3^-} = m_{\text{muối}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3.0,1 + 2x = 2.0,1 + y \\ 0,1.27 + 64x + 96.0,1 + 62.y = 37,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,3 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } [\text{NO}_3^-] = \frac{0,3}{0,5} = 0,6\text{M.}$$

Đáp án C.

Ví dụ 4: Có 500 ml dung dịch X chứa Na⁺, NH₄⁺, CO₃²⁻ và SO₄²⁻. Lấy 100 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch HCl thu 2,24 lít khí (đktc). Lấy 100 ml dung dịch X cho tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl₂ thấy có 43 gam kết tủa. Lấy 100 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH thu 4,48 lít khí NH₃ (đktc). Khối lượng muối có trong 500 ml dung dịch X là :

A. 14,9 gam.

B. 11,9 gam.

C. 86,2 gam.

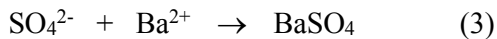
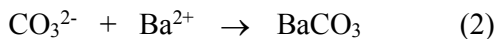
D. 119 gam.

Hướng dẫn giải

Phản ứng của dung dịch X với dung dịch HCl :

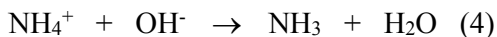


Phản ứng của dung dịch X với dung dịch BaCl₂ :



Theo (1), (2), (3) và giả thiết ta có : $0,1.197 + 233.x = 43 \Rightarrow x = 0,1$

Phản ứng của dung dịch X với dung dịch NaOH :



Vậy theo các phương trình phản ứng và giả thiết ta thấy trong 100 ml dung dịch X có :

0,1 mol CO₃²⁻, 0,1 mol SO₄²⁻, 0,2 mol NH₄⁺ và y mol Na⁺. Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta suy ra $0,1.2 + 0,1.2 = 0,2.1 + y.1 \Rightarrow y = 0,2$.

Khối lượng muối trong 500 ml dung dịch X là :

$$m_X = m_{\text{CO}_3^{2-}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Na}^+} = 5.(0,1.60 + 0,1.96 + 0,2.18 + 0,2.23) = 119 \text{ gam.}$$

Đáp án D.

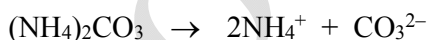
Ví dụ 5: Có 1 lít dung dịch hỗn hợp Na₂CO₃ 0,1 mol/l và (NH₄)₂CO₃ 0,25 mol/l. Cho 43 gam hỗn hợp BaCl₂ và CaCl₂ vào dung dịch đó. Sau khi các phản ứng kết thúc ta thu được 39,7 gam kết tủa A và dung dịch B. Phần trăm khối lượng các chất trong A là :

A. %m_{BaCO₃} = 50%, %m_{CaCO₃} = 50%. B. %m_{BaCO₃} = 50,38%, %m_{CaCO₃} = 49,62%.

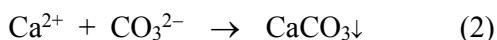
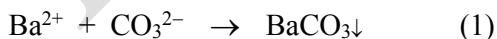
C. %m_{BaCO₃} = 49,62%, %m_{CaCO₃} = 50,38%. D. Không xác định được.

Hướng dẫn giải

Trong dung dịch :



Các phương trình phản ứng :



Theo (1) và (2) cứ 1 mol BaCl₂, hoặc CaCl₂ biến thành BaCO₃ hoặc CaCO₃ thì khối lượng muối giảm (71 – 60) = 11 gam. Do đó tổng số mol hai muối BaCO₃ và CaCO₃ bằng :

$$\frac{43 - 39,7}{11} = 0,3 \text{ mol}$$

Mà tổng số mol CO₃²⁻ = 0,1 + 0,25 = 0,35, điều đó chứng tỏ dư CO₃²⁻.

Gọi x, y là số mol BaCO₃ và CaCO₃ trong A ta có :

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ 197x + 100y = 39,7 \end{cases}$$

$\Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$ và $y = 0,2 \text{ mol}$.

Thành phần của A :

$$\%m_{\text{BaCO}_3} = \frac{0,1 \cdot 197}{39,7} \cdot 100 = 49,62\% ; \%m_{\text{CaCO}_3} = 100 - 49,6 = 50,38\%.$$

Đáp án C.

Ví dụ 6: Cho V lít dung dịch A chứa đồng thời FeCl_3 1M và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,5M tác dụng với dung dịch Na_2CO_3 có dư, phản ứng kết thúc thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 69,2 gam so với tổng khối lượng của các dung dịch ban đầu. Giá trị của V là

A. 0,24 lít.

B. 0,237 lít.

C. 0,336 lít.

D. 0,2 lít.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có :

$$n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{FeCl}_3} + n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 1 \cdot V + 2 \cdot 0,5 \cdot V = 2V \text{ mol.}$$

Phương trình phản ứng :



Khối lượng dung dịch giảm sau phản ứng bằng tổng khối lượng của chất kết tủa và chất bay hơi.

Theo (1) ta suy ra khối lượng dung dịch giảm là :

$$m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + m_{\text{CO}_2} = 107 \cdot 2V + 44 \cdot 3V = 69,2 \Rightarrow V = 0,2 \text{ lít} = 200 \text{ ml.}$$

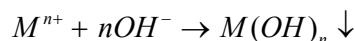
Đáp án D.

V. Phản ứng của ion M^{n+} với ion OH^- và phản ứng của $[\text{M}(\text{OH})_4]^{(4-n)-}$ với ion H^+

Dạng 1 : Phản ứng của dung dịch chứa các ion H^+ , M^{n+} với dung dịch chứa ion OH^- (với M là các kim loại từ Mg^{2+} trở về cuối dãy điện hóa)

Phương pháp giải

- Viết phương trình theo thứ tự : Phản ứng trung hòa xảy ra trước, phản ứng tạo kết tủa xảy ra sau :



- Nếu $\text{M}(\text{OH})_n$ có tính lưỡng tính và OH^- còn dư thì sẽ có phản ứng hòa tan kết tủa :



(Với M là Al, Zn)

- Dựa vào giả thiết và các phương trình phản ứng ion rút gọn để tính toán suy ra kết quả cần tìm.

► Các ví dụ minh họa ◀

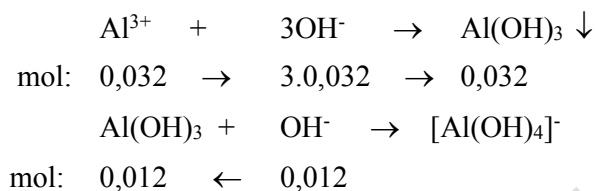
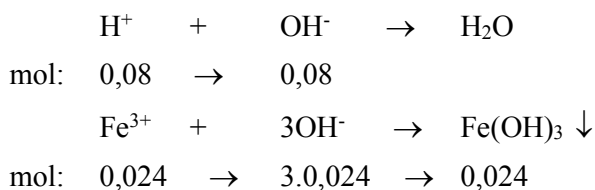
Ví dụ 1: Nhỏ từ từ 0,25 lít dung dịch NaOH 1,04M vào dung dịch gồm 0,024 mol FeCl₃; 0,016 mol Al₂(SO₄)₃ và 0,04 mol H₂SO₄ thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là :

- A. 2,568. B. 4,128. C. 1,560. D. 5,064.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{NaOH}} = 0,26 \text{ mol} ; n_{\text{Al}^{3+}} = 0,032 \text{ mol} ; n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} ; n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,024 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



Theo giả thiết và các phản ứng, ta thấy khối lượng kết tủa thu được sau phản ứng là :

$$m = 107 \cdot 0,024 + (0,032 - 0,012) \cdot 78 = 4,128 \text{ gam.}$$

Đáp án B.

Ví dụ 2: Hòa tan hết hỗn hợp gồm một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ trong nước được dung dịch A và có 1,12 lít H₂ bay ra (đktc). Cho dung dịch chứa 0,03 mol AlCl₃ vào dung dịch A thì khối lượng kết tủa thu được là :

- A. 0,78 gam. B. 1,56 gam. C. 0,81 gam. D. 2,34 gam.

Hướng dẫn giải

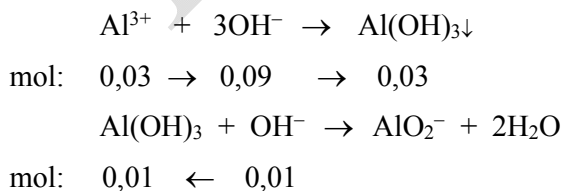
Phản ứng của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ với H₂O :



Từ phương trình ta có:

$$n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol.}$$

Dung dịch A tác dụng với 0,03 mol dung dịch AlCl₃:



$$\text{Vậy: } m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 78 \cdot (0,03 - 0,01) = 1,56 \text{ gam.}$$

Đáp án B.

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn 7,74 gam một hỗn hợp gồm Mg, Al bằng 500 ml dung dịch gồm H_2SO_4 0,28M và HCl 1M thu được 8,736 lít H_2 (đktc) và dung dịch X. Thêm V lít dung dịch chứa đồng thời NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M vào dung dịch X thu được lượng kết tủa lớn nhất.

a. Số gam muối thu được trong dung dịch X là :

- A. 38,93 gam. B. 38,95 gam. C. 38,97 gam. D. 38,91 gam.

b. Thể tích V là :

- A. 0,39 lít. B. 0,4 lít. C. 0,41 lít. D. 0,42 lít.

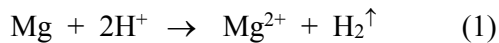
c. Lượng kết tủa là :

- A. 54,02 gam. B. 53,98 gam. C. 53,62 gam. D. 53,94 gam.

Hướng dẫn giải

a. Xác định khối lượng muối thu được trong dung dịch X:

Phương trình ion rút gọn:



$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,28 \cdot 0,5 = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,14 \text{ mol và } n_{\text{H}^+} = 0,28 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol và } n_{\text{Cl}^-} = 0,5 \text{ mol.}$$

$$\text{Vậy tổng } n_{\text{H}^+} = 0,28 + 0,5 = 0,78 \text{ mol.}$$

Theo giả thiết $n_{\text{H}_2} = 0,39 \text{ mol} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{H}^+}$ nên suy ra phản ứng xảy ra vừa đủ

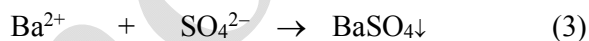
$$\Rightarrow m_{\text{hh muối}} = m_{\text{hh kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-} = 7,74 + 0,14 \cdot 96 + 0,5 \cdot 35,5 = 38,93 \text{ gam.}$$

Đáp án A.

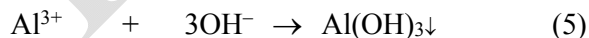
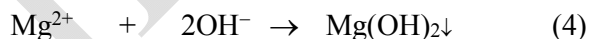
b. Xác định thể tích V:

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{NaOH}} = 1V \text{ mol} \\ n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,5V \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Tổng } n_{\text{OH}^-} = 2V \text{ mol và } n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,5V \text{ mol.}$$

Phương trình tạo kết tủa:



mol: 0,5V 0,14



Để kết tủa đạt lớn nhất thì số mol OH^- đủ để kết tủa hết các ion Mg^{2+} và Al^{3+} . Theo các phương trình phản ứng (1), (2), (4), (5) ta có:

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,78 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 2V = 0,78 \Rightarrow V = 0,39 \text{ lít.}$$

Đáp án A.

c) Xác định lượng kết tủa:

$$n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,5V = 0,5 \cdot 0,39 = 0,195 \text{ mol} > 0,14 \text{ mol nên Ba}^{2+} \text{ dư.}$$

$$\Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,14.233 = 32,62 \text{ gam.}$$

$$\text{Vậy } m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Mg, Al}} + m_{\text{OH}^-} = 32,62 + 7,74 + 0,78.17 = 53,62 \text{ gam.}$$

Đáp án C.

Ví dụ 4: Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,1 mol H_2SO_4 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa.

a. Giá trị nhỏ nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là :

- A. 0,35. B. 0,25. C. 0,45. D. 0,05.

b. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là :

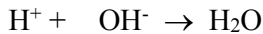
- A. 0,35. B. 0,25. C. 0,45. D. 0,05.

Hướng dẫn giải

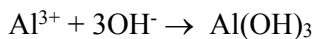
$$\text{a. } n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,1 \text{ mol, } n_{\text{H}^+} = 0,2 \text{ mol và } n_{\text{Al}^{3+}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} > n_{\text{Al(OH)}_3}$$

Giá trị V nhỏ nhất khi Al^{3+} dư

Các phương trình phản ứng :



$$\text{mol: } 0,2 \rightarrow 0,2$$



$$\text{mol: } 0,1 \leftarrow 0,3 \leftarrow 0,1$$

$$\Rightarrow \text{Tổng số mol OH}^- = 0,5 \Rightarrow V = 0,25 \text{ lít.}$$

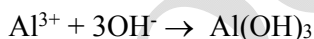
Đáp án B.

b. Giá trị V lớn nhất khi Al^{3+} phản ứng hết

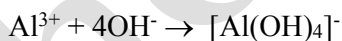
Các phương trình phản ứng:



$$\text{mol: } 0,2 \rightarrow 0,2$$



$$\text{mol: } 0,1 \leftarrow 0,3 \leftarrow 0,1$$



$$\text{mol: } 0,1 \rightarrow 0,4$$

$$\Rightarrow \text{Tổng số mol OH}^- = 0,9 \Rightarrow V = 0,45 \text{ lít.}$$

Đáp án C.

Nhận xét : Như vậy đối với dạng bài tập tính số mol OH^- mà $n_{\text{Al}^{3+}} > n_{\text{Al(OH)}_3}$, nếu đề bài không cho biết thêm điều kiện gì thì sẽ có hai trường hợp xảy ra. Nếu đề bài yêu cầu tính lượng OH^- tối thiểu thì ta chỉ cần xét trường hợp Al^{3+} dư, còn nếu đề bài yêu cầu tính lượng OH^- tối đa (hoặc cho biết kết tủa tạo thành bị tan một phần) thì ta chỉ cần xét trường hợp Al^{3+} hết.

Ví dụ 8: Trộn dung dịch chứa a mol AlCl_3 với dung dịch chứa b mol NaOH. Để thu được kết tủa thì tỉ lệ giữa a và b là :

- A. a : b = 1 : 4. B. a : b < 1 : 4. C. a : b = 1 : 5. D. a : b > 1 : 4.

Hướng dẫn giải

Nếu phản ứng không có kết tủa thì dung dịch sản phẩm gồm các ion : Na^+ , Cl^- , $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, có thể có OH^- dư.

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có:

$$n_{\text{Na}^+} = n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} + n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{OH}^- \text{ dư}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Na}^+} \geq n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} + n_{\text{Cl}^-} \Rightarrow b \geq a + 3a = 4a \text{ hay } \frac{a}{b} \leq \frac{1}{4} \Rightarrow \text{Để thu được kết tủa thì } \frac{a}{b} > \frac{1}{4}.$$

Đáp án D.

Ví dụ 5: Cho 150 ml dung dịch KOH 1,2M tác dụng với 100 ml dung dịch AlCl_3 nồng độ x mol/l, thu được dung dịch Y và 4,68 gam kết tủa. Loại bỏ kết tủa, thêm tiếp 175 ml dung dịch KOH 1,2M vào Y, thu được 2,34 gam kết tủa. Giá trị của x là :

A. 1,2.

B. 0,8.

C. 0,9.

D. 1,0.

Hướng dẫn giải

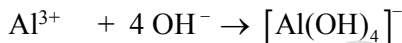
Cách 1 : Sử dụng phương trình ion rút gọn

$$\sum n_{\text{KOH}} = 0,39 \text{ mol và } \sum n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,09 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$\text{mol: } 0,09 \leftarrow 0,27 \leftarrow 0,09$$



$$\text{mol: } 0,03 \leftarrow (0,39 - 0,27) = 0,12$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,09 + 0,03 = 0,12 \Rightarrow x = 1,2.$$

Cách 2 : Sử dụng định luật bảo toàn điện tích

$$\text{Theo giả thiết ta có : } n_{\text{AlCl}_3} = 0,1x \text{ mol, } \sum n_{\text{KOH}} = 0,39 \text{ mol và } \sum n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ trong Al}(\text{OH})_3} < n_{\text{OH}^- \text{ trong NaOH}}$$

Như vậy đã có phản ứng hòa tan kết tủa, dung dịch thu được gồm các ion: $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, K^+ và Cl^-

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích, ta có :

$$n_{\text{K}^+} = n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} + n_{\text{Cl}^-} \Rightarrow 0,39 = (0,1x - 0,09) + 3 \cdot 0,1x \Rightarrow x = 1,2.$$

Đáp án A.

Ví dụ 6: Hòa tan hết m gam ZnSO_4 vào nước được dung dịch X. Cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X, thu được a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì cũng thu được a gam kết tủa.

a. Giá trị của a là :

A. 10,89.

B. 21,78.

C. 12,375.

D. 17,710.

b. Giá trị của m là :

A. 20,125.

B. 12,375.

C. 22,540.

D. 17,710.

Hướng dẫn giải

Nhận xét: Ở trường hợp thứ nhất số mol của KOH tham gia phản ứng ít hơn ở trường hợp thứ hai, nhưng lượng kết tủa thu được lại bằng nhau nên ta suy ra : Trường hợp thứ nhất ZnSO₄ dư; trường hợp thứ hai ZnSO₄ phản ứng hết tạo thành kết tủa sau đó kết tủa tan một phần.

• **Trường hợp 1:** Xây ra phản ứng



$$\text{mol: } 0,11 \leftarrow 0,22 \rightarrow 0,11$$

$$\Rightarrow a = m_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = 0,11 \cdot 99 = 10,89 \text{ gam.}$$

• **Trường hợp 2:** Xây ra các phản ứng



$$\text{mol: } 0,11 \leftarrow 0,22 \rightarrow 0,11$$



$$\text{mol: } 0,015 \leftarrow 0,06$$

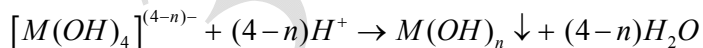
$$\Rightarrow m = m_{\text{ZnSO}_4} = (0,11 + 0,015) \cdot 161 = 20,125 \text{ gam.}$$

Đáp án: AA.

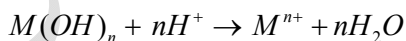
Dạng 2 : Phản ứng của dung dịch chứa các ion OH^- , $[\text{M}(\text{OH})_4]^{(4-n)-}$ với dung dịch chứa ion H^+ (Với M là Al, Zn)

Phương pháp giải

- *Viết phương trình theo thứ tự : Phản ứng trung hòa xảy ra trước, phản ứng tạo kết tủa xảy ra sau :*



- *Nếu H^+ còn dư thì sẽ có phản ứng hòa tan kết tủa*



- *Dựa vào giả thiết và các phương trình phản ứng ion rút gọn để tính toán suy ra kết quả cần tìm.*

► Các ví dụ minh họa ◀

Ví dụ 1: 100 ml dung dịch A chứa NaOH 0,1M và Na[Al(OH)₄] aM. Thêm từ từ 0,6 lít HCl 0,1M vào dung dịch A thu được kết tủa, lọc kết tủa, nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 1,02 gam chất rắn. Giá trị của a là :

A. 0,15 .

B. 0,2.

C. 0,275.

D. 0,25 .

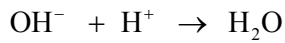
Hướng dẫn giải

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol} ; n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} = n_{\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]} = 0,1a \text{ mol} ; n_{\text{H}^+} = 0,06 \text{ mol}$$

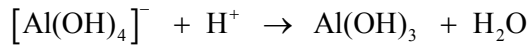
$$n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,02 \text{ mol}$$

Vì sau phản ứng thu được kết tủa chứng tỏ HCl đã phản ứng hết

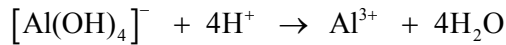
Phương trình phản ứng:



$$\text{mol: } 0,01 \rightarrow 0,01$$



$$\text{mol: } 0,02 \leftarrow 0,02 \leftarrow 0,02$$



$$\text{mol: } 0,0075 \leftarrow 0,03$$

$$\Rightarrow \sum n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} = 0,0275 \text{ mol} \Rightarrow a = \frac{0,0275}{0,1} = 0,275\text{M}$$

Đáp án: D.

Ví dụ 2: 200 ml dung dịch A chứa KOH 0,05M và Na[Al(OH)₄] 0,15M. Thêm từ từ HCl 0,1M vào dung dịch A, lọc kết tủa, nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 1,02 gam chất rắn. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là :

A. 0,3 lít.

B. 0,6 lít.

C. 0,7 lít.

D. A hoặc C.

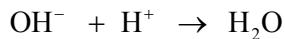
Hướng dẫn giải

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{KOH}} = 0,01 \text{ mol}; n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} = n_{\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]} = 0,03 \text{ mol}; n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 2.n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,02 \text{ mol}$$

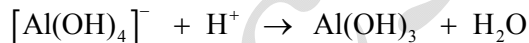
Vì $n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} > n_{\text{Al}(\text{OH})_3}$ nên có hai trường hợp xảy ra:

• **Trường hợp 1:** [Al(OH)₄]⁻ dư

Phương trình phản ứng:



$$\text{mol: } 0,01 \rightarrow 0,01$$

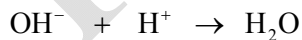


$$\text{mol: } 0,02 \leftarrow 0,02$$

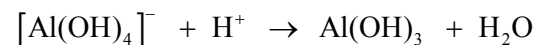
$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{0,03}{0,1} = 0,3 \text{ lít}$$

• **Trường hợp 2:** [Al(OH)₄]⁻ hết

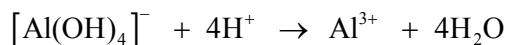
Phương trình phản ứng:



$$\text{mol: } 0,01 \rightarrow 0,01$$



$$\text{mol: } 0,02 \leftarrow 0,02 \leftarrow 0,02$$



$$\text{mol: } 0,01 \rightarrow 0,04$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{0,07}{0,1} = 0,7 \text{ lít.}$$

Đáp án D.

• **Nhận xét :** Như vậy đối với dạng bài tập tính số mol H^+ mà $n_{[Al(OH)_4]^-} > n_{Al(OH)_3}$, nếu đề bài không cho biết thêm điều kiện gì thì sẽ có hai trường hợp xảy ra. Nếu đề bài yêu cầu tính lượng H^+ tối thiểu thì ta chỉ cần xét trường hợp $[Al(OH)_4]^-$ dư, còn nếu đề bài yêu cầu tính lượng H^+ tối đa (hoặc cho biết kết tủa tạo thành bị tan một phần) thì ta chỉ cần xét trường hợp $[Al(OH)_4]^-$ hết.

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn 7,8 gam hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong 500 ml dung dịch NaOH 0,5M thu được 3,36 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Thể tích HCl 2M cần cho vào D để thu được lượng kết tủa lớn nhất là :

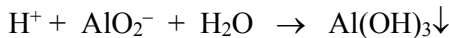
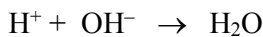
- A. 0,175 lít. B. 0,125 lít. C. 0,25 lít. D. 0,52 lít.

Hướng dẫn giải

Trong dung dịch D có chứa AlO_2^- và OH^- (nếu dư). Dung dịch D trung hoà về điện nên :

$$n_{AlO_2^-} + n_{OH^-} = n_{Na^+} = 0,25 \text{ mol}$$

Khi cho HCl vào D:



Để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì $n_{H^+} = n_{AlO_2^-} + n_{OH^-} = 0,25 \text{ mol}$

Thể tích dung dịch HCl là $V = 0,25 : 2 = 0,125 \text{ lít}$.

Đáp án B.

Ví dụ 4: Trộn 100 ml dung dịch $AlCl_3$ 1M với 200 ml dung dịch NaOH 1,8M thu được kết tủa A và dung dịch D.

a. Khối lượng kết tủa A là :

- A. 3,12 gam. B. 6,24 gam. C. 1,06 gam. D. 2,08 gam.

b. Nồng độ mol của các chất trong dung dịch D là :

- A. NaCl 0,2 M và $NaAlO_2$ 0,6 M. B. NaCl 1 M và $NaAlO_2$ 0,2 M.
C. NaCl 1 M và $NaAlO_2$ 0,6 M. D. NaCl 0,2 M và $NaAlO_2$ 0,4 M.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có :

$$n_{Al^{3+}} = 0,1 \text{ mol}, n_{Cl^-} = 3.0,1 = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{Na^+} = n_{OH^-} = 0,2.1,8 = 0,36 \text{ mol}$$

Sau khi phản ứng kết thúc, kết tủa tách ra, phần dung dịch chứa 0,3 mol Cl^- trung hoà điện tích với 0,3 mol Na^+ còn 0,06 mol Na^+ nữa phải trung hoà điện tích với một anion khác, chỉ có thể là 0,06 mol AlO_2^- (hay $[Al(OH)_4]^-$). Suy ra đã có $0,1 - 0,06 = 0,04 \text{ mol } Al^{3+}$ tách ra thành 0,04 mol $Al(OH)_3$. Kết quả trong dung dịch chứa 0,3 mol NaCl và 0,06 mol $NaAlO_2$ (hay $Na[Al(OH)_4]$).

a. $m_{Al(OH)_3} = 0,04.78 = 3,12 \text{ gam}$

Đáp án A.

- A. HBr, Na₂S, Mg(OH)₂, Na₂CO₃. C. HNO₃, H₂SO₄, KOH, K₂SiO₃.
B. H₂SO₄, NaOH, Ag₃PO₄, HF. D. Ca(OH)₂, KOH, CH₃COOH, NaCl.
- Câu 12:** Dãy chất nào dưới đây chỉ gồm những chất điện li mạnh ?
A. HNO₃, Cu(NO₃)₂, H₃PO₄, Ca(NO₃)₂. B. CaCl₂, CuSO₄, H₂S, HNO₃.
C. H₂SO₄, NaCl, KNO₃, Ba(NO₃)₂. D. KCl, H₂SO₄, H₂O, MgCl₂.
- Câu 13:** Những muối có khả năng điện li hoàn toàn trong nước là :
A. NaCl, Na₂SO₄, K₂CO₃, AgNO₃. B. HgCl₂, CH₃COONa, Na₂S, (NH₄)₂CO.
C. Hg(CN)₂, NaHSO₄, KHSO₃, AlCl₃. D. Hg(CN)₂, HgCl₂, CuSO₄, NaNO₃.
- Câu 14:** Cho các chất dưới đây : AgCl, HNO₃, NaOH, Ag₂SO₄, NaCl, BaSO₄, CuSO₄, CaCO₃. Số chất thuộc loại chất điện li mạnh là :
A. 5. B. 6. C. 7. D. 8.
- Câu 15:** Cho các chất : H₂O, HCl, NaOH, NaCl, CuSO₄, HCOOH. Các chất điện li yếu là :
A. H₂O, HCOOH, CuSO₄. B. HCOOH, CuSO₄.
C. H₂O, HCOOH. D. H₂O, NaCl, HCOOH, CuSO₄.
- Câu 16:** Dãy chất nào sau đây, trong nước đều là chất điện li yếu ?
A. H₂S, H₂SO₃, H₂SO₄, NH₃. B. H₂CO₃, H₃PO₄, CH₃COOH, Ba(OH)₂.
C. H₂S, CH₃COOH, HClO, NH₃. D. H₂CO₃, H₂SO₃, HClO, Al₂(SO₄)₃.
- Câu 17:** Cho các chất: H₂O, HgCl₂, HF, HNO₂, CuCl, CH₃COOH, H₂S, NH₃. Số chất thuộc loại điện li yếu là :
A. 5. B. 6. C. 7. D. 8.
- Câu 18:** Các dung dịch sau đây có cùng nồng độ 0,10 mol/l, dung dịch nào dẫn điện kém nhất ?
A. HCl. B. HF. C. HI. D. HBr.
- Câu 19:** Có 4 dung dịch : Natri clorua, rượu etylic, axit axetic, kali sunfat đều có nồng độ 0,1 mol/l. Khả năng dẫn điện của các dung dịch đó tăng dần theo thứ tự nào trong các thứ tự sau :
A. NaCl < C₂H₅OH < CH₃COOH < K₂SO₄. B. C₂H₅OH < CH₃COOH < NaCl < K₂SO₄.
C. C₂H₅OH < CH₃COOH < K₂SO₄ < NaCl. D. CH₃COOH < NaCl < C₂H₅OH < K₂SO₄.
- Câu 20:** Phương trình điện li nào dưới đây viết **không** đúng ?
A. HCl → H⁺ + Cl⁻ B. CH₃COOH ⇌ CH₃COO⁻ + H⁺
C. H₃PO₄ → 3H⁺ + 3PO₄³⁻ D. Na₃PO₄ → 3Na⁺ + PO₄³⁻
- Câu 21:** Phương trình điện li nào dưới đây được viết đúng ?
A. H₂SO₄ ⇌ H⁺ + HSO₄⁻ B. H₂CO₃ ⇌ H⁺ + HCO₃⁻
C. H₂SO₃ → 2H⁺ + SO₃²⁻ D. Na₂S ⇌ 2Na⁺ + S²⁻
- Câu 22:** Phương trình điện li nào sau đây **không** đúng?
A. HNO₃ → H⁺ + NO₃⁻ B. K₂SO₄ → K²⁺ + SO₄²⁻
C. HSO₃⁻ ⇌ H⁺ + SO₃²⁻ D. Mg(OH)₂ ⇌ Mg²⁺ + 2OH⁻
- Câu 23:** Trong dung dịch axit nitric (bỏ qua sự phân li của H₂O) có những phần tử nào ?
A. H⁺, NO₃⁻. B. H⁺, NO₃⁻, H₂O.
C. H⁺, NO₃⁻, HNO₃. D. H⁺, NO₃⁻, HNO₃, H₂O.

C. không đổi.

D. có thể tăng hoặc giảm.

Câu 32: X là dung dịch CH_3COOH 1M, có độ điện li là α . Lần lượt thêm vào X vài giọt các dung dịch sau : HCl 1M, CH_3COOH 1M, CH_3COONa 1M, NaCl 1M, nước cất, NaOH 1M, NaHSO_4 1M, NaHCO_3 1M. Số trường hợp làm tăng độ điện li α là :

A. 6

B. 3

C. 5

D. 4

Câu 33: X là dung dịch NH_3 1M, có độ điện li là α . Lần lượt thêm vào X vài giọt các dung dịch sau: HCl 1M, CH_3COOH 1M, CH_3COONa 1M, NaCl 1M, nước cất, NaOH 1M, NaHSO_4 1M, NaHCO_3 1M. Số trường hợp làm tăng độ điện li α là :

A. 6

B. 3

C. 5

D. 4

Câu 34: Theo thuyết A-rê-ni-ut, kết luận nào sau đây là đúng ?

A. Một hợp chất trong thành phần phân tử có hydro là axit.

B. Một hợp chất trong thành phần phân tử có nhóm OH là bazơ.

C. Một hợp chất có khả năng phân li ra cation H^+ trong nước là axit.

D. Một bazơ không nhất thiết phải có nhóm OH trong thành phần phân tử.

Câu 35: Theo thuyết Bron-stêr thì nhận xét nào sau đây là đúng ?

A. Trong thành phần của bazơ phải có nhóm OH.

B. Axit hoặc bazơ có thể là phân tử hoặc ion.

C. Trong thành phần của axit có thể không có hydro.

D. Axit hoặc bazơ không thể là ion.

Câu 36: Dãy gồm các axit 2 nấc là :

A. HCl , H_2SO_4 , H_2S , CH_3COOH .

B. H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_3PO_4 , HNO_3 .

C. H_2SO_4 , H_2SO_3 , HF , HNO_3 .

D. H_2S , H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_3PO_3 .

Câu 37: Trong dung dịch H_3PO_4 (bỏ qua sự phân li của H_2O) chứa bao nhiêu loại ion ?

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 38: Trong dung dịch H_3PO_3 (bỏ qua sự phân li của H_2O) chứa bao nhiêu loại ion ?

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 39: Dãy chất và ion nào sau đây có tính chất trung tính ?

A. Cl^- , Na^+ , NH_4^+ .

B. Cl^- , Na^+ , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

C. NH_4^+ , Cl^- , H_2O .

D. ZnO , Al_2O_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 40: Theo định nghĩa về axit - bazơ của Bron-stêr có bao nhiêu ion trong số các ion sau đây là bazơ : Ba^{2+} , Br^- , NO_3^- , NH_4^+ , $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$, SO_4^{2-} ?

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 41: Theo định nghĩa về axit - bazơ của Bron stêr có bao nhiêu ion trong số các ion sau đây là bazơ : Na^+ , Cl^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , CH_3COO^- , NH_4^+ , S^{2-} ?

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 42: Cho các ion sau :

(a) PO_4^{3-}

(b) CO_3^{2-}

(c) HSO_3^-

(d) HCO_3^-

(e) HPO_3^{2-}

Theo Bron-stêt những ion nào là lưỡng tính ?

- A. (a), (b). B. (b), (c). C. (c), (d). D. (d), (e).

Câu 43: Cho các ion và chất được đánh số thứ tự như sau :

1. HCO_3^- ; 2. K_2CO_3 ; 3. H_2O ; 4. $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 5. HPO_4^{2-} ; 6. Al_2O_3 ; 7. NH_4Cl ; 8. HSO_3^-

Theo Bron-stêt, các chất và ion lưỡng tính là :

- A. 1, 2, 3. B. 4, 5, 6. C. 1, 3, 5, 6, 8. D. 2, 6, 7.

Câu 44: Cho các chất và ion sau: HSO_4^- , H_2S , NH_4^+ , Fe^{3+} , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, SO_3^{2-} , NH_3 , PO_4^{3-} , HCOOH , HS^- , Al^{3+} , Mg^{2+} , ZnO , H_2SO_4 , HCO_3^- , CaO , CO_3^{2-} , Cl^- , NaOH , NaHSO_4 , NaNO_3 , NaNO_2 , NaClO , NaF , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, CaBr_2 .

a. Theo Bron-stêt có bao nhiêu chất và ion là axit ?

- A. 10. B. 11. C. 12. D. 9.

b. Theo Bron-stêt có bao nhiêu chất và ion là bazơ ?

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

c. Theo Bron-stêt có bao nhiêu chất và ion là trung tính ?

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

Câu 45: Cho các chất và ion sau : HCO_3^- , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, Al , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Zn , H_2O , Al_2O_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, HS^- , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Cr_2O_3 , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , HSO_3^- . Theo Bron-stêt có bao nhiêu chất và ion là lưỡng tính ?

- A. 12. B. 11. C. 13. D. 14.

Câu 46: Chọn các chất là hidroxít lưỡng tính trong số các hidroxít sau :

- A. $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$. B. $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_2$
C. $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$. D. Cả A, B, C.

Câu 47: $\text{Zn}(\text{OH})_2$ trong nước phân li theo kiểu :

- A. Chỉ theo kiểu bazơ. B. Vừa theo kiểu axit vừa theo kiểu bazơ.
C. Chỉ theo kiểu axit. D. Vì là bazơ yếu nên không phân li.

Câu 48: Dung dịch có pH = 7 là :

- A. NH_4Cl . B. CH_3COONa . C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$. D. KClO_3 .

Câu 49: Khi hòa tan trong nước, chất nào sau đây làm cho quỳ tím chuyển màu xanh ?

- A. NaCl . B. NH_4Cl . C. Na_2CO_3 . D. FeCl_3 .

Câu 50: Trong các muối sau, dung dịch muối nào có môi trường trung tính ?

- A. FeCl_3 . B. Na_2CO_3 . C. CuCl_2 . D. KCl .

Câu 51: Trong các muối cho dưới đây : NaCl , Na_2CO_3 , K_2S , K_2SO_4 , NaNO_3 , NH_4Cl , ZnCl_2 . Những muối nào **không** bị thủy phân ?

- A. NaCl , NaNO_3 , K_2SO_4 . B. Na_2CO_3 , ZnCl_2 , NH_4Cl .
C. NaCl , K_2S , NaNO_3 , ZnCl_2 . D. NaNO_3 , K_2SO_4 , NH_4Cl .

Câu 52: Cho các muối sau đây : NaNO_3 ; K_2CO_3 ; CuSO_4 ; FeCl_3 ; AlCl_3 ; KCl . Các dung dịch có pH = 7 là :

- A. NaNO_3 ; KCl . B. K_2CO_3 ; CuSO_4 ; KCl .