***CHUYÊN ĐỀ 1 :* SỰ ĐIỆN LI**

**BÀI 1 : SỰ ĐIỆN LI**

**A. LÝ THUYẾT**

**1. Nguyên nhân tính dẫn điện của các dung dịch axit, bazơ và muối trong nước**

- Tính dẫn điện của dung dịch axit, bazơ và muối là do trong dung dịch của chúng có các tiểu phân mang điện tích chuyển động tự do được gọi là các ion.

- Sự điện li là quá trình phân li các chất trong nước ra ion.

- Những chất tan trong nước phân li ra ion được gọi là những chất điện li. Vậy axit, bazơ và muối là những chất điện li.

**2. Phân loại các chất điện li**

**a. Chất điện li mạnh:**  (α = 1)

Chất điên li mạnh là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li ra ion.

Ví dụ :Na2SO4  2Na+ + SO42-

KOH  K+ + OH-

HNO3  H+ + NO3–

**b. Chất điện li yếu:** (0 < α <1)

Chất điện li yếu là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch

Ví dụ : CH3COOH  CH3COO- + H+

HClO  H+ + ClO–

- Sự điện li của chất điện li yếu là quá trình thuận nghịch.

Độ điện li (α) : α =  = 

*Với : n là số phân tử phân li ra ion, no là số phân tử hòa tan.*

*C là nồng độ mol chất tan phân li thành ion, Co là nồng độ mol chất hòa tan.*

**● Chú ý :**

*- Khi pha loãng dung dịch, độ điện li của các chất điện li đều tăng.*

*- Cân bằng điện li là cân bằng động và tuân theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng Lơ Sa-tơ-li-ê.*

**BÀI 2 : AXIT, BAZƠ VÀ MUỐI**

**A. LÝ THUYẾT**

**I. Axit và bazơ theo A-rê-ni-ut**

**1. Định nghĩa theo A-rê-ni-ut**

- **Axit** là chất khi tan trong nước phân li ra cation H+

Ví dụ : HCl  H+ + Cl–

CH3COOH  H+ + CH3COO–

- Axit nhiều nấc

H3PO4  H+ + H2PO4–

H2PO4–  H+ + HPO42–

HPO42–  H+ + PO43–

*Phân tử H3PO4 phân ly 3 nấc ra ion H+ nó là axit 3 nấc.*

- **Bazơ** là chất khi tan trong nước phân li ra anion OH-

Ví dụ : Ba(OH)2  Ba2+ + 2OH-

- **Tính chất của axit :** Là tính chất của cation H+ trong dung dịch.

**- Tính chất của bazơ :** Là tính chất của anion OH– trong dung dịch.

**2. Hiđroxit lưỡng tính :** Là hiroxit khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit vừa có thể phân li như bazơ.

- Các hiđroxit lưỡng tính thường gặp : Zn(OH)2, Al(OH)3, Pb(OH)2, Sn(OH)2, Cu(OH)2.

- Chúng điều ít tan trong nước và có lực axit bazơ yếu.

Ví dụ : Zn(OH)2 có 2 kiểu phân li tùy điều kiện.

+ Phân li kiểu bazơ :

Zn(OH)2 Zn2+ + 2OH-

+ Phân li kiểu axit :

Zn(OH)2 ZnO22- + 2H+

Có thể viết Zn(OH)2 dưới dạng H2ZnO2.

**3. Muối :** Là hợp chất khi tan trong nước phân li ra cation kim loại (hoặc cation NH4+) và anion gốc axit.

- **Muối axit** là muối mà anion gốc axit còn có khả năng phân li ra ion H+.

Ví dụ : KHSO4, NaHCO3, NaH2PO4…

- **Muối trung hòa** : Là muối mà anion gốc axit không còn khả năng phân li ra ion H+.

Ví dụ : NaCl, (NH4)2SO4…

***● Chú ý :*** *Nếu anion gốc axit còn hiđro có tính axit, thì gốc này tiếp tục phân li yếu ra ion H+*.

Ví dụ : NaHSO4 Na+ + HSO4-

HSO4-  H+ + SO42-

**II. Khái niệm về axit và bazơ theo Bron-stêt**

**1. Định nghĩa theo Bronstet :**

- **Axit** là chất nhường proton.

Ví dụ : CH3COOH + H2O  H3O+ + CH3COO-

*Hằng số phân li axit : *

*Giá trị Ka chỉ phụ thuộc vào bản chất axit và nhiệt độ. Ka càng nhỏ, lực axit của nó càng yếu.*

- **Bazơ** là chất nhận proton.

Ví dụ : NH3 + H2O  NH4+  + OH –

*Hằng số phân li bazơ *

*Giá trị Kb chỉ phụ thuộc vào bản chất bazơ và nhiệt độ. Kb càng nhỏ, lực bazơ của nó càng yếu.*

**BÀI 3 : SỰ ĐIỆN LI CỦA NƯỚC. pH.**

**CHẤT CHỈ THỊ AXIT – BAZƠ**

**A. LÝ THUYẾT**

**1. Sự điện li của nước :**

Thực nghiệm cho thấy nước là chất điện li rất yếu :

H2O  H+ + OH- (1)

Tích số ion của nước : = [H+][OH-] =10-14 M (đo ở 25oC)

**2. Ý nghĩa tích số ion của nước :**

**a. Môi trường axit :** [H+] > [OH–] hay [H+] > 1,0.10–7M.

**b. Môi trường kiềm :** [H+] < [OH–] hay [H+] < 1,0.10–7M.

**c. Môi trường trung tính :** [H+] = [OH–] = 1,0.10–7M.

**3. Khái niệm về pH – Chất chỉ thị màu**

Nếu [H+] = 1,0.10–a M thì pH = a.

Về mặt toán học pH = -lg [H+]

Ví dụ : [H+] = 10-3M  pH = 3 : Môi trường axit.

**pH + pOH = 14**

***● Chú ý :***

***- Thang pH*** *thường dùng có giá trị từ* ***1 đến 14.***

- ***Môi trường dung dịch*** *được đánh giá dựa vào nồng độ H+ và pH dung dịch.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **[H+]** | **pH** | Môi trường |
| = 1,0.10-7M | = 7 | Trung tính |
| > 1,0.10-7M | < 7 | Axit |
| < 1,0.10-7M | > 7 | Bazơ |

*-* ***Chất chỉ thị màu*** *thường dùng là quỳ tím và phenolphtalein.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Quỳ tím** | đỏ  pH ≤ 6 | | tím  6 < pH <8 | xanh  pH ≥ 8 |
| **Phenolphtalein** | | không màu  pH < 8,3 | | hồng  pH ≥ 8,3 |

**BÀI 4 : PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI ION TRONG DUNG DỊCH**

**CHẤT ĐIỆN LI**

**A. LÝ THUYẾT**

**I. Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li**

**1. Điều kiện**

- Phản ứng xảy ra trong dung dịch các chất điện li là phản ứng giữa các ion.

- Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi các ion kết hợp được với nhau tạo thành ít nhất một trong các chất sau: *Chất kết tủa, chất khí hay chất điện li yếu.*

**2. Ví dụ minh họa**

**a. Trường hợp tạo kết tủa :**

AgNO3 + HCl  AgCl + HNO3

Cl– + Ag+  AgCl (phương trình ion)

**b. Trường hợp tạo chất khí :**

2HCl + Na2CO3  2NaCl + CO2 ↑ + H2O

2H+ + CO32–  CO2 + H2O (phương trình ion)

**c. Trường hợp tạo chất điện li yếu :**

+ Phản ứng tạo thành **nước** :

HCl + NaOH  NaCl + H2O

H+ + OH–   H2O (phương trình ion)

+ Phản ứng tạo thành **axit yếu** :

HCl + CH3COONa  CH3COOH + NaCl

H+ + CH3COO-  CH3COOH

***● Lưu ý:*** *Trường hợp không xảy ra phản ứng trao đổi ion.*

Ví dụ :

NaCl + KOH  NaOH + KCl

Na+ + Cl-  + K+  + OH-   Na+ + OH- + K+ + Cl-

*Đây chỉ là sự* ***trộn lẫn*** *các ion với nhau.*

**II. Phản ứng thủy phân của muối**

Có thể nghĩ rằng các dung dịch muối trung hòa đều là những môi trường trung tính (pH = 7). Điều này chỉ đúng với những muối tạo nên bởi axit mạnh và bazơ mạnh, ví dụ : NaCl, BaCl2, K2SO4... Cho giấy quỳ tím vào dung dịch NaCl, giấy quỳ tím không đổi màu.

    Các muối như Na2CO3,K2S, CH3COONa... là muối của axit yếu và bazơ mạnh. Dung dịch các muối này có pH > 7 (là môi trường bazơ). Cho giấy quỳ tím vào dung dịch CH3COONa, giấy quỳ tím đổi thành màu xanh.

    Hiện tượng này được giải thích như sau : Trong dung dịch, CH3COONa phân li thành các ion Na+ và CH3COOˉ. Anion  CH3COOˉ có vai trò như một bazơ, nó nhận proton của nước theo phương trình phản ứng :

CH3COO- + HOH  CH3COOH + OH-

Như vậy trong dung dịch CH3COONa nồng độ ion OHˉ lớn hơn 10-7,do vậy pH > 7.

    Với những muối của axit mạnh và bazơ yếu như NH4Cl (amoni clorua), ZnCl2, Al2(SO4)3... thì dung dịch của chúng lại có pH < 7 (môi trường axit). Cho giấy quỳ tìm vào dung dịch NH4Cl, giấy quỳ đổi thành màu hồng. Giải thích như sau : trong dung dịch, NH4Cl phân li thành các ion NH4+ và Clˉ. Cation NH4+ có vai trò như một axit, nó cho proton theo phương trình phản ứng :

NH4+ + HOH  NH3+ H3O+

Như vậy trong dung dịch NH4Cl nồng độ ion H3O+ lớn hơn 10-7 (hoặc H+) do vậy dung dịch có pH < 7.

**● Kết luận :***Phản ứng trao đổi ion giữa muối và nước gọi là phản ứng thủy phân muối.*

**B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP VỀ SỰ ĐIỆN LI**

**I. Pha trộn dung dịch có cùng chất tan. Cô cạn, pha loãng dung dịch**

**1. Trộn lẫn hai dung dịch có cùng chất tan :**

- Dung dịch 1 : có khối lượng m1, thể tích V1, nồng độ C1 (nồng độ phần trăm hoặc nồng độ mol), khối lượng riêng d1.

- Dung dịch 2 : có khối lượng m2, thể tích V2, nồng độ C2 (C2 > C1 ), khối lượng riêng d2.

- Dung dịch thu được : có khối lượng m = m1 + m2, thể tích V = V1 + V2, nồng độ C

(C1 < C < C2) và khối lượng riêng d.

Sơ đồ đường chéo và công thức tương ứng với mỗi trường hợp là :

***a. Đối với nồng độ % về khối lượng :***



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 C1 |  | ⎢C2 – C ⎢ |
|  | C |  |
| m2 C2 |  | ⎢C1 – C ⎢ |

*Trong đó C1, C2, C là nồng độ %*

***b. Đối với nồng độ mol/lít :***



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V1 C1 |  | ⎢C2 – C ⎢ |
|  | C |  |
| V2 C2 |  | ⎢C1 – C ⎢ |

*Trong đó C1, C2, C là nồng độ mol/lít*

***c. Đối với khối lượng riêng :***



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V1 d1 |  | ⎢d2– d ⎢ |
|  | d |  |
| V2 d2 |  | ⎢d1 – d ⎢ |

***●* Khi sử dụng sơ đồ đường chéo cần chú ý:**

*- Chất rắn khan coi như dung dịch có C = 100%*

*- Chất khí tan trong nước nhưng không phản ứng với nước (HCl, HBr, NH3…) coi như dung dịch có C = 100%*

*- Dung môi coi như dung dịch có C = 0%*

*- Khối lượng riêng của H2O là d = 1 g/ml.*

**2. Cô cạn, pha loãng dung dịch**

- Dung dịch 1 : có khối lượng m1, thể tích V1, nồng độ C1 (nồng độ phần trăm hoặc nồng độ mol).

- Sau khi cô cạn hay pha loãng dung dịch bằng nước, dung dịch thu được có khối lượng

m2 = m1   ; thể tích V2 = V1   nồng độ C (C1 > C2 hay C1 < C2).

***a. Đối với nồng độ % về khối lượng* :**

mct = m1C1 = m2C2 ⇒ 

***b. Đối với nồng độ mol/lít* :**

nct = V1C1 = V2C2 ⇒ 

***Dạng 1 : Pha trộn hai dung dịch có cùng chất tan hoặc pha nước vào dung dịch chứa 1 chất tan***

***Phương pháp giải***

*● Nếu pha trộn hai dung dịch có nồng độ phần trăm khác nhau thì ta dùng công thức :*

**

*Trong đó C1, C2, C là nồng độ %*

*● Nếu pha trộn hai dung dịch có nồng độ mol khác nhau thì ta dùng công thức :*

**

*Trong đó C1, C2, C là nồng độ mol/lít*

*● Nếu pha trộn hai dung dịch có khối lượng riêng khác nhau thì ta dùng công thức :*

**

***► Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Từ 20 gam dung dịch HCl 40% và nước cất pha chế dung dịch HCl 16%. Khối lượng nước (gam) cần dùng là :

**A.** 27. **B.** 25,5. **C.** 54. **D.** 30.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1= 20 40 |  | 16 – 0 |
|  | 16 |  |
| m2 0 |  | 40 – 16 |

**Đáp án D.**

***Ví dụ 2:*** Lấy m1 gam dung dịch HNO3 45% pha với m2 gam dung dịch HNO3 15%, thu được dung dịch HNO3 25%. Tỉ lệ m1/m2 là :

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

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1  45 |  | 25 – 15 |
|  | 25 |  |
| m2 15 |  | 45 – 25 |

**Đáp án A.**

***Ví dụ 3:*** Để thu được 500 gam dung dịch HCl 25% cần lấy m1 gam dung dịch HCl 35% pha với m2 gam dung dịch HCl 15%. Giá trị m1 và m2 lần lượt là :

**A.** 400 và 100. **B.** 325 và 175. **C.** 300 và 200. **D.** 250 và 250.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1  35 |  | 25 – 15 |
|  | 25 |  |
| m2 15 |  | 35 – 25 |

Mặt khác m1 + m2 = 500 nên suy ra m1 = m2 = 250.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 4:*** Hoà tan 200 gam dung dịch NaOH 10% với 600 gam dung dịch NaOH 20% được dung dịch A. Nồng độ % của dung dịch A là :

**A.** 18%. **B.** 16%. **C.** 17,5%. **D.** 21,3%.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1= 200 10 |  | 20 – C |
|  | C |  |
| m2 = 600 20 |  | C – 10 |

**Đáp án C.**

**● Nhận xét :** *Trong trường hợp này ta dùng phương pháp thông thường sẽ nhanh hơn !*

*.*

***Ví dụ 5:*** Từ 300 ml dung dịch HCl 2M và nước cất, pha chế dung dịch HCl 0,75M. Thể tích nước cất (ml) cần dùng là :

**A.** 150. **B.** 500. **C.** 250. **D.** 350.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vdd HCl 2 |  | 0,75 – 0 = 0,75 |
|  | 0,75 |  |
| V (H2O) 0 |  | 2 – 0,75 = 1,25 |

**Đáp án B.**

***Ví dụ 6:*** Để pha được 500 ml dung dịch NaCl 0,9M cần lấy V ml dung dịch NaCl 3M pha với nước

cất. Giá trị của V là :

**A.** 150 ml. **B.** 214,3 ml. **C.** 285,7 ml. **D.** 350 ml.

Hướng dẫn giải

Gọi thể tích của dung dịch NaCl (C1 = 3M) và thể tích của H2O (C2 = 0M) lần lượt là V1 và .

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V1 3 |  | 0,9 – 0 = 0,9 |
|  | 0,9 |  |
| V2 0 |  | 3 – 0,9= 2,1 |

⇒ V1 =  = 150 ml.

**Đáp án A.**

**● Chú ý :** *Cũng có thể áp dụng công thức pha loãng dung dịch :*

   ml.

***Ví dụ 7:*** Trộn 800 ml dung dịch H2SO4 aM với 200 ml dung dịch H2SO4 1,5M thu được dung dịch có nồng độ 0,5M. a nhận giá trị là:

**A.** 0,1M. **B.** 0,15M. **C.** 0,2M. **D.** 0,25M.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V1 = 800 a |  | 1,5 – 0,5 =1 |
|  | 0,5 |  |
| V2 = 200 1,5 |  | 0,5 – a |

**Đáp án D.**

**● Nhận xét :** *Trong trường hợp này ta dùng phương pháp đại số thông thường sẽ nhanh hơn !*

*.*

***Ví dụ 8:*** Trộn 200 ml dung dịch HCl 1M với 300 ml dung dịch HCl 2M thì thu được dung dịch mới có nồng độ mol là :

**A.** 1,5M. **B.** 1,2M. **C.** 1,6M. **D.** 2,4M.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V1= 200 1 |  | 2 – C |
|  | C |  |
| V2 = 300 2 |  | C – 1 |

**Đáp án C.**

**● Nhận xét :** *Trong trường hợp này ta dùng phương pháp đại số thông thường sẽ nhanh hơn !*

*.*

***Ví dụ 9:*** Cần bao nhiêu lít axit H2SO4 (D = 1,84 gam/ml) và bao nhiêu lít nước cất để pha thành 9 lít dung dịch H2SO4 có D = 1,28 gam/ml ? Biết khối lượng riêng của nước là 1 gam/ml.

**A.** 2 lít và 7 lít. **B.** 3 lít và 6 lít. **C.** 4 lít và 5 lít. **D.** 6 lít và 3 lít.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 |  | 1,84 – 1,28 = 0,56 |
|  | 1,28 |  |
| 1,84 |  | 1,28 – 1= 0,28 |

Mặt khác :  + = 9

⇒ = 6 lít và = 3 lít.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 10:*** Trộn một dung dịch có khối lượng riêng 1,4 g/ml với nước nguyên chất (d = 1 g/ml) theo tỉ lệ thể tích bằng nhau, thu được dung dịch X. Dung dịch X có khối lượng riêng là :

**A.** 1,1 g/ml. **B.** 1,0 g/ml. **C.** 1,2 g/ml. **D.** 1,5 g/ml.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V1 1 |  | 1,2 – d |
|  | d |  |
| V2 1,2 |  | d – 1 |

**Đáp án C.**

**● Nhận xét :** *Trong trường hợp này ta dùng phương pháp đại số thông thường sẽ nhanh hơn !*

Gọi thể tích của các dung dịch ban đầu là V, ta có :

*.*

***Dạng 2 : Hòa tan một khí (HCl, HBr, NH3…), một oxit (SO3, P2O5, Na2O…), một oleum H2SO4.nSO3 hoặc một tinh thể (CuSO4.5H2O, FeSO4.7H2O, NaCl…) vào nước hoặc dung dịch chứa một chất tan để được một dung dịch mới chứa một chất tan duy nhất***

***Phương pháp giải***

*● Trường hợp hòa tan tinh thể muối vào dung dịch thì ta coi tinh thể đó là một dung dịch có nồng độ phần trăm là : C% =, sau đó áp dụng công thức :*

**

*● Trường hợp hòa tan khí (HCl, HBr, NH3…) hoặc oxit vào dung dịch thì ta viết phương trình phản ứng của khí hoặc oxit với nước (nếu có) trong dung dịch đó, sau đó tính khối lượng của chất tan thu được. Coi khí hoặc oxit đó là một dung dịch chất tan có nồng độ phần trăm là :*

*C% =(C% 100%), sau đó áp dụng công thức :*

**

***► Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Hòa tan hoàn toàn m1 gam FeSO4.7H2O vào m2 gam dung dịch FeSO4 10,16% để thu được dung dịch FeSO4 25%. Tỉ lệ m1/m2 là :

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

Hướng dẫn giải

  Coi FeSO4.7H2O là dung dịch FeSO4 có nồng độ phần trăm là :

C% = 

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 54,68 |  | 25 – 10,16 |
|  | 25 |  |
| m2 10,16 |  | 54,68 – 25 |

**Đáp án A.**

***Ví dụ 2:***Cần lấy bao nhiêu gam tinh thể CuSO4.5H2O và bao nhiêu gam dung dịch CuSO4 8% để pha thành 280 gam dung dịch CuSO4 16% ?

**A.** 180 gam và 100 gam. **B.** 330 gam và 250 gam.

**C.** 60 gam và 220 gam. **D.** 40 gam và 240 gam.

Hướng dẫn giải

 ⇒ Ta coi CuSO4.5H2O như là dung dịch CuSO4 có: C% = 64%.

Gọi m1 là khối lượng của CuSO4.5H2O (C1 = 64%) và m2 là khối lượng của dung dịch CuSO4 8% (C2 = 8%)

Theo sơ đồ đường chéo :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 64 |  | 16 − 8 |
|  | 16 |  |
| m2 8 |  | 64 − 16 |

Mặt khác : m1 + m2 = 280 gam.

Vậy khối lượng CuSO4.5H2O là : m1 =  = 40 gam ⇒ m2 = 280 − 40 = 240 gam.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 3:*** Hòa tan 200 gam SO3 vào m2 gam dung dịch H2SO4 49% ta được dung dịch H2SO4 78,4%. Giá trị của m2 là :

**A.** 133,3 gam. **B.** 146,9 gam. **C.** 272,2 gam. **D.** 300 gam.

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng :

SO3 + H2O ⎯→ H2SO4

gam: 800 → 98

gam: 200 → 

Coi SO3 là dung dịch H2SO4 có nồng độ phần trăm là : C% = 

Gọi m1, m2 lần lượt là khối lượng của SO3 và dung dịch H2SO4 49% cần lấy.

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 122,5 |  | 78,4 – 49 |
|  | 78,4 |  |
| m2 49 |  | 122,5 – 78,4 |

⇒  = 300 gam.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 4:*** Hoà tan 100 gam P2O5 vào m gam dung dịch H3PO4 48% ta được dung dịch H3PO4 60%. Giá trị của m là :

**A.** 550 gam. **B.** 460 gam. **C.** 300 gam. **D.** 650 gam.

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng :

P2O5 + 3H2O → 2H3PO4

gam: 142 → 196

gam: 100 → x



Coi P2O5 là dung dịch H3PO4 có nồng độ phần trăm là : C% = .

Gọi m1, m2 lần lượt là khối lượng của P2O5 và dung dịch H3PO4 48%

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 138 |  | 60 – 48 |
|  | 60 |  |
| m2 48 |  | 138 – 60 |

⇒ 

**Đáp án D.**

***Ví dụ 5:*** Cần lấy bao nhiêu gam oleum H2SO4.3SO3 hòa tan vào 200 gam H2O để thu được một dung dịch H2SO4 có nồng độ 10% ?

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng:

H2SO4.3SO3 + 3H2O4H2SO4

mol: 338  392

Coi oleum H2SO4.3SO3 là dung dịch H2SO4 có nồng độ % là : 

Gọi khối lượng của oleum là m1 và khối lượng của nước là m2

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 115,98 |  | 10 – 0 |
|  | 10 |  |
| m2 0 |  | 115,98 – 10 |



***Ví dụ 6:*** Hoà tan 11,2 lít khí HCl (đktc) vào m gam dung dịch HCl 16%, thu được dung dịch HCl 20%. Giá trị của m là :

**A.** 36,5. **B.** 182,5. **C.** 365,0. **D.** 224,0.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có : 

Coi khí HCl là dung dịch HCl 100%.

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1= 18,25 100 |  | 20 – 16 |
|  | 20 |  |
| m2 16 |  | 100 – 20 |

****

**Đáp án C.**

***Ví dụ 7:*** Hoà tan V lít khí HCl (đktc) vào 185,4 gam dung dịch HCl 10% thu được dung dịch HCl 16,57%. Giá trị của V là :

**A.** 4,48. **B.** 8,96. **C.** 2,24. **D.** 6,72.

Hướng dẫn giải

Đặt m khí HCl = m1 và mdd HCl 10% =m2

Coi khí HCl là dung dịch HCl 100%

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 100 |  | 16,57 – 16 |
|  | 16,57 |  |
| m2 =185,4 10 |  | 100 – 16,57 |

****.

**Đáp án B.**

**● Nhận xét chung đối với dạng 1 và dạng 2:**

*Trong các bài tập : Pha trộn hai dung dịch có cùng chất tan; hòa tan oxit axit, oxit bazơ, oleum H2SO4.nSO3, khí HCl, NH3…vào nước hoặc dung dịch chứa một chất tan để được một dung dịch mới chứa chất tan duy nhất, nếu đề bài yêu cầu tính khối lượng, thể tích, tỉ lệ khối lượng, tỉ lệ thể tích của các chất thì ta sử dụng các sơ đồ đường chéo để tính nhanh kết quả. Nhưng nếu đề bài yêu cầu tính nồng độ %, nồng độ mol, khối lượng riêng thì ta sử dụng cách tính toán đại số thông thường sẽ nhanh hơn nhiều so với dùng sơ đồ đường chéo (xem nhận xét ở các ví dụ : 4 ; 7 ; 8 ; 11)*

***Dạng 3 : Tính nồng độ mol ; nồng độ % ; thể tích của nước cần pha thêm hay cô cạn bớt ; thể tích của dung dịch chất tan trước hay sau khi pha loãng, cô cạn dung dịch***

***Phương pháp giải***

*Khi pha loãng hay cô cạn dung dịch thì lượng chất tan* ***không đổi*** *nên :*

*- Đối với nồng độ % về khối lượng ta có* :

mct = m1C1 = m2C2 ⇒ 

*- Đối với nồng độ mol/lít ta có* :

nct = V1C1 = V2C2  ⇒ 

***► Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Làm bay hơi 500 ml dung dịch chất A 20% (D = 1,2 g/ml) để chỉ còn 300 gam dung dịch. Nồng độ % của dung dịch này là :

**A.** 30%. **B.** 40%. **C.** 50%. **D.** 60%.

***Hướng dẫn giải***

Áp dụng công thức cô cạn, pha loãng dung dịch ta có :

.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 2:*** Để pha được 500 ml (V2 = 500) dung dịch KCl 0,9M cần lấy V ml (V1) dung dịch KCl 3M pha với nước cất. Giá trị của V là :

**A.** 150 ml. **B.** 214,3 ml. **C.** 285,7 ml. **D.** 350 ml.

Hướng dẫn giải

Áp dụng công thức cô cạn, pha loãng dung dịch ta có :

   ml.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 3:*** Số lít H2O cần thêm vào 1 lít dung dịch HCl 2M để thu được dung dịch mới có nồng độ 0,8M là :

**A.** 1,5 lít. **B.** 2 lít. **C.** 2,5 lít. **D.** 3 lít.

Hướng dẫn giải

Áp dụng công thức cô cạn, pha loãng dung dịch ta có :

  lít.

Mà V2 =V1 +  ⇒ = 2,5 – 1 = 1,5 lít.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 4:*** Pha loãng dung dịch HCl có pH = 3 bao nhiêu lần để được dung dịch mới có pH = 4 ?

**A.** 5. **B.** 4. **C.** 9. **D.** 10.

Hướng dẫn giải

Áp dụng công thức cô cạn, pha loãng dung dịch ta có :

 .

Vậy phải pha loãng dung dịch HCl (pH = 3) 10 lần để được dung dịch HCl có pH = 4.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 5:*** Pha loãng 1 lít dung dịch NaOH có pH = 13 bằng bao nhiêu lít nước để được dung dịch mới có pH = 11 ?

**A.** 9. **B.** 99. **C.** 10. **D.** 100.

Hướng dẫn giải

Dung dịch NaOH có pH = 13 ⇒ pOH = 1 ⇒ C1 = [OH-] = 10-1

Dung dịch NaOH sau khi pha loãng có pH = 11 ⇒ pOH = 3 ⇒ C2 = [OH-] = 10-3

Áp dụng công thức cô cạn, pha loãng dung dịch ta có :

  lít ⇒  lít.

**Đáp án B.**

**II. Tính toán cân bằng trong dung dịch chất điện li yếu**

**1. Cân bằng trong dung dịch axit yếu :**

Giả sử có một dung dịch axit yếu HA (HF, CH3COOH…), có nồng độ ban đầu là Co, độ điện li là α, hằng số phân li là .

Phương trình điện li :

HA + H2O  A- + H3O+

Hay :

HA  A- + H+ 

bđ: Co

p.li αCo  αCo  αCo

cb: Co **–** αCo αCo  αCo

Tại thời điểm cân bằng ta có :

 (1)

Các công thức tính toán gần đúng được rút ra từ công thức (1) :

+ Vì HA là dung dịch chất điện li yếu nên    (2)

Từ công thức (2) ta có thể suy ra công thức tính độ điện li α : 

**2. Cân bằng trong dung dịch bazơ yếu**

Xét dung dịch NH3 có nồng độ ban đầu là Co, độ điện li là α, hằng số phân li là .

Phương trình điện li :

NH3 + H2O  OH- + NH4+ 

bđ: Co

p.li αCo  αCo  αCo

cb: Co **–** αCo αCo  αCo

Tại thời điểm cân bằng ta có :

 (1)

Các công thức tính toán gần đúng được rút ra từ công thức (1) :

+ Vì NH3 là dung dịch chất điện li yếu nên    (2)

Từ công thức (2) ta có thể suy ra công thức tính độ điện li α : 

***Dạng 1 : Tính toán cân bằng trong dung dịch chứa một chất điện li yếu***

***Phương pháp giải***

***Cách 1:*** *Viết phương trình điện li, từ giả thiết ta tính toán lượng ion và chất tan trong dung dịch tại thời điểm cân bằng, thiết lập hằng số cân bằng điện li. Từ đó tính được nồng độ H+ hoặc OH- trong dung dịch tại thời điểm cân bằng, sau đó trả lời các câu hỏi mà đề yêu cầu như : Tính pH của dung dịch, độ điện li α…*

***Cách 2 :*** *Sử dụng các công thức gần đúng*,*để tính toán.*

***► Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Giá trị pH của dung dịch axit fomic 1M (Ka = 1,77.10**-**4) là :

**A.** 1,4. **B.** 1,1. **C.** 1,68. **D.** 1,88.

Hướng dẫn giải

***Cách 1 :***

Phương trình điện li :

HCOOH  HCOO- + H+ (1); 

bđ: Co

p.li αCo  αCo  αCo

cb: Co **–** αCo αCo  αCo

Tại thời điểm cân bằng ta có :

 (2)

Với Co = 1M, thay vào (2) ta có phương trình :



Theo (1) [H+] = αCo = 0,0132MpH = -lg[H+] = 1,88.

***Cách 2 :***

Sử dụng công thức ta suy ra :

 [H+] = αCo = 0,0133MpH = -lg[H+] = 1,88.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 2:*** Trong 1 lít dung dịch CH3COOH 0,01M có 6,26.1021 phân tử chưa phân li và ion. Độ điện li α của CH3COOH ở nồng độ đó là (biết số Avogađro=6,02.1023) :

**A.** 4,15%. **B.** 3,98%. **C.** 1%. **D.** 1,34%.

Hướng dẫn giải

Phương trình điện li :

CH3COOH  HCOO- + H+ (1); 

bđ: Co

p.li αCo  αCo  αCo

cb: Co **–** αCo αCo  αCo

Theo (1) và giả thiết ta thấy tổng nồng độ chất tan và ion ở thời điểm cân bằng là :

(Co **–** αCo) + αCo + αCo = Co + αCo   α = 3,98%.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 3:*** Dung dịch CH3COONa 0,1M (Kb = 5,71.10**-**10) có [H+] là :

**A.** 7,56.10**-**6 M. **B.** 1,32.10**-**9 M. **C.** 6,57.10**-**6 M. **D.** 2,31.10**-**9 M.

Hướng dẫn giải

Phương trình điện li :

CH3COONa  CH3COO- + Na+

CM : Co  Co

Phương trình phản ứng thủy phân :

CH3COO- + H2O  CH3COOH + OH- (1); 

CM : αCo  αCo

Sử dụng công thức ta có :

.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 4:*** Cho dung dịch CH3COOH 0,1M, Ka = 1,8.10-5. Để độ điện li của axit axetic giảm một nửa so với ban đầu thì khối lượng CH3COOH cần phải cho vào 1 lít dung dịch trên là (Cho C=12; H=1; O=16) :

**A.** 6 gam. **B.** 12 gam. **C.** 9 gam. **D.** 18 gam.

Hướng dẫn giải

Sử dụng công thức gần đúng cho dung dịch chất điện li yếu CH3COOH.

Gọi Co là nồng độ gốc của dung dịch CH3COOH, có độ điện li là. Sau khi thêm axit CH3COOH vào dung dịch để độ điện li là thì nồng độ của dung dịch là C1.

Vì hằng số cân bằng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ nên ta có :

 và 

Khối lượng CH3COOH trong 1 lít dung dịch ban đầu là 0,1.60 = 6 gam.

Tổng khối lượng CH3COOH trong dung dịch mới (có độ điện li giảm đi một nửa so với dung dịch ban đầu) là 0,4.60 =24 gam. Vậy khối lượng CH3COOH đã thêm vào là 24 – 6 =18 gam.

**Đáp án D.**

***Dạng 2 : Tính toán cân bằng trong dung dịch chứa một chất điện li yếu và một chất điện li mạnh***

***Phương pháp giải***

*Viết phương trình điện li, xác định những ion tham gia vào cân bằng điện li. Từ đó ta tính toán lượng ion và chất tan trong dung dịch tại thời điểm cân bằng, thiết lập hằng số cân bằng điện li. Tính được nồng độ H+ hoặc OH- trong dung dịch tại thời điểm cân bằng, sau đó trả lời các câu hỏi mà đề yêu cầu như : Tính pH của dung dịch, độ điện li α…*

***► Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Dung dịch X gồm CH3COOH 1M (Ka = 1,75.10-5) và HCl 0,001M. Giá trị pH của dung dịch X là :

**A.** 2,43 . **B.** 2,33 . **C.** 1,77. **D.** 2,55.

Hướng dẫn giải

HCl  H+  + Cl- (1)

CM: 0,001 0,001 0,001

CH3COOH  CH3COO-  + H+  (2)

bđ: 1 0 0 :CM

p.li : x x x :CM

Các ion tham gia vào cân bằng (2) là CH3COO- và H+ .

Từ (1) và (2) ta thấy tại thời điểm cân bằng :

[CH3COOH] = (1***–*** x)M ; [CH3COO-] = xM ; [H+] = [H+] (1) + [H+] (2) = (0,001 + x)M.

Biểu thức tính Ka = 1,75.10-5

Giải phương trình ta có x = 3,705.10-3  pH = ***–***lg(0,001+3,705.10-3) = 2,33.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 2:*** Dung dịch X gồm NH3 0,1M (Kb = 1,80.10-5) và NH4Cl 0,1M. Giá trị pH của dung dịch X là :

**A.** 9,62. **B.** 9,26. **C.** 11,62. **D.** 13,62.

Hướng dẫn giải

NH4Cl  NH4+  + Cl- (1)

CM: 0,1  0,1  0,1

NH3 + H2O  OH- + NH4+  (2)

bđ: 0,1 0 0 :CM

p.li : x  x  x :CM

Từ (1) và (2) ta thấy tại thời điểm cân bằng :

[NH3] = (0,1***–*** x)M ; [OH-] = xM ; [NH4+] = (0,1 + x)M.

Biểu thức tính Ka = 1,8.10-5

Giải phương trình ta có x = 1,8.10-5  pOH = ***–***lg(1,8.10-5) = 4,74 pH = 14 – 4,745 = 9,26.

**Đáp án B.**

**III. Phản ứng axit – bazơ**

**1. Phản ứng của axit nhiều nấc với dung dịch NaOH hoặc KOH**

**a. Xét phản ứng của H2SO4 với dung dịch NaOH hoặc KOH**

2NaOH + H2SO4  Na2SO4 + 2H2O (1)

NaOH + H2SO4  NaHSO4 + H2O (2)

Đặt T =, ứng với các giá trị của T ta thu được các chất khác nhau :

|  |  |
| --- | --- |
| Giá trị của T | Chất thu được sau phản ứng |
| T = 1 | NaHSO4 |
| T = 2 | Na2SO4 |
| T < 1 | NaHSO4 và H2SO4 dư |
| T > 2 | Na2SO4 và NaOH dư |
| 1 < T < 2 | Na2SO4 và NaHSO4 |

**b. Xét phản ứng của H3PO4 với dung dịch NaOH hoặc KOH**

3NaOH + H3PO4  Na3PO4 + 3H2O (1)

2NaOH + H3PO4  Na2HPO4 + 2H2O (2)

NaOH + H3PO4  NaH2PO4 + H2O (3)

Đặt T =, ứng với các giá trị của T ta thu được các chất khác nhau :

|  |  |
| --- | --- |
| Giá trị của T | Chất thu được sau phản ứng |
| T = 1 | NaH2PO4 |
| T = 2 | Na2HPO4 |
| T = 3 | Na3PO4 |
| T < 1 | NaH2PO4 và H3PO4 dư |
| T > 3 | Na3PO4 và NaOH dư |
| 1 < T < 2 | NaH2PO4 và Na2HPO4 |
| 2 < T < 3 | Na3PO4 và Na2HPO4 |

**● Chú ý :** Khi gặp bài tập liên quan đến phản ứng của P2O5 với dung dịch NaOH hoặc KOH thì thay vì viết phản ứng của P2O5 với dung dịch kiềm ta sẽ viết phản ứng như sau :

P2O5 + 3H2O  2H3PO4

Sau đó cho H3PO4 phản ứng với NaOH.

**2. Phản ứng giữa dung dịch chứa hỗn hợp các axit với dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ**

Bản chất của phản ứng giữa dung dịch axit và dung dịch bazơ là phản ứng giữa ion H+ trong dung dịch axit và ion OH- trong dung dịch bazơ.

H+ + OH-  H2O (1)

Phản ứng (1) gọi là phản ứng trung hòa.

Sử dụng sơ đồ đường chéo cho trường hợp phản ứng giữa dung dịch axit và dung dịch bazơ còn dư H+ hoặc OH-.

***a. Nếu axit dư :***

Ta có sơ đồ đường chéo :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VA |  |  |
|  |  |  |
| VB |  |  |

⇒ 

*Trong đó :*

*- VA, VA là thể tích của dung dịch axit và bazơ.*

*-  là nồng độ OH-ban đầu.*

*- , là nồng độ H+ban đầu và nồng độ H+dư.*

***b. Nếu bazơ dư :***

Ta có sơ đồ đường chéo :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VA |  |  |
|  |  |  |
| VB |  |  |

⇒ 

*Trong đó :*

*- VA, VA là thể tích của dung dịch axit và bazơ.*

*- ,  là nồng độ OH-ban đầu và nồng độ OH- dư.*

*-  là nồng độ H+ban đầu.*

***Dạng 1 : Xác định hoặc tính toán lượng chất tạo thành trong phản ứng của axit nhiều nấc với dung dịch NaOH hoặc KOH***

***Phương pháp giải***

*Tính tỉ lệ mol  để từ đó xác định sản phẩm sinh ra trong phản ứng.*

*Viết phương trình phản ứng tạo ra các sản phẩm, đặt ẩn số mol cho các chất cần tính. Từ giả thiết suy mối quan hệ về số mol giữa các chất trong phản ứng và các chất sản phẩm, lập hệ phương trình, giải hệ phương trình. Từ đó suy ra kết quả mà đề yêu cầu.*

*Trên đây chỉ là các bước cơ bản để giải bài tập dạng này, ngoài ra để tính toán nhanh ta cần áp dụng linh hoạt định luật bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố, phương pháp đường chéo, phương pháp sử dụng phương trình ion rút gọn…*

***► Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Trộn lẫn 500 ml dung dịch NaOH 0,1M với 400 ml dung dịch H2­SO4 0,1M được dung dịch Y. Trong dung dịch Y có các sản phẩm là :

**A.** Na2SO4. **B.** NaHSO4.

**C.** Na2SO4 và NaHSO4. **D.** Na2SO4 và NaOH.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có :



Phản ứng tạo ra hai muối là Na2SO4 và NaHSO4.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 2:*** Cho 200 ml dung dịch NaOH 1M tác dụng với 200 ml dung dịch H3PO4 0,5M, muối thu được có khối lượng là :

**A.** 14,2 gam. **B.** 15,8 gam. **C.**16,4 gam. **D.**11,9 gam.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có :

 Sản phẩm tạo thành là Na2HPO4.

Phương trình phản ứng :

2NaOH + H3PO4  Na2HPO4 + 2H2O (1)

mol: 0,2  0,1  0,1

Theo (1) ta thấy : 

**Đáp án A.**

***Ví dụ 3:*** Cho 14,2 gam P2O5 vào 200 gam dung dịch NaOH 8% thu được dung dịch A. Muối thu được và nồng độ % tương ứng là :

**A.** Na2HPO4 và 11,2%. **B.** Na3PO4 và 7,66%.

C. Na2HPO4 và 13,26%. D. Na2HPO4; NaH2PO4 đều là 7,66%.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có :



Khi cho P2O5 vào dung dịch kiềm thì trước tiên P2O5 phản ứng với nước sau đó mới phản ứng với dung dịch kiềm.

Phương trình phản ứng :

P2O5 + 3H2O  2H3PO4 (1)

mol: 0,1  0,2

Tỉ lệ ****** Sản phẩm tạo thành là Na2HPO4.

2NaOH + H3PO4  Na2HPO4 + 2H2O (1)

mol: 0,4  0,2  0,2

Theo (1) ta thấy : 

Khối lượng dung dịch sau phản ứng là : 

Nồng độ phần trăm của dung dịch Na2HPO4 là :



**Đáp án C.**

***Ví dụ 4:*** Trộn lẫn 500 ml dung dịch H2SO4 0,3M với 200 ml dung dịch hỗn hợp NaOH aM, sau phản ứng thu được dung dịch X chứa 19,1 gam muối. Giá trị của a là :

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta thấy dung dịch sau phản ứng chỉ chứa muối nên NaOH đã phản ứng hết.

Phương trình ion rút gọn :

H+ + OH-  H2O (1)

Suy ra : 

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :



**Đáp án B.**

***Dạng 2 : Tính pH, nồng độ mol, thể tích của dung dịch axit, bazơ hoặc tỉ lệ thể tích giữa chúng***

***Phương pháp giải***

*- Khi gặp dạng bài tập cho dung dịch chứa hỗn hợp các axit phản ứng với dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ, ta* ***không*** *nên viết phương trình phân tử mà nên sử dụng phương trình ion thu gọn :*

*H+ + OH-  H2O*

*- Nếu trong hỗn hợp các axit có H2SO4 và trong hỗn hợp các bazơ có Ba(OH)2 mà đề bài yêu cầu tính lượng kết tủa thì còn có thêm phản ứng :*

*Ba2+ + SO42-  BaSO4*

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

*- Đối với dạng bài tập xác định nồng độ mol, thể tích của dung dịch axit, bazơ hoặc tỉ lệ thể tích của chúng ta có thể sử dụng phương pháp đường chéo. Cụ thể như sau :*

*+ Nếu axit dư ta sử dụng công thức :*



*+ Nếu bazơ dư ta sử dụng công thức :*



***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:***Trộn 3 dung dịch HNO3 0,3M; H2SO4 0,2M và H3PO4 0,1M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch X. Dung dịch Y gồm KOH 0,1M và Ba(OH)2 0,2M. Để trung hòa 300 ml dung dịch X cần vừa đủ V ml dung dịch Y. Giá trị của V là :

**A.** 600. **B.** 1000. **C.** 333,3. **D.** 200.

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng :

 (1)

.

Theo (1) ta thấy để trung hòa hết 0,1 mol  thì cần 0,1 mol .

0,5V = 0,1 V= 0,2 lít = 200 ml.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 2:***Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,36 lít H2 (đktc). Thể tích dung dịch axit H2SO4 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là :

**A.** 150 ml. **B.** 75 ml. **C.** 60 ml. **D.** 30 ml.

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng :

2Na + 2H2O  2Na+ + 2OH- + H2

Ba + 2H2O  Ba2+ + 2OH- + H2

H+ + OH−  H2O

Theo phương trình và giả thiết ta suy ra :

== 0,3 mol  = 0,15 mol

⇒  = 0,075 lít (75 ml).

**Đáp án B.**

***Ví dụ 3:***Trộn 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm H2SO4 0,05M và HCl 0,1M với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,2M và Ba(OH)2 0,1M thu được dung dịch X. Dung dịch X có pH là :

**A.** 1,2. **B.** 1,0. **C.** 12,8. **D.** 13,0.

Hướng dẫn giải

; .

Phương trình phản ứng :

 (1)

mol: 0,02  0,02

Suy ra sau phản ứng :  = 0,04 − 0,02 = 0,02 mol.

⇒  = 0,1 = 10­−1 ⇒ pOH = 1 ⇒ pH = 13.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 4:*** Trộn 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,08M và H2SO4 0,01M với 250 ml dung dịch NaOH aM thu được 500 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị alà :

**A.** 0,13M. **B.** 0,12M. **C.** 0,14M. **D.** 0.10M.

Hướng dẫn giải

Cách 1 : Sử dụng phương trình ion rút gọn và tính toán đại số thông thường

Tổng số mol ion H+ trong dung dịch axit là :



Tổng số mol ion OH- trong dung dịch bazơ là :



Dung dịch sau phản ứng có pH = 12, suy ra có pOH = 2, suy ra dung dịch sau phản ứng còn bazơ dư, [OH- dư] = 10-2M = 0,01M.

Phương trình phản ứng :

 (1)

mol: 0,025  0,025

Theo (1) và giả thiết ta thấy sau phản ứng số mol OH- dư là (0,5a – 0,025) mol.

Nồng độ OH- dư là : 

Cách 2 : Sử dụng phương pháp đường chéo

Nồng độ H+ban đầu là (0,08 + 0,01.2) = 0,1M.

Nồng độ OH-ban đầu là aM.

Dung dịch sau phản ứng có pH = 12, suy ra OH- dư, pOH = 2.

Nồng độ OH-dư là : 10-2= 0,01M.

Áp dụng sơ đồ đường chéo cho trường hợp OH- dư ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VA |  |  |
|  |  |  |
| VB |  |  |

=.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 5:*** Trộn lẫn 3 dung dịch H2SO4 0,1M, HNO3 0,2M và HCl 0,3M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch A. Lấy 300 ml dung dịch A cho phản ứng với V lít dung dịch B gồm NaOH 0,2M và KOH 0,29M thu được dung dịch C có pH = 2. Giá trị V là :

**A.** 0,134 lít. **B.** 0,214 lít. **C.** 0,414 lít. **D.** 0,424 lít.

Hướng dẫn giải

Nồng độ ban đầu là (0,1.2.0,1 + 0,2.0,1 + 0,3.0,1) : 0,3 = M.

Nồng độ ban đầu là (0,2 + 0,29) = 0,49M.

Dung dịch sau phản ứng có pH = 2, suy ra  dư.

Nồng độ dư là : 10-2= 0,01M.

Áp dụng sơ đồ đường chéo cho trường hợp H+ dư ta có :

=.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 6:*** Dung dịch A gồm HCl 0,2M ; HNO3 0,3M ; H2SO4 0,1M ; HClO4 0,3M, dung dịch B gồm KOH0,3M ; NaOH 0,4M ; Ba(OH)2 0,15M. Cần trộn A và B theo tỉ lệ thể tích là bao nhiêu để được dung dịch có pH = 13 ?

**A.** 11: 9. **B.** 9 : 11. **C.** 101 : 99. **D.** 99 : 101.

Hướng dẫn giải

Nồng độ ban đầu là : (0,2 + 0,3 + 0,1.2 + 0,3) = 1M.

Nồng độ ban đầu là : (0,3 + 0,4 + 0,15.2) = 1M.

Dung dịch sau phản ứng có pH = 13, suy ra dư, pOH = 1.

Nồng độ dư là : 10-1= 0,1M.

Áp dụng sơ đồ đường chéo cho trường hợp OH- dư ta có :

=.

**Đáp án B.**

**IV. Phản ứng trao đổi ion**

*Phản ứng trao đổi ion là phản ứng hóa học trong đó các chất phản ứng trao đổi cho nhau những thành phần ion của mình.*

Điều kiện để một phản ứng trao đổi ion xảy ra là sản phẩm của phản ứng phải có ***chất kết tủa***, ***chất bay hơi*** hoặc ***chất điện li yếu***.

Chiều của phản ứng trao đổi ion là chiều ***làm giảm nồng độ ion trong dung dịch***.

Các phản ứng thuộc loại phản ứng trao đổi :

+ axit + bazơ

+ axit + muối

+ bazơ + muối

+ muối + muối

***Dạng 1 : Sử dụng định luật bảo toàn điện tích để tính toán lượng chất trong dung dịch***

***Phương pháp giải***

*● Nội dung định luật bảo toàn điện tích :* ***Trong một hệ cô lập điện tích được bảo toàn.***

*Suy ra trong nguyên tử, phân tử hợp chất ion, dung dịch chất điện li đều có điểm chung là tổng giá trị điện tích âm bằng tổng giá trị điện tích dương.*

*● Các hệ quả rút ra từ định luật*

*Hệ quả 1: Trong dung dịch :*

***Tổng số mol ion dương  giá trị điện tích dương = Tổng số mol ion âm  giá trị điện tích âm.***

*Hệ quả 2: Khi thay thế ion này bằng ion khác thì :*

***Số mol ion ban đầu  giá trị điện tích của nó = Số mol ion thay thế giá trị điện tích của nó.***

*Ví dụ : Thay ion O2- bằng ion Cl- thì ta có : *

***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Một cốc nước có chứa a mol Ca2+, b mol Mg2+, c mol Cl**-**, d mol HCO3**-**. Hệ thức liên hệ giữa a, b, c, d là :

**A.** 2a+2b=c-d. **B.** a+b=c+d. **C.** 2a+2b=c+d. **D.** a+b=2c+2d.

***Hướng dẫn giải***

Theo định luật bảo toàn điện tích ta có :

.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 2:*** Có hai dung dịch, mỗi dung dịch chứa hai cation và 2 anion không trùng nhau trong các ion sau: K+ : 0,3 mol; Mg2+ : 0,2 mol; NH4+ : 0,5 mol; H+ : 0,4 mol; Cl- : 0,2 mol; SO42- : 0,15 mol; NO3- : 0,5 mol; CO32- : 0,3 mol. Một trong hai dung dịch trên chứa các ion là :

**A.** K+ ; Mg2+ ; SO42- ; Cl-. **B.** K+ ; NH4+ ; CO32- ; Cl-.

**C.** NH4+ ; H+ ; NO3- ; SO42-. **D.** Mg2+ ; H+ ; SO42- ; Cl-.

***Hướng dẫn giải***

Theo định luật bảo toàn điện tích ta có : 

**Đáp án B.**

***Ví dụ 3:*** Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu2+, 0,03 mol K+, x mol Cl– và y mol SO42–. Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Giá trị của x và y lần lượt là :

**A.** 0,01 và 0,03. **B.** 0,02 và 0,05. **C.** 0,05 và 0,01. **D.** 0,03 và 0,02.

***Hướng dẫn giải***

Theo định luật bảo toàn điện tích và bảo toàn khối lượng, ta có hệ :



**Đáp án D.**

***Ví dụ 4:*** Dung dịch A có chứa 5 ion : Mg2+, Ba2+, Ca2+, 0,1 mol Cl– và 0,2 mol NO3–. Thêm dần V lít dung dịch K2CO3 1M vào A đến khi được lượng kết tủa lớn nhất. V có giá trị là :

**A.** 150 ml. **B.** 300 ml. **C.** 200 ml. **D.** 250 ml.

***Hướng dẫn giải***

Phương trình ion rút gọn :

Mg2+ + CO32– → MgCO3↓

Ba2+ + CO32– → BaCO3↓

Ca2+ + CO32– → CaCO3↓

Khi phản ứng kết thúc, các kết tủa tách khỏi dung dịch, phần dung dịch chứa K+, Cl– và NO3–. Để trung hòa điện thì  =  +  = 0,3 mol = = 0,15 mol.

 V = 0,15 lít = 150 ml.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 5:*** Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là :

**A.** 57 ml. **B.** 50 ml. **C.** 75 ml. **D.** 90 ml.

***Hướng dẫn giải***

Thay các kim loại Cu, Mg, Al bằng một kim loại M.

Sơ đồ phản ứng :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :



Áp dụng định luật bảo toàn điện tích cho phân tử oxit và muối clorua ta có :

****

Vậy thể tích HCl cần dùng là : 

**Đáp án C.**

***Dạng 2 : Sử dụng phương trình ion rút gọn để tính toán lượng chất trong dung dịch***

***Phương pháp giải***

*Bản chất của phản ứng trao đổi ion trong dung dịch là phản ứng của các cặp ion, tạo ra chất kết tủa, chất bay hơi hoặc chất điện li yếu. Vì vậy khi làm bài tập liên quan đến dạng phản ứng này ta* ***chỉ cần viết phương trình ion thu gọn*** *(phương trình biểu diễn phản ứng giữa các cặp ion). Thông qua các phản ứng và giả thiết ta tính được số mol của các ion trong dung dịch. Đối với các ion không tham gia phản ứng trao đổi như Na+, NO3-… ta tính số mol của chúng bằng cách sử dụng định luật bảo toàn điện tích.*

*Để tính tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch, thay vì phải tính khối lượng của từng chất tan rồi cộng lại với nhau ta đi tính* ***tổng khối lượng của các ion (do các chất tan điện li ra) trong dung dịch đó.***

***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Dung dịch X có chứa 0,07 mol Na+, 0,02 mol SO42-, và x mol OH-. Dung dịch Y có chứa ClO4-, NO3- và y mol H+; tổng số mol ClO4-, NO3- là 0,04 mol. Trộn X và T được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của H2O) là :

**A.** 1. **B.** 12. **C.** 13. **D.** 2.

***Hướng dẫn giải***

Áp dụng bảo toàn điện tích cho các dung dịch X và Y ta có :





Phương trình phản ứng:

H+ + OH- → H2O

 = 0,01  [H+] = 0,1  pH = 1.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 2:*** Dung dịch A chứa các ion: CO32-, SO32-, SO42-, 0,1 mol HCO3- và 0,3 mol Na+. Thêm V lít dung dịch Ba(OH)2 1M vào A thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị nhỏ nhất của V là :

**A.** 0,15. **B.** 0,25. **C.** 0,20. **D.** 0,30.

***Hướng dẫn giải***

Phương trình phản ứng :

HCO3- + OH-  CO32- + H2O (1)

mol: 0,1  0,1

Ba2+ + CO32– → BaCO3↓ (2)

Theo các phương trình phản ứng ta thấy : Dung dịch sau phản ứng chỉ còn chứa ion Na+ và OH-.  
 Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có 

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 :



**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 :

Ba2+ + SO42-  BaSO4 (1)

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 :

Al3+ + 3NH3 + 3H2O  Al(OH)3 + 3NH4+(2)

mol: 0,1  0,1

Cu2+ + 2NH3 + 2H2O  Cu(OH)2 + 2NH4+ (3)

Cu(OH)2 + 4NH3  [Cu(NH3)4]2+ + 2OH-­ (4)

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 :



Vậy [NO3-] = 

**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 :

CO32- + H+  CO2 + H2O (1)

mol: 0,1  0,1

Phản ứng của dung dịch X với dung dịch BaCl2 :

CO32- + Ba2+  BaCO3 (2)

mol: 0,1  0,1

SO42- + Ba2+  BaSO4 (3)

mol: x  x

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

Phản ứng của dung dịch X với dung dịch NaOH :

NH4+ + OH-  NH3 + H2O (4)

mol: 0,2  0,2

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  y = 0,2.

Khối lượng muối trong 500 ml dung dịch X là :



**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.** = 50%, = 50%. **B.** = 50,38%, = 49,62%.

**C.** = 49,62%, = 50,38%. **D.** Không xác định được.

Hướng dẫn giải

Trong dung dịch :

Na2CO3  2Na+ + CO32−

(NH4)2CO3  2NH4+ + CO32−

BaCl2  Ba2+ + 2Cl−

CaCl2  Ca2+ + 2Cl−

Các phương trình phản ứng :

Ba2+ + CO32−  BaCO3↓ (1)

Ca2+ + CO32−  CaCO3↓  (2)

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 :

 = 0,3 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 :



⇒ x = 0,1 mol và y = 0,2 mol.

Thành phần của A :

 = 49,62% ; = 100 − 49,6 = 50,38%.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 6:*** Cho V lít dung dịch A chứa đồng thời FeCl3 1M và Fe2(SO4)3 0,5M tác dụng với dung dịch Na2CO3 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 :



Phương trình phản ứng :

2Fe3+ + 3CO32- + 3H2O  2Fe(OH)3 + 3CO2 (1)

mol: 2V  2V  3V

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 :



**Đáp án D.**

**V. Phản ứng của ion Mn+ với ion OH- và phản ứng của [M(OH)4](4–n)–với ion H+**

***Dạng 1 : Phản ứng của dung dịch chứa các ion với dung dịch chứa ion (với M là các kim loại từ 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 :*

*H+ + OH-  H2O*

******

*- Nếu có tính lưỡng tính và 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

nNaOH = 0,26 mol ; = 0,032 mol ; = 0,08 mol ; = 0,024 mol

Phương trình phản ứng:

H+ + OH- → H2O

mol: 0,08  0,08

Fe3+ + 3OH- → Fe(OH)3 

mol: 0,024  3.0,024  0,024

Al3+ + 3OH- → Al(OH)3 

mol: 0,032  3.0,032  0,032

Al(OH)3 + OH- → [Al(OH)4]-

mol: 0,012 ← 0,012

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

m = 107.0,024 + (0,032 - 0,012.78) = 4,128 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 :

2M + 2nH2O  2Mn+ + 2nOH- + 

Từ phương trình ta có:

= 0,1 mol.

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

Al3+ + 3OH−  Al(OH)3↓

mol: 0,03 → 0,09 → 0,03

Al(OH)3 + OH−  AlO2− + 2H2O

mol: 0,01 ← 0,01

Vậy: = 78.(0,03 – 0,01) = 1,56 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 H2SO4 0,28M và HCl 1M thu được 8,736 lít H2 (đktc) và dung dịch X. Thêm V lít dung dịch chứa đồng thời NaOH 1M và Ba(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:

Mg + 2H+  Mg2+ + H2↑ (1)

2Al + 6H+  2Al3+ + 3H2↑ (2)

= 0,28.0,5 = 0,14 mol ⇒ = 0,14 mol và = 0,28 mol.

nHCl = 0,5 mol ⇒ = 0,5 mol và = 0,5 mol.

Vậy tổng = 0,28 + 0,5 = 0,78 mol.

Theo giả thiết = 0,39 mol = . nên suy ra phản ứng xảy ra vừa đủ

⇒ mhh muối = mhh kim loại +  = 7,74 + 0,14.96 + 0,5.35,5 = 38,93 gam.

**Đáp án A.**

b. Xác định thể tích V:

 ⇒ Tổng = 2V mol và = 0,5V mol.

Phương trình tạo kết tủa:

Ba2+ + SO42−  BaSO4↓ (3)

mol: 0,5V 0,14

Mg2+ + 2OH−  Mg(OH)2↓ (4)

Al3+ + 3OH−  Al(OH)3↓ (5)

Để kết tủa đạt lớn nhất thì số mol OH­− đủ để kết tủa hết các ion Mg2+ và Al3+. Theo các phương trình phản ứng (1), (2), (4), (5) ta có:

== 0,78 mol

⇒ 2V = 0,78 ⇒ V = 0,39 lít.

**Đáp án A.**

c) Xác định lượng kết tủa:

= 0,5V = 0,5.0,39 = 0,195 mol > 0,14 mol nên Ba2+ dư.

⇒ = 0,14.233 = 32,62 gam.

Vậy mkết tủa = + m Mg, Al + = 32,62 + 7,74 + 0,78.17 = 53,62 gam.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 4:*** Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol Al2(SO4)3 và 0,1 mol H2SO4 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

a.  = 0,1 mol, = 0,2 mol và = 0,2 mol ⇒ > 

Giá trị V nhỏ nhất khi Al3+ dư

Các phương trình phản ứng :

H+ + OH- → H2O

mol: 0,2 → 0,2

Al3+ + 3OH- → Al(OH)3

mol: 0,1 ← 0,3 ← 0,1

⇒ Tổng số mol OH- = 0,5 ⇒ V = 0,25 lít.

**Đáp án B.**

b. Giá trị V lớn nhất khi Al3+ phản ứng hết

Các phương trình phản ứng:

H+ + OH- → H2O

mol: 0,2 → 0,2

Al3+ + 3OH- → Al(OH)3

mol: 0,1 ← 0,3 ← 0,1

Al3+ + 4OH- → [Al(OH)4]-

mol: 0,1 → 0,4

⇒ Tổng số mol OH- = 0,9 ⇒ V = 0,45 lít.

**Đáp án C.**

**Nhận xét :** *Như vậy đối với dạng bài tập tính số mol OH- mà , 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 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 hết.*

***Ví dụ 8:*** Trộn dung dịch chứa a mol AlCl3 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-, [Al(OH)4]-, có thể có OH- dư.

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có: 



 b  a +3a =4a hay   Để thu được kết tủa thì .

**Đáp án D.**

***Ví dụ 5:*** Cho 150 ml dung dịch KOH 1,2M tác dụng với 100 ml dung dịch AlCl3 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

= 0,39 mol và  = 0,09 mol

Phương trình phản ứng:

Al3+ + 3OH Al(OH)3

mol: 0,09 ← 0,27 ← 0,09

Al3+ + 4 OH 

mol: 0,03 ← (0,39 − 0,27) = 0,12

⇒ nAl = 0,09 + 0,03 = 0,12 ⇒ x = 1,2.

***Cách 2 :*** *Sử dụng định luật bảo toàn điện tích*

Theo giả thiết ta có : ,= 0,39 mol và  = 0,09 mol



Như vậy đã có phản ứng hòa tan kết tủa, dung dịch thu được gồm các ion: Al(OH)4-, K+ và Cl-

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

 0,39 = (0,1x – 0,09) + 3.0,1x  x = 1,2.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 6:*** Hòa tan hết m gam ZnSO4 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:***Xảy ra phản ứng

Zn2+ + 2OH‑ → Zn(OH)2

mol: 0,11 ← 0,22 → 0,11

⇒ a = = 0,11.99 = 10,89 gam.

***● Trường hợp 2:*** Xảy ra các phản ứng

Zn2+ + 2OH‑ → Zn(OH)2

mol: 0,11 ← 0,22 → 0,11

Zn2+ + 4OH‑ → [Zn(OH)4]2-

mol: 0,015 ← 0,06

⇒ m = = (0,11 + 0,015).161 = 20,125 gam.

**Đáp án: AA.**

***Dạng 2 : Phản ứng của dung dịch chứa các ion với dung dịch chứa ion ****(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 :*

*H+ + OH-  H2O*

******

*- Nếu 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



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

Phương trình phản ứng:





**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



Vì nên có hai trường hợp xảy ra:

***● Trường hợp 1 :*** dư

Phương trình phản ứng:





***● Trường hợp 2 :*** hết

Phương trình phản ứng:





.

**Đáp án D.**

**● Nhận xét :** *Như vậy đối với dạng bài tập tính số mol H+ mà , 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 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 hết.*

***Ví dụ 3:*** Hòa tan hoàn toàn 7,8 gam hỗn hợp gồm Al và Al2O3 trong 500 ml dung dịch NaOH 0,5M thu được 3,36 lít H2 (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 AlO2– và OH– (nếu dư). Dung dịch D trung hoà về điện nên :



Khi cho HCl vào D:

H+ + OH– → H2O

H+ + AlO2– + H2O → Al(OH)3↓

Để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì = 0,25 mol

Thể tích dung dịch HCl là = 0,125 lít.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 4:*** Trộn 100 ml dung dịch AlCl3 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 NaAlO2 0,6 M. **B.** NaCl 1 M và NaAlO2 0,2 M.

**C.** NaCl 1 M và NaAlO2 0,6 M. **D.** NaCl 0,2 M và NaAlO2 0,4 M.

***Hướng dẫn giải***

Theo giả thiết ta có :

= 0,1 mol, = 3.0,1 = 0,3 mol

= = 0,2.1,8 = 0,36 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 AlO2– (hay [Al(OH)4]–). Suy ra đã có 0,1 – 0,06 = 0,04 mol Al3+ tách ra thành 0,04 mol Al(OH)3. Kết quả trong dung dịch chứa 0,3 mol NaCl và 0,06 mol NaAlO2 (hay Na[Al(OH)4]).

a. = 0,04.78 = 3,12 gam

**Đáp án A.**

b. CM(NaCl) = = 1M, .

**Đáp án B**.

**C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Dung dịch nào sau đây có khả năng dẫn điện ?

**A.** Dung dịch đường. **C.** Dung dịch rượu.

**B.** Dung dịch muối ăn. **D.** Dung dịch benzen trong ancol.

**Câu 2:** Dung dịch chất nào sau đây **không** dẫn điện được ?

**A.** HCl trong C6H6 (benzen). **C.** Ca(OH)2 trong nước.

**B.** CH3COONa trong nước. **D.** NaHSO4 trong nước.

**Câu 3:** Chất nào sau đây **không** dẫn điện được ?

**A.** KCl rắn, khan. **C.** CaCl2 nóng chảy.

**B.** NaOH nóng chảy. **D.** HBr hòa tan trong nước.

**Câu 4:** Nước đóng vai trò gì trong quá trình điện li các chất tan trong nước ?

**A.** Môi trường điện li. **B.** Dung môi không phân cực.

**C.** Dung môi phân cực. **D.** Tạo liên kết hiđro với các chất tan.

**Câu 5:** Chất nào dưới đây **không** phân li ra ion khi hòa tan trong nước ?

**A.** MgCl2.**B.** HClO3. **C.** Ba(OH)2. **D.** C6H12O6 (glucozơ).

**Câu 6:** Hòa tan các chất sau vào nước để được các dung dịch riêng rẽ : NaCl, CaO, SO3, C6H12O6, CH3COOH, C2H5OH, Al2(SO4)3. Trong các dung dịch tạo ra có bao nhiêu dung dịch có khả năng dẫn điện ?

**A.** 5. **B.** 6. **C.** 7. **D.** 8.

**Câu 7:** Trong số các chất sau :HNO2, CH3COOH, KMnO4, C6H6,HCOOH, HCOOCH3,C6H12O6, C2H5OH, SO2, Cl2, NaClO, CH4, NaOH, NH3,H2S. Số chất thuộc loại chất điện li là :

**A.** 8. **B.** 7. **C.** 9. **D.** 10.

**Câu 8:** Các dung dịch axit, bazơ, muối dẫn điện được là do trong dung dịch của chúng có các :

**A.** ion trái dấu. **B.** anion. **C.** cation. **D.** chất.

**Câu 9:** Câu nào sau đây đúng khi nói về sự điện li ?

**A.** Sự điện li là sự hòa tan một chất vào nước thành dung dịch.

**B.** Sự điện li là sự phân li một chất dưới tác dụng của dòng điện.

**C.** Sự điện li là sự phân li một chất thành ion dương và ion âm khi chất đó tan trong nước hay ở trạng thái nóng chảy.

**D.** Sự điện li thực chất là quá trình oxi hóa khử.

**Câu 10:** Dãy chất nào sau đây, trong nước đều là chất điện li mạnh ?

**A.** H2SO4, Cu(NO3)2, CaCl2, NH3. **B.** HCl, H3PO4, Fe(NO3)3, NaOH.

**C.** HNO3, CH3COOH, BaCl2, KOH. **D.** H2SO4, MgCl2, Al2(SO4)3, Ba(OH)2.

**Câu 11:** Dãy nào dưới dây chỉ gồm chất điện li mạnh ?

**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.

**Câu 24:** Trong dung dịch axit axetic (bỏ qua sự phân li của H2O) có những phần tử nào ?

**A.** H+, CH3COO-. **B.** H+, CH3COO-, H2O.

**C.** CH3COOH, H+, CH3COO-, H2O. **D.** CH3COOH, CH3COO-, H+.

**Câu 25:** Đối với dung dịch axit yếu CH3COOH 0,10M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào về nồng độ mol ion sau đây là đúng ?

**A.** [H+] = 0,10M. **B.** [H+] < [CH3COO-].

**C.** [H+] > [CH3COO-]. **D.** [H+] < 0,10M.

**Câu 26:** Đối với dung dịch axit mạnh HNO3 0,10M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào về nồng độ mol ion sau đây là đúng?

**A.** [H+] = 0,10M. **C.** [H+] > [NO3-].

**B.** [H+] < [NO3-]. **D.** [H+] < 0.10M.

**Câu 27:** Có 1 dung dịch chất điện li yếu. Khi thay đổi nồng độ của dung dịch (nhiệt độ không đổi) thì

**A.** Độ điện li và hằng số điện li đều thay đổi.

**B.** Độ điện li và hằng số điện li đều không thay đổi.

**C.** Độ điện li thay đổi và hằng số điện li không đổi.

**D.** Độ điện li không đổi và hằng số điện li thay đổi.

**Câu 28:** Chọn phát biểu **sai** :

**A.** Chỉ có hợp chất ion mới có thể điện li được trong nước.

**B.** Chất điện li phân li thành ion khi tan vào nước hoặc nóng chảy.

**C.** Sự điện li của chất điện li yếu là thuận nghịch.

**D.** Nước là dung môi phân cực, có vai trò quan trọng trong quá trình điện li.

**Câu 29:** Độ điện li phụ thuộc vào

**A.** bản chất các ion tạo thành chất điện li. **B.** nhiệt độ, nồng độ, bản chất chất tan.

**C.** độ tan của chất điện li trong nước. **D.** tính bão hòa của dung dịch chất điện li.

**Câu 30:** Độ điện li là tỉ số giữa số phân tử chất tan đã điện li và

**A.** chưa điện li. **B.** số phân tử dung môi.

**C.** số mol cation hoặc anion. **D.** tổng số phân tử chất tan.

**Câu 31:** Cân bằng sau tồn tại trong dung dịch: CH3COOH  CH3COO- + H+

Độ điện li α sẽ biến đổi như thế nào khi

a. Pha loãng dung dịch ?

**A.** giảm. **B.** tăng.

**C.** không đổi. **D.** có thể tăng hoặc giảm.

b. Thêm vài giọt dung dịch HCl loãng vào dung dịch ?

**A.** giảm. **B.** tăng.

**C.** không đổi. **D.** có thể tăng hoặc giảm.

c. Thêm vài giọt dung dịch NaOH loãng vào dung dịch ?

**A.** giảm. **B.** tăng.

**C.** không đổi. **D.** có thể tăng hoặc giảm.

**Câu 32:** X là dung dịch CH3COOH 1M, có độ điện li là α. Lần lượt thêm vào X vài giọt các dung dịch sau : HCl 1M, CH3COOH 1M, CH3COONa 1M, NaCl 1M, nước cất, NaOH 1M, NaHSO4 1M, NaHCO3 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 NH3 1M, có độ điện li là α. Lần lượt thêm vào X vài giọt các dung dịch sau: HCl 1M, CH3COOH 1M, CH3COONa 1M, NaCl 1M, nước cất, NaOH 1M, NaHSO4 1M, NaHCO3 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 sao đây là đúng ?

**A.** Một hợp chất trong thành phần phân tử có hiđro 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-stêt 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 hiđro.

**D.** Axit hoặc bazơ không thể là ion.

**Câu 36:** Dãy gồm các axit 2 nấc là :

**A.** HCl, H2SO4, H2S, CH3COOH. **B.** H2CO3, H2SO3, H3PO4,HNO3.

**C.** H2SO4, H2SO3, HF, HNO3. **D.** H2S, H2SO4, H2CO3, H2SO3, H3PO3.

**Câu 37:** Trong dung dịch H3PO4 (bỏ qua sự phân li của H2O) chứa bao nhiêu loại ion ?

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

**Câu 38:** Trong dung dịch H3PO3 (bỏ qua sự phân li của H2O) 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+, NH4+. **B.** Cl-, Na+, Ca(NO3)2.

**C.** NH4+, Cl-, H2O. **D.** ZnO, Al2O3, Ca(NO3)2.

**Câu 40:** Theo định nghĩa về axit - bazơ của Bron-stêt có bao nhiêu ion trong số các ion sau đây là bazơ : Ba2+, Br- , NO3-, NH4+ , C6H5O-, SO42- ?

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

**Câu 41:** Theo định nghĩa về axit - bazơ của Bron stêt có bao nhiêu ion trong số các ion sau đây là bazơ : Na+, Cl-, CO32-, HCO3-, CH3COO-, NH4+, S2- ?

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

**Câu 42:** Cho các ion sau :

(a) PO43-  (b) CO32- (c) HSO3- (d) HCO3- (e) HPO32-

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. HCO3- ; 2. K2CO3 ; 3. H2O ; 4. Mg(OH)2 ; 5. HPO42- ; 6. Al2O3 ; 7. NH4Cl ; 8. HSO3-

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: HSO4-, H2S, NH4+, Fe3+, Ca(OH)2, SO32−, NH3­, PO43-, HCOOH, HS–, Al3+, Mg2+, ZnO, H2SO4, HCO3−, CaO, CO32−, Cl−, NaOH, NaHSO4, NaNO3, NaNO2, NaClO, NaF, Ba(NO3)2, CaBr2.

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 : HCO3-, Cr(OH)3 , Al, Ca(HCO3)2, Zn, H2O, Al2O3, (NH4)2CO3, HS-, Zn(OH)2, Cr2O3, HPO42-, H2PO4-, HSO3-. 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 hiđroxit lưỡng tính trong số các hiđroxit sau :

**A.** Zn(OH)2, Cu(OH)2. **B.** Al(OH)3, Cr(OH)2

**C.** Sn(OH)2, Pb(OH)2. **D.** Cả A, B, C.

**Câu 47:** Zn(OH)2 trong nước phân li theo kiểu :

**A.** Chỉ theo kiểu bazơ. **B.** Vừa theo kiểu axit vừa theo kiều bazơ.

**C.** Chỉ theo kiểu axit. **D.** Vì là bazơ yếu nên không phân li.

**Câu 48:** Dung dịch có pH = 7 là :

**A**. NH4Cl. **B.** CH3COONa. **C.** C6H5ONa.**D.** KClO3.

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

**A.** NaCl. **B.** NH4Cl. **C.** Na2CO3. **D.** FeCl3.

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

**A.** FeCl3. **B.** Na2CO3. **C.** CuCl2. **D.** KCl.

**Câu 51:** Trong các muối cho dưới đây : NaCl, Na2CO3, K2S, K2SO4, NaNO3, NH4Cl, ZnCl2. Những muối nào **không** bị thuỷ phân ?

**A.** NaCl, NaNO3, K2SO4.**B.** Na2CO3, ZnCl2, NH4Cl.

**C.** NaCl, K2S, NaNO3, ZnCl2. **D.** NaNO3, K2SO4, NH4Cl.

**Câu 52:** Cho các muối sau đây : NaNO3 ; K2CO3 ; CuSO4 ; FeCl3 ; AlCl3 ; KCl. Các dung dịch có pH = 7 là :

**A.** NaNO3 ; KCl.         **B.** K2CO3 ; CuSO4 ; KCl.

**C.** CuSO4 ; FeCl3 ; AlCl3.           **D.** NaNO3 ; K2CO3 ; CuSO4.

**Câu 53:** Cho các dung dịch : Na2S, KCl, CH3COONa, NH4Cl, NaHSO4, K2SO3, AlCl3. Số dung dịch có giá trị pH > 7 là :

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

**Câu 54:** Trong số các dung dịch : Na2CO3, KCl, CH3COONa, NH4Cl, NaHSO4, C6H5ONa, những dung dịch có pH > 7 là :

**A.** Na2CO3, NH4Cl, KCl. **B.** Na2CO3, C6H5ONa, CH3COONa.

**C.** NH4Cl, CH3COONa, NaHSO4. **D.** KCl, C6H5ONa, CH3COONa.

**Câu 55:** Trong số các dung dịch cho dưới đây : Na2SO3, K2SO4, NH4NO3, (CH3COO)2Ca, NaHSO4, Na2S, Na3PO4, K2CO3. Có bao nhiêu dung dịch có pH > 7 ?

**A.** 5.  **B.** 3.  **C.** 4. **D.** 6.

**Câu 56:** Trong các dung dịch sau đây : K2CO3, KCl, CH3COONa, C6H5ONa, NaHSO4, Na2S. Có bao nhiêu dung dịch có pH > 7 ?

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

**Câu 57:** Cho các dung dịch sau :

1. KCl 2.Na2CO3 3. AgNO3 4. CH3COONa

5. Fe2(SO4)3 6. (NH4)2SO4 7. NaBr 8. K2S

Trong đó các dung dịch có pH < 7 là :

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

**Câu 58:** Cho các dung dịch sau : 1. KCl ; 2. Na2CO3 ; 3. CuSO4 ; 4. CH3COONa ; 5. Al2(SO4)3 ; 6. NH4Cl ; 7. NaBr ; 8. K2S ; 9. FeCl3. Các dung dịch nào sau đều có pH < 7 ?

**A.** 1, 2, 3, 4. **B.** 3, 5, 6, 9. **C.** 6, 7, 8, 9. **D.** 2, 4, 6, 8.

**Câu 59:** Hãy cho biết dãy các dung dịch nào sau đây có khả năng đổi màu quỳ tím sang đỏ (hồng) ?

**A.** CH3COOH, HCl và BaCl2. **B.** NaOH, Na2CO3 và Na2SO3.

**C.** H2SO4, NaHCO3 và AlCl3 . **D.** NaHSO4, HCl và AlCl3.

**Câu 60:** Cho các dung dịch muối : Na2CO3 (1), NaNO3 (2), NaNO2 (3), NaCl (4), Na2SO4 (5), CH3COONa (6), NH4HSO4 (7), Na2S (8). Những dung dịch muối làm quỳ hoá xanh là :

**A.** (1), (2), (3), (4). **B.** (1), (3), (5), (6).

**C.** (1), (3), (6), (8). **D.** (2), (5), (6), (7).

**Câu 61:** Cho phản ứng : 2NO2 + 2NaOH **** NaNO2  + NaNO3  + H2O

Hấp thụ hết x mol NO2 vào dung dịch chứa x mol NaOH thì dung dịch thu được có giá trị

**A.** pH = 7. **B.** pH > 7. **C.** pH = 0. **D.** pH < 7.

**Câu 62:** Cho hấp thụ hết 2,24 lít NO2 (đktc) trong 0,5 lít dung dịch NaOH 0,2M. Thêm tiếp vài giọt quỳ tím thì dung dịch sẽ có màu gì ?

**A.** không màu. **B.** màu xanh. **C.** màu tím. **D.** màu đỏ.

**Câu 63:** Nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch NaHCO3 thì

**A.** giấy quỳ tím bị mất màu.

**B.** giấy quỳ chuyển từ màu tím thành màu xanh.

**C.** giấy quỳ không đổi màu.

**D.** giấy quỳ chuyển từ màu tím thành màu đỏ.

**Câu 64:** Muối nào sau đây là muối axit ?

**A.** NH4NO3. **B.** Na2HPO3. **C.** Ca(HCO3)2. **D.** CH3COOK.

**Câu 65:** Cho các muối sau : NaHSO4, NaHCO3, Na2HPO3. Số muối thuộc loại muối axit là :

**A.** 0. **B.** 1. **C.** 2. **D.** 3.

**Câu 66:** Chỉ ra phát biểu **sai** :

**A.** Các muối NaH2PO4 ,Ca(HCO3)2 , Na2HPO3 đều là muối axit.

**B.** Các dung dịch C6H5ONa , CH3COONa làm quỳ tím hóa xanh.

**C.** HCO3- , HS- , H2PO4- là ion lưỡng tính.

**D.** SO42-, Br- , K+, Ca2+ là ion trung tính.

**Câu 67:** Trong dung dịch Al2(SO4)3 (bỏ qua sự phân li của H2O) chứa bao nhiêu loại ion ?

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

**Câu 68:** Các dung dịch NaCl, NaOH, NH3, Ba(OH)2 có cùng nồng độ mol, dung dịch có pH lớn nhất là :

**A.** NaOH. **B.** Ba(OH)2. **C.** NH3. **D.** NaCl.

**Câu 69:** Các dung dịch NaCl, HCl, CH3COOH, H2SO4 có cùng nồng độ mol, dung dịch có pH nhỏ nhất là :

**A.** HCl. **B.** CH3COOH. **C.** NaCl. **D.** H2SO4.

**Câu 70:** Dãy sắp xếp các dung dịch loãng có nồng độ mol/l như nhau theo thứ tự pH tăng dần là :

**A.** KHSO4, HF, H2SO4, Na2CO3. **B.** HF, H2SO4, Na2CO3, KHSO4.

**C.** H2SO4, KHSO4, HF, Na2CO3. **D.** HF, KHSO4, H2SO4, Na2CO3.

**Câu 71:** Xét pH của bốn dung dịch có nồng độ mol/lít bằng nhau là dung dịch HCl, pH = a ; dung dịch H2SO4, pH = b ; dung dịch NH4Cl, pH = c và dung dịch NaOH pH = d. Nhận định nào dưới đây là đúng ?

**A.** d < c< a < b. **B.** c < a< d < b. **C.** a < b < c < d. **D.** b < a < c < d.

**Câu 72:** Có 6 dung dịch cùng nồng độ mol/lít là : NaCl (1), HCl (2), Na2CO3 (3), NH4Cl (4), NaHCO3 (5), NaOH (6). Dãy sắp xếp theo trình tự pH của chúng tăng dần như sau :

**A.** (1) < (2) < (3) < (4) < (5) < (6). **B.** (2) < (3) < (1) < (5) < (6) < (4).

**C.** (2) < (4) < (1) < (5) < (3) < (6). **D.** (2) < (1) < (3) < (4) < (5) < (6).

**Câu 73:** Hằng số điện li phụ thuộc vào

**A.** bản chất các ion tạo thành chất điện li. **B.** nhiệt độ, bản chất chất tan.

**C.** độ tan của chất điện li trong nước. **D.** tính bão hòa của dung dịch chất điện li.

**Câu 74:** Để đánh giá độ mạnh, yếu của axit, bazơ, người ta dựa vào :

**A.** độ điện li. **B.** khả năng điện li ra ion H+, OH–.

**C.** giá trị pH. **D.** hằng số điện li axit, bazơ (Ka, Kb).

**Câu 75:** Khi nói “Axit fomic (HCOOH) mạnh hơn axit axetic (CH3COOH)” có nghĩa là :

**A.** dung dịch axit fomic có nồng độ mol lớn hơn dung dịch axit axetic.

**B.** dung dịch axit fomic có nồng độ % lớn hơn dung dịch axit axetic.

**C.** axit fomic có hằng số phân li lớn hơn axit axetic.

**D.** dung dịch axit fomic bao giờ cũng có nồng độ H+ lớn hơn dung dịch axit axetic.

**Câu 76:** Cho các axit với các hằng số axit sau:

(1) H3PO4 (Ka = 7,6.10-3) (2) HOCl (Ka = 5.10-8)

(3) CH3COOH (Ka = 1,8.10-5) (4) HSO4- (Ka = 10-2)

Sắp xếp độ mạnh của các axit theo thứ tự tăng dần :

**A.** (1) < (2) < (3) < (4). **B.** (4) < (2) < (3) < (1).

**C.** (2) < (3) < (1) < (4). **D.** (3) < (2) < (1) < (4).

**Câu 77:** Cho biết :  4,75,  2,13,  7,21 và pKa = -lgKa.

Sự sắp xếp các axit trên theo thứ tự tăng dần tính axit là :

**A.** CH3COOH < H2PO4**-**< H3PO4. **B.** H2PO4**-**< H3PO4 < CH3COOH.

**C.** H2PO4**-**< CH3COOH < H3PO4. **D.** H3PO4 < CH3COOH < H2PO4**-**.

**Câu 78:** Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi

**A.** các chất phản ứng phải là những chất dễ tan.

**B.** các chất phản ứng phải là những chất điện li mạnh.

**C.** một số ion trong dung dịch kết hợp được với nhau làm giảm nồng độ ion của chúng.

**D.** Phản ứng không phải là thuận nghịch.

**Câu 79:** Phương trình ion rút gọn của phản ứng cho biết

**A.** Những ion nào tồn tại trong dung dịch.

**B.** Nồng độ những ion nào trong dung dịch lớn nhất.

**C.** Bản chất của phản ứng trong dung dịch các chất điện li.

**D.** Không tồn tại phân tử trong dung dịch các chất điện li.

**Câu 80:** Các ion nào sau **không** thểcùng tồn tại trong một dung dịch ?

**A.** Na+, Mg2+, NO3-, SO42-. **B.** Ba2+, Al3+, Cl–, HSO4-.

**C.** Cu2+, Fe3+, SO42-, Cl– .**D.** K+, NH4+, OH–, PO43-.

**Câu 81:** Tập hợp các ion nào sau đây có thể tồn tại đồng thời trong cùng một dung dịch ?

**A.** NH4+ ; Na+; HCO3- ; OH-. **B.** Fe2+ ; NH4+ ; NO3- ; SO42-.

**C.** Na+; Fe2+ ; H+ ; NO3-. **D.** Cu2+; K+ ; OH- ; NO3-.

**Câu 82:** Dãy ion nào sau đây có thể đồng thời tồn tại trong cùng một dung dịch ?

**A.** Na+,Cl- , S2-, Cu2+. **B.** K+, OH-, Ba2+, HCO3-.

**C.** Ag+, Ba2+, NO3-, OH-. **D.** HSO4- , NH4+, Na+, NO3-.

**Câu 83:** Các ion có thể tồn tại trong cùng một dung dịch là :

**A.** Na+, NH4+, SO42-, Cl-. **B.** Mg2+, Al3+, NO3-, CO32-.

**C.** Ag+, Mg2+, NO3-, Br-. **D.** Fe2+, Ag+, NO3-, CH3COO-.

**Câu 84:** Trong dung dịch ion CO32- cùng tồn tại với các ion ?

**A.** NH4+, Na+, K+. **B.** Cu2+, Mg2+, Al3+.

**C.** Fe2+, Zn2+, Al3+ . **D.** Fe3+, HSO4-.

**Câu 85:** Trong các cặp chất cho dưới đây, cặp chất nào có thể cùng tồn tại trong một dung dịch ?

**A.** AlCl3 và CuSO4. **B.** NH3 và AgNO3.

**C.** Na2ZnO2 và HCl. **D.** NaHSO4 và NaHCO3.

**Câu 86:** Có 4 dung dịch trong suốt, mỗi dung dịch chỉ chứa 1 cation và 1 anion trong số các ion sau: Ba2+, Al3+, Na+, Ag+, CO32-, NO3-, Cl-, SO42-. Các dung dịch đó là :

**A.** AgNO3, BaCl2, Al2(SO4)3, Na2CO3. **B.** AgCl, Ba(NO3)2, Al2(SO4)3, Na2CO3.

**C.** AgNO3, BaCl2, Al2(CO3)3, Na2SO4. **D.** Ag2CO3, Ba(NO3)2, Al2(SO4)3, NaNO3.

**Câu 87:** Trong các phản ứng sau, phản ứng nào đúng :

**A.** NaHSO4 + BaCl2 → BaCl2 + NaCl + HCl

**B.** 2NaHSO4 + BaCl2 → Ba(HSO4)2 + 2NaCl

**C.** NaHSO4 + NaHCO3 → Na2SO4 + H2O + CO2

**D.** Ba(HCO3)2+NaHSO4 → BaSO4 + NaHCO3

**Câu 88:** Dãy các chất nào sau đây vừa tác dụng với dung dịch HCl vừa tác dụng với dung dịch NaOH ?

**A.** Pb(OH)2, ZnO, Fe2O3 . **C.** Na2SO4, HNO3, Al2O3.

**B.** Al(OH)3, Al2O3, Na2CO3.**D.** Na2HPO4, ZnO, Zn(OH)2.

**Câu 89:** Dãy nào sau đây gồm các chất **không** tan trong nước nhưng tan trong dung dịch HCl ?

**A.** CuS, Ca3(PO­4)2, CaCO3. **B.** AgCl, BaSO3, Cu(OH)2.

**C.** BaCO3, Fe(OH)3, FeS. **D.** BaSO4, FeS2, ZnO.

**Câu 90:** Dãy các chất đều tác dụng với dung dịch Ca(OH)2 là :

**A.** Ba(NO3)2, Mg(NO3)2, HCl, CO2, Na2CO3.

**B.** Mg(NO3)2, HCl, BaCO3, NaHCO3, Na2CO3.

**C.** NaHCO3, Na2CO3, Mg(NO3)2, Ba(NO3)2.

**D.** NaHCO3, Na2CO3, CO2, Mg(NO3)2, HCl.

**Câu 91:** Cho Na dư vào dung dịch chứa ZnCl2. Hãy cho biết hiện tượng xảy ra ?

**A.** Có khí bay lên.

**B.** Có khí bay lên và có kết tủa trắng xuất hiện sau đó tan hoàn toàn.

**C.** Có khí bay lên và có kết tủa trắng xuất hiện sau đó tan một phần.

**D.** Có khí bay lên và có kết tủa trắng xuất hiện.

**Câu 92:** Sục khí CO2 từ từ đến dư vào dung dịch Ba(AlO2)2. Hãy cho biết hiện tượng nào sau đây xảy ra ?

**A.** ban đầu không có kết tủa sau đó có kết tủa trắng.

**B.** có kết tủa trắng và kết tủa không tan trong CO2 dư.

**C.** có kết tủa trắng và kết tủa tan hoàn toàn khi dư CO2.

**D.** không có hiện tượng gì.

**Câu 93:** Để thu được Al(OH)3 ta thực hiện thí nghiệm nào là thích hợp nhất ?

**A.** Cho từ từ muối AlCl3 vào cốc đựng dung dịch NaOH.

**B.** Cho từ từ muối NaAlO2 vào cốc đựng dung dịch HCl.

**C.** Cho nhanh dung dịch NaOH vào cốc đựng dung dịch muối AlCl3.

**D.** Cho dung dịch NH3 dư vào dung dịch AlCl3.

**Câu 94:** Cho dung dịch các chất sau : NaHCO3 (X1) ; CuSO4 (X2) ; (NH4)2CO3 (X3) ; NaNO3 (X4); MgCl2 (X5) ; KCl (X6). Những dung dịch **không** tạo kết tủa khi cho Ba vào là :

**A.** X1, X4, X5. **B.** X1, X4, X6.  **C.** X1, X3, X6. **D.** X4, X6.

# Câu 95: Cho mẩu Na vào dung dịch các chất (riêng biệt) sau : Ca(HCO3)2 (1), CuSO4 (2), KNO3 (3), HCl (4). Sau khi các phản ứng xảy ra xong, ta thấy các dung dịch có xuất hiện kết tủa là :

# A. (1) và (2). B. (1) và (3). C. (1) và (4). D. (2) và (3).

**Câu 96:** Dung dịch Na2CO3 có thể tác dụng với tất cả các chất trong dãy nào sau đây ?

**A.** CaCl2, HCl, CO2, KOH. **B.** Ca(OH)2, CO2, Na2SO4, BaCl2, FeCl3.

**C.** HNO3, CO2, Ba(OH)2, KNO3. **D.** CO2, Ca(OH)2, BaCl2, H2SO4, HCl.

**Câu 97:** Khí cacbonic tác dụng được với các dung dịch trong nhóm nào ?

**A.** Na2CO3, Ba(OH)2, C6H5ONa. **B.** Na2SO3, KCl, C6H5ONa.

**C.** Na2CO3, NaOH, CH3COONa. **D.** Na2SO3, KOH, C6H5ONa.

**Câu 98:** Cho dung dịch HCl vừa đủ, khí CO2, dung dịch AlCl3 lần lượt vào 3 cốc đựng dung dịch NaAlO2 đều thấy

**A.** dung dịch trong suốt. **B.** có khí thoát ra.

**C.** có kết tủa trắng. **D.** có kết tủa sau đó tan dần.

**Câu 99:** Để thu được Al2O3 từ hỗn hợp Al2O3 và Fe2O3, người ta lần lượt :

**A.** dùng dung dịch NaOH (dư), dd HCl (dư), rồi nung nóng.

**B.** dùng dung dịch NaOH (dư), khí CO2 (dư), rồi nung nóng.

**C.** dùng khí H2 ở nhiệt độ cao, dung dịch NaOH (dư).

**D.** dùng khí CO ở nhiệt độ cao, dung dịch HCl (dư).

# Câu 100: Dãy gồm các chất đều bị hoà tan trong dung dịch NH3 là :

**A.** Cu(OH)2, AgCl, Zn(OH)2, Ag2O. **B.** Cu(OH)2, AgCl, Zn(OH)2, Al(OH)3.

**C.** Cu(OH)2, AgCl, Fe(OH)2, Ag2O. **D.** Cu(OH)2, Cr(OH)2, Zn(OH)2, Ag2O.

**Câu 101:** Xét các phản ứng sau :

1. NH4Cl + NaOH → NaCl + NH3 + H2O

2. AlCl3 + 3NaAlO2 + 6 H2O → 4Al(OH)3 + 3NaCl

3. CH3NH2 + H2O  CH3NH3+ + OH-

4. C2H5ONa + H2O  C2H5OH + NaOH

Phản ứng nào là phản ứng axit - bazơ ?

**A.** 1 ; 2 ; 3. **B.** 1 ; 2. **C.** 1 ; 3. **D.** 1 ; 2 ; 3 ; 4 .

**Câu 102:** Trong các phản ứng sau, phản ứng nào thuộc loại phản ứng axit - bazơ theo Bron-stêt ?

1)  2) 

3)  4) 

**A.** 1 và 2. **B.** 3 và 4. **C.** 1, 2 và 3. **D.** 1, 2 và 4.

**Câu 103:** Cho các phản ứng hóa học sau :

(1) (NH4)2SO4+ BaCl2 → (2) CuSO4 + Ba(NO3)2 →

(3) Na2SO4 + BaCl2 → (4) H2SO4 + BaSO3 →

(5) (NH4)2SO4 + Ba(OH)2 → (6) Fe2(SO4)3 + Ba(NO3)2 →

Dãy gồm các phản ứng có cùng một phương trình ion thu gọn là :

**A.** (1), (3), (5), (6). **B.** (3), (4), (5), (6).

**C.** (2), (3), (4), (6). **D.** (1), (2), (3), (6).

**Câu 104:** Trộn các cặp dung dịch các chất sau với nhau :

1) NaHSO4 + NaHSO3 2) Na3PO4 + K2SO4

3) AgNO3 + Fe(NO3)2 4) C6H5ONa + H2O

5) CuS + HNO3 6) BaHPO4 + H3PO4

7) NH4­Cl + NaNO2 (đun nóng) 8) Ca(HCO3)2 + NaOH

9) NaOH + Al(OH)3 10) MgSO4 + HCl.

Số phản ứng xảy ra là :

**A.** 8. **B.** 5. **C.** 7. **D**. 6.

**Câu 105:** Trong các dung dịch: HNO3, NaCl, Na2SO4, Ca(OH)2, KHSO4, Mg(NO3)2, có bao nhiêu chất tác dụng được với dung dịch Ba(HCO3)2 ?

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

**Câu 106:** Dung dịch HCl có thể tác dụng với mấy chất trong số các chất : NaHCO3, SiO2, NaClO, NaHSO4, AgCl, Sn, C6H5ONa, (CH3)2NH, CaC2, S ?

**A.** 5. **B.** 6. **C.** 7. **D.** 8.

**Câu 107:** Cho các dung dịch riêng biệt : HNO3, Ba(OH)2, NaHSO4, H2SO4, NaOH. Số chất tác dụng với dung dịch Ba(HCO3)2 tạo kết tủa là :

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

**Câu 108:** Cho dãy các chất: H2SO4,KOH, Ca(NO3)2, SO3, NaHSO4, Na2SO3, K2SO4. Số chất trong dãy tạo thành kết tủa khi phản ứng với dung dịch BaCl2 là :

**A.** 4. **B.** 6. **C.** 3. **D.** 5.

**Câu 109:** Cho dãy các chất: NH4Cl, (NH4)2SO4, NaCl, MgCl2, FeCl2, AlCl3, CrCl3. Số chất trong dãy tác dụng với lượng dư dung dịch Ba(OH)2 tạo thành kết tủa là :

**A.** 3. **B.** 5. **C.** 4. **D.** 1.

**Câu 110:** Cho 4 miếng Al như nhau vào 4 dung dịch : CH3COOH, NH4Cl, HCl, NaCl có cùng thể tích và nồng độ CM. Trường hợp nào khí H2 bay ra nhanh nhất ?

**A.** CH3COOH. **B.** NH4Cl. **C.** HCl. **D.** NaCl.

**Câu 111:** Sục khí H2S dư­ qua dung dịch chứa FeCl3 ; AlCl3 ; NH4Cl ; CuCl2 đến khi bão hoà thu được kết tủa chứa

**A.** CuS. **B.** S và CuS. **C.** Fe2S3 ; Al2S3. **D.** Al(OH)3 ; Fe(OH)3.

**Câu 112:** Trong các chất NaHSO4, NaHCO3, NH4Cl, Na2CO3, CO2, AlCl3. Số chất khi tác dụng với dung dịch Na[Al(OH)4] (NaAlO2) thu được Al(OH)3 là :

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

**Câu 113:** Trộn dung dịch chứa a mol AlCl3 với dung dịch chứa b mol KOH. Để thu được kết tủa thì cần có tỉ lệ

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

**Câu 114:** Cho a mol NaAlO2 tác dụng với dung dịch có chứa b mol HCl. Với điều kiện nào của a và b thì xuất hiện kết tủa ?

**A.** b < 4a. **B.** b = 4a. **C.** b > 4a. **D.** b  4a.

**Câu 115:** Một dung dịch có chứa x mol K[Al(OH)4] tác dụng với dung dịch chứa y mol HCl. Điều kiện để sau phản ứng thu được lượng kết tủa lớn nhất là :

**A.** x > y. **B.** y > x . **C.** x = y. **D.** x <2y.

**Câu 116:** Cho các chất: MgO, CaCO3, Al2O3, dung dịch HCl, NaOH, Al2(SO4)3, NaHCO3. Khi cho các chất trên tác dụng với nhau từng đôi một thì tổng số cặp chất phản ứng được với nhau là :

**A.** 6. **B.** 7. **C.** 8. **D.** 9.

**Câu 117:** Cho dung dịch các chất: Ca(HCO3)2, NaOH, (NH4)2CO3, KHSO4, BaCl2. Số phản ứng xảy ra khi trộn dung dịch các chất với nhau từng cặp là :

**A.** 6. **B.** 7. **C.** 8. **D.** 9.

**Câu 118:** Hỗn hợp A gồm Na2O, NH4Cl, NaHCO3, BaCl2 (có cùng số mol). Cho hỗn hợp A vào nước dư, đun nóng sau các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch chứa :

**A.** NaCl, NaOH. **B.** NaCl, NaOH, BaCl2.

**C.** NaCl. **D.** NaCl, NaHCO3, BaCl2.

**Câu 119:** Hỗn hợp X gồm Fe3O4, Cu và ZnO trong đó các chất lấy cùng số mol. Hoà tan X bằng dung dịch HCl dư, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch Y thu được kết tủa Z. Thành phần các chất trong Z là :

**A.** Fe(OH)2 và Cu(OH)2. **B.** Zn(OH)2 và Fe(OH)2.

**C.** Cu(OH)2 và Fe(OH)3. **D.** Fe(OH)2 và Fe(OH)3.

**Câu 120:** Hoà tan hoàn toàn m gam Na vào 1 lít dung dịch HCl aM, thu được dung dịch A và a (mol) khí thoát ra. Dãy gồm các chất đều tác dụng với dung dịch A là:

**A.** AgNO3, Na2CO3, CaCO3. **B.** FeSO4, Zn, Al2O3, NaHSO4.

**C.** Al, BaCl2, NH4NO3, Na2HPO3. **D.** Mg, ZnO, Na2CO3, NaOH.

**Câu 121:** Trộn lẫn 100 ml dung dịch NaHSO41M với 100 ml dung dịch KOH 2Mđược dung dịch D, Cô cạn dung dịch D thu được những chất nào sau đây ?

**A.** Na2SO4, K2SO4, KOH. **B.** Na2SO4, KOH.

**C.** Na2SO4, K2SO4, NaOH, KOH. **D.** Na2SO4, NaOH, KOH.

**Câu 122:** Một hỗn hợp rắn X có a mol NaOH ; b mol Na2CO3 ; c mol NaHCO3. Hoà tan X vào nước sau đó cho tác dụng với dung dịch BaCl2 dư ở nhiệt độ thường. Loại bỏ kết tủa, đun nóng phần nước lọc thấy có kết tủa nữa. Vậy có kết luận là :

**A.** a = b = c. **B.** a > c. **C.** b > c. **D.** a < c.

**Câu 123:** Trộn 2 dung dịch: Ba(HCO3)2 ; NaHSO4 có cùng nồng độ mol/l với nhau theo tỉ lệ thể tích 1: 1 thu được kết tủa X và dung dịch Y. Hãy cho biết các ion có mặt trong dung dịch Y. (Bỏ qua sự thủy phân của các ion và sự điện ly của nước).

**A.** Na+ và SO42-. **B.** Ba2+, HCO-3 và Na+ .

**C.** Na+, HCO3-. **D.** Na+, HCO-3 và SO42-.

**Câu 124:**  Phương trình ion : Ca2+ + CO32- → CaCO3 là của phản ứng xảy ra giữa cặp chất nào sau đây ?

1) CaCl2 + Na2CO3 2) Ca(OH)2 + CO2

3) Ca(HCO3)2 + NaOH 4) Ca(NO3)2 + (NH4)2CO3

**A.** 1 và 2. **B.** 2 và 3. **C.** 1 và 4. **D.** 2 và 4.

**Câu 125:** Cho phản ứng sau:  Fe(NO3)3 + A  B + KNO3. Vậy A, B lần lượt là :

**A.** KCl, FeCl3. **B.** K2SO4, Fe2(SO4)3.

**C.** KOH, Fe(OH)3. **D.** KBr, FeBr3.

**Câu 126:** Cho sơ đồ sau : X + Y  CaCO3 + BaCO3 + H2O. Hãy cho biết X, Y có thể là :

**A.** Ba(AlO2)2 và Ca(OH)2 **B.** Ba(OH)2 và Ca(HCO3)2

**C.** Ba(OH)2 và CO2 **D.** BaCl2 và Ca(HCO3)2

**Câu 127:** Cho sơ đồ sau : X + Y + H2O  Al(OH)3 + NaCl + CO2. Vậy X, Y có thể tương ứng với cặp chất nào sau đây là :

**A.** NaAlO2 và Na2CO3. **B.** NaAlO2 và NaHCO3.

**C.** Al(NO3)3 và NaHCO3. **D.** AlCl3 và Na2CO3.

**Câu 128:** Cho dung dịch chứa các ion sau: K+, Ca2+, Ba2+, Mg2+, H+, Cl**-**. Muốn tách được nhiều cation ra khỏi dung dịch mà không đưa ion lạ vào đó thì ta có thể cho dung dịch trên tác dụng với dung dịch nào trong số các dung dịch sau :

**A.** Na2SO4 vừa đủ. **B.** K2CO3 vừa đủ.

**C.** NaOH vừa đủ. **D.** Na2CO3 vừa đủ.

**Câu 129:** Có 5 dung dịch cùng nồng độ NH4Cl, (NH4)2SO4, BaCl2, NaOH, Na2CO3 đựng trong 5 lọ mất nhãn riêng biệt. Dùng một dung dịch thuốc thử dưới đây để phân biệt 5 lọ trên

**A.** NaNO3. **B.** NaCl. **C.** Ba(OH)2. **D.** NH3.

**Câu 130:** Có các dung dịch muối Al(NO3)3, (NH4)2SO4, NaNO3, NH4NO3, MgCl2, FeCl2 đựng trong các lọ riêng biệt bị mất nhãn. Nếu chỉ dùng một hoá chất làm thuốc thử để phân biệt các muối trên thì chọn chất nào sau đây ?

**A.** Dung dịch Ba(OH)2.**B.** Dung dịch BaCl2.

**C.** Dung dịch NaOH. **D.** Dung dịch Ba(NO3)2.

**Câu 131:** Có các dung dịch: NaCl, Ba(OH)2, NH4HSO4, HCl, H2SO4, BaCl2. Chỉ dùng dung dịch Na2CO3 nhận biết được mấy dung ?

**A.** 4dung dịch. **B.** Cả 6 dung dịch. **C.** 2 dung dịch. **D.** 3dung dịch.

**Câu 132:** Để phân biệt các dung dịch riêng biệt gồm NaOH, NaCl, BaCl2, Ba(OH)2 chỉ cần dùng thuốc thử

**A.** H2O và CO2. **B.** quỳ tím.

**C.** dung dịch H2SO4. **D.** dung dịch (NH4)2SO4.

**Câu 133:** Trong các thuốc thử sau : (1) dung dịch H2SO4 loãng, (2) CO2 và H2O, (3) dung dịch BaCl2, (4) dung dịch HCl. Thuốc tử phân biệt được các chất riêng biệt gồm CaCO3, BaSO4, K2CO3, K2SO4 là

**A.** (1) và (2). **B.** (2) và (4). **C.** (1), (2), (3). **D.** (1), (2), (4).

**Câu 134:** Thuốc thử duy nhất dùng để nhận biết các chất sau : Ba(OH)2, NH4HSO4, BaCl2, HCl, NaCl, H2SO4 đựng trong 6 lọ bị mất nhãn là :

**A.** dd H2SO4. **B.** dd AgNO3. **C.** dd NaOH.  **D.** quỳ tím.

**Câu 135:** Có các lọ riêng biệt đựng các dung dịch không màu : AlCl3, ZnCl2, FeSO4, Fe(NO3)3, NaCl. Chỉ dùng dung dịch nào dưới đây để phân biệt các lọ mất nhãn trên ?

**A.** Na2CO3. **B.** Ba(OH)2. **C.** NH3. **D.** NaOH.

**Câu 136:** Dung dịch X có thể chứa 1 trong 4 muối là : NH4Cl ; Na3PO4 ; KI ; (NH4)3PO4. Thêm NaOH vào mẫu thử của dung dịch X thấy khí mùi khai. Còn khi thêm AgNO3 vào mẫu thử của dung dịch X thì có kết tủa vàng. Vậy dung dịch X chứa :

**A.** NH4Cl. **B.** (NH4)3PO4. **C.** KI. **D.** Na3PO4.

**Câu 137:** Có 4 dung dịch : HCl, K2CO3, Ba(OH)2, KCl đựng trong 4 lọ riêng biệt. Nếu chỉ dùng quỳ tím thì có thể nhận biết được

**A.** HCl, Ba(OH)2 **B.** HCl, K2CO3, Ba(OH)2

**C.** HCl, Ba(OH)2, KCl  **D.** Cả bốn dung dịch.

**Câu 138:** Dung dịch bão hòa có độ tan là 17,4 gam thì nồng độ % của chất tan là :

**A.** 14,82%. **B.** 17,4%. **C.** 1,74%. **D.** 1,48%.

**Câu 139:** Biết phân tử khối chất tan là M và khối lượng riêng của dung dịch là D. Hệ thức liên hệ giữa nồng độ % (C%) và nồng độ mol/l (CM) là :

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 140:** Nồng mol/lít của dung dịch HBr 16,2% (d = 1,02 g/ml) là :

**A.** 2,04. **B.** 4,53. **C.** 0,204. **D.** 1,65.

**Câu 141:** Hoà tan 11,2 lít khí HCl (đktc) vào m gam dung dịch HCl 16%, thu được dung dịch HCl 20%. Giá trị của m là :

**A.** 36,5. **B.** 182,5. **C.** 365,0. **D.** 224,0.

**Câu 142:** Hoà tan V lít khí HCl (đktc) vào 185,4 gam dung dịch HCl 10% thu được dung dịch HCl 16,57%. Giá trị của V là :

**A.** 4,48. **B.** 8,96. **C.** 2,24. **D.** 6,72.

**Câu 143:** Lượng SO3 cần thêm vào dung dịch H2SO4 10% để được 100 gam dung dịch H2SO4 20% là:

**A.** 2,5 gam. **B.** 8,88 gam. **C.** 6,66 gam. **D.** 24,5 gam.

**Câu 144:** Số gam H2O dùng để pha loãng 1 mol oleum có công thức H2SO4.2SO3 thành axit H2SO4 98% là :

**A.** 36 gam. **B.** 42 gam. **C.** 40 gam. **D.** Cả A, B và C đều sai.

**Câu 145:** Có 200 ml dung dịch H2SO4 98% (D = 1,84 g/ml). Người ta muốn pha loãng thể tích H2SO4 trên thành dung dịch H2SO4 40% thì thể tích nước cần pha loãng là bao nhiêu ?

**A.** 711,28cm3. **B.** 621,28cm3. **C.** 533,60 cm3. **D.** 731,28cm3.

**Câu 146:** Cần hòa tan bao nhiêu gam P2O5 vào 500 gam dung dịch H3PO415% để thu được dung dịch H3PO4 30%?

**A.** 73,1 gam. **B.** 69,44 gam. **C.** 107,14 gam. **D.** 58,26 gam.

**Câu 147:** Hòa tan hoàn toàn m gam Na2O nguyên chất vào 40 gam dung dịch NaOH 12% thu được dung dịch NaOH 51%. Giá trị của m là :

**A.** 11,3. **B.** 20,0. **C.** 31,8. **D.** 40,0.

**Câu 148:** Hòa tan 25 gam tinh thể CuSO4.5H2O vào 175 gam H2O thu được dung dịch muối có nồng độ là :

**A.** 8%. **B.** 12,5%. **C.** 25%. **D.** 16%.

**Câu 149:** Hòa tan a gam tinh thể CuSO4.5H2O vào 150 gam dung dịch CuSO4 10% thu được dung dịch mới có nồng độ 43,75%. Giá trị của a là :

**A.** 150. **B.** 250. **C.** 200. **D.** 240.

**Câu 150:** Pha loãng dung dịch HCl có pH = 3 bao nhiêu lần để được dung dịch mới có pH = 4 ?

**A.** 5. **B.** 4. **C.** 9. **D.** 10.

**Câu 151:** Pha loãng dung dịch 1 lít NaOH có pH = 9 bằng nước để được dung dịch mới có pH = 8. Thể tích nước cần dùng là ?

**A.** 5 lít. **B.** 4 lít. **C.** 9 lít. **D.** 10 lít.

**Câu 152:** Nồng độ mol của anion trong dung dịch Ba(NO3)2 0,10M là :

**A.** 0,10M. **B.** 0,20M. **C.** 0,30M. **D.** 0,40M.

**Câu 153:** Nồng độ mol của cation trong dung dịch Ba(NO3)2 0,45M là :

**A.** 0,45M. **B.** 0,90M. **C.** 1,35M. **D.** 1,00M.

**Câu 154:** Dung dịch thu được khi trộn lẫn 200 ml dung dịch NaCl 0,2M và 300 ml dung dịch Na2SO4 0,2M có nồng độ cation Na+ là bao nhiêu ?

**A.** 0,23M. **B.** 1M. **C.** 0,32M. **D.** 0,1M.

**Câu 155:** Trộn 100 ml dung dịch Ba(OH)2 0,5M với 100 ml dung dịch KOH 0,5M được dung dịch A. Nồng độ mol/l của ion OH- trong dung dịch A là :

**A.** 0,65M. **B.** 0,55M. **C.** 0,75M. **D.** 1,5M.

**Câu 156:** Trộn 150 ml dung dịch MgCl2 0,5M với 50 ml dung dịch NaCl 1M thì nồng độ ion Cl- có trong dung dịch tạo thành là :

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

**Câu 157:** Cho 200 ml dung dịch X chứa axit HCl 1M và NaCl 1M. Số mol của các ion Na+, Cl-, H+ trong dung dịch X lần lượt là :

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

**Câu 158:** Dung dịch HCOOH 0,01 mol/l có pH ở khoảng nào sau đây ?

**A.** pH = 7. **B.** pH > 7. **C.** 2 < pH < 7. **D.** pH = 2.

**Câu 159:** Độ điện li α của CH3COOH trong dung dịch 0,01M là 4,25%. Nồng độ ion H+ trong dung

dịch này là bao nhiêu ?

**A.** 4,25.10-1M. **B.** 4,25.10-2M. **C.** 8,5.10-1M. **D.** 4,25.10-4M.

**Câu 160:** Dung dịch NH3 1M với độ điện li là 0,42% có pH là :

**A.** 9,62. **B.** 2,38. **C.** 11,62. **D.** 13,62.

**Câu 161:** Độ điện li α của dung dịch HCOOH 0,007M, có pH = 3,0 là :

**A.** 13,29%. **B.** 12,29%. **C.** 13,0%. **D.** 14,29%.

**Câu 162:** Dung dịch axit axetic trong nước có nồng độ 0,1M. Biết 1% axit bị phân li. Vậy pH của dung dịch bằng bao nhiêu ?

**A.** 11. **B.** 3. **C.** 10. **D.** 4.

**Câu 163:** Dung dịch HCOOH 0,46% (D = 1 g/ml) có pH = 3 độ điện li α của dung dịch là :

**A.** 1%. **B.** 2%. **C.** 3%. **D.** 4%.

**Câu 164:** Giá trị pH của dung dịch axit fomic 1M (Ka = 1,77.10**-**4) là :

**A.** 1,4. **B.** 1,1. **C.** 1,68. **D.** 1,88.

**Câu 165:** Hằng số axit của axit HA là Ka = 4.10-5. Vậy pH của dung dịch HA 0,1M là :

**A.** pH = 2,3. **B.** pH = 2,5. **C.** pH = 2,7. **D.** pH = 3.

**Câu 166:** Biết [CH3COOH] = 0,5M và ở trạng thái cân bằng [H+] = 2,9.10**-**3M. Hằng số cân bằng Ka của axit là :

**A.** 1,7.10**-**5. **B.** 5,95.10-4. **C.** 8,4.10**-**5. **D.** 3,4.10**-**5.

**Câu 167:** Thêm nước vào 10,0 ml axit axetic băng (axit 100%; D= 1,05 g/ml) đến thể tích 1,75 lít ở 25oC, dùng máy đo thì thấy pH=2,9. Độ điện li α và hằng số cân bằng Ka của axit axetic ở nhiệt độ đó là :

**A.** 1,24% và 1,6.10-5. **B.** 1,24% và 2,5.10-5.

**C.** 1,26% và 1,6.10-5. **D.** 1,26% và 3,2.10-4.

**Câu 168:** Trong 1 lít dung dịch CH3COOH 0,01M có 6,26.1021 phân tử chưa phân li và ion. Độ điện li α của CH3COOH ở nồng độ đó là (biết số Avogađro=6,02.1023) :

**A.** 4,15%. **B.** 3,98%. **C.** 1%. **D.** 1,34%.

**Câu 169:** Cho dung dịch X chứa hỗn hợp gồm CH3COOH 0,1M và CH3COONa 0,1M. Biết ở 25oC Ka của CH3COOH là 1,75.10-5 và bỏ qua sự phân li của nước. Giá trị pH của dung dịch X ở 25o là :

**A.** 1,00. **B.** 4,24. **C.** 2,88. **D.** 4,76.

**Câu 170:** Dung dịch X có hoà tan hai chất CH3COOH 0,1M và CH3COONa 0,1M. Biết hằng số axit của CH3COOH là Ka=1,8.10-5. Giá trị pH của dung dịch X là :

**A**. 5,44. **B.** 6,74 **C.** 3,64 **D.** 4,74.

**Câu 171:** Dung dịch X gồm CH3COOH 1M (Ka = 1,75.10-5) và HCl 0,001M. Giá trị pH của dung dịch X là:

**A.** 2,43 . **B.** 2,33 . **C.** 1,77. **D.** 2,55.

**Câu 172:** Dung dịch CH3COONa 0,1M (Kb = 5,71.10**-**10) có [H+] là :

**A.** 7,56.10**-**6 M. **B.** 1,32.10**-**9 M. **C.** 6,57.10**-**6 M. **D.** 2,31.10**-**9 M.

**Câu 173:** Cho 12,8 gam Cu tác dụng với H2SO4 đặc nóng dư, khí sinh ra cho vào 200 ml dung dịch NaOH 2M. Hỏi muối nào được tạo thành và khối lượng là bao nhiêu gam ?

**A.** Na2SO3 và 24,2 gam. **B.** Na2SO3 và 25,2 gam.

**C.** NaHSO3 15 gam và Na2SO3 26,2 gam. **D.** Na2SO3 và23,2 gam.

**Câu 174:** Hấp thụ toàn bộ 3,36 lít SO2 (đktc) vào 200 ml dung dịch NaOH được 16,7 gam muối. Nồng độ mol của dung dịch NaOH là :

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

**Câu 175:** Đốt cháy hoàn toàn 8,96 lít H2S (đktc) trong oxi dư, rồi dẫn tất cả sản phẩm vào 50 ml dung dịch NaOH 25% (D = 1,28). Nồng độ % muối trong dung dịch là :

**A.** 47,92%. **B.** 42,98%. **C.** 42,69%. **D.** 24,97%.

**Câu 176:** Trộn lẫn 500 ml dung dịch NaOH 0,1M với 400 ml dung dịch H2­SO4 0,1M được dung dịch Y. Trong dung dịch Y có các sản phẩm là :

**A.** Na2SO4. **B.** NaHSO4.

**C.** Na2SO4 và NaHSO4. **D.** Na2SO4 và NaOH.

**Câu 177:** Trộn lẫn 500 ml dung dịch H2SO4 0,3M với 200 ml dung dịch hỗn hợp NaOH aM, sau phản ứng thu được dung dịch X chứa 19,1 gam muối. Giá trị của a là :

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

**Câu 178:** Cho 200 ml dung dịch NaOH 1M tác dụng với 200 ml dung dịch H3PO4 0,5M, muối thu được có khối lượng là :

**A.** 14,2 gam. **B.** 15,8 gam. **C.**16,4 gam. **D.**11,9 gam.

**Câu 179:** Thêm 150 ml dung dịch KOH 2M vào 120 ml dung dịch H3PO4 1M. Khối lượng các muối thu được trong dung dịch là :

**A.** 10,44 gam KH2PO4 ; 8,5 gam K3PO4. **B.** 10,44 gam K2HPO4 ; 12,72 gam K3PO4.

**C.** 10,44 gam K2HPO4 ; 13,5 gam KH2PO4. **D.** 13,5 gam KH2PO4 ; 14,2 gam K3PO4.

**Câu 180:** Cho 100 ml dung dịch NaOH 4M tác dụng với 100 ml dung dịch H3PO4 aM thu được 25,95 gam hai muối. Giá trị của a là:

**A.** 1. **B.** 1,5. **C.** 1,25. **D.** 1,75.

**Câu 181:** Cho 14,2 gam P2O5 vào 200 gam dung dịch NaOH 8% thu được dung dịch A. Muối thu được và nồng độ % tương ứng là :

**A.** NaH2PO4 11,2%. **B.** Na3PO4 và 7,66%.

**C.** Na2HPO4 và 13,26%. **D.** Na2HPO4 và NaH2PO4 đều 7,66%.

**Câu 182:** Đổ 10 ml dung dịch KOH vào 15 ml dung dịch H2SO4 0,5M, dung dịch vẫn dư axit. Thêm 3 ml dung dịch NaOH 1M vào thì dung dịch trung hoà. Nồng độ mol/l của dung dịch KOH là:

**A.** 1,2 M. **B.** 0,6 M. **C.** 0,75 M. **D.** 0,9 M.

**Câu 183:** Hoà tan 17 gam hỗn hợp NaOH, KOH, Ca(OH)2 vào nước được 500 gam dung dịch X. Để trung hoà 50 gam dung dịch X cần dùng 40 gam dung dịch HCl 3,65%. Cô cạn dung dịch sau khi trung hoà thu được khối lượng muối khan là :

**A.** 3,16 gam. **B.** 2,44 gam. **C.** 1,58 gam. **D.** 1,22 gam.

**Câu 184:** Dung dịch X chứa axit HCl a mol/l và HNO3 b mol/l. Để trung hoà 20 ml dung dịch X cần dùng 300 ml dung dịch NaOH 0,1 M. Mặt khác lấy 20 ml dung dịch X cho tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thấy tạo thành 2,87 gam kết tủa. Giá trị của a, b lần lượt là :

**A.** 1,0 và 0,5. **B.** 1,0 và 1,5. **C.** 0,5 và 1,7. **D.** 2,0 và 1,0.

**Câu 185:** Trộn lẫn V ml dung dịch NaOH 0,01M với V ml dung dịch HCl 0,03M được 2V ml dung dịch Y. Dung dịch Y có pH là :

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

**Câu 186:** Khi trộn những thể tích bằng nhau của dung dịch HNO3 0,01M và dung dịch NaOH 0,03M thì thu được dung dịch có giá trị pH là :

**A.** 9. **B.** 12,30. **C.** 13. **D.**12.

**Câu 187:** Để trung hoà 100 gam dung dịch HCl 1,825% cần bao nhiêu ml dung dịch Ba(OH)2 có pH bằng 13 ?

**A.** 500 ml. **B.** 0,5 ml. **C.** 250 ml. **D.** 50 ml.

**Câu 188:** Thể tích dung dịch Ba(OH)2 0,025M cần cho vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO3 và HCl có pH = 1, để thu được dung dịch có pH =2 là :

**A.** 0,224 lít. **B.** 0,15 lít.  **C.** 0,336 lít. **D.** 0,448 lít.

**Câu 189:** Có 50 ml dung dịch chứa hỗn hợp KOH 0,05M và Ba(OH)2 0,025M người ta thêm V ml dung dịch HCl 0,16M vào 50 ml dung dịch trên thu được dung dịch mới có pH = 2. Vậy giá trị của V là :

**A.** 36,67 ml. **B.** 30,33 ml. **C.** 40,45 ml. **D.** 45,67 ml.

**Câu 190:** Trộn 100 ml dung dịch có pH = 1 gồm HCl và HNO3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a (mol/l) thu được 200 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị của a là (biết trong mọi dung dịch [H+][OH-] = 10-14) :

**A.** 0,15. **B.** 0,30. **C.** 0,03. **D.** 0,12.

**Câu 191:** Trộn 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO3 0,3M và HClO4 0,5M với 200 ml dung dịch Ba(OH)2 aM thu được dung dịch có pH = 3. Vậy a có giá trị là :

**A.** 0,39. **B.** 3,999. **C.** 0,399. **D.** 0,398.

**Câu 192:** Trộn 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,1 M và H2SO4 0,05 M với 300 ml dung dịch Ba(OH)2 có nồng độ a mol/lít thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có pH = 13. Giá trị a và m lần lượt là :

**A.** 0,15 M và 2,33 gam. **B.** 0,15 M và 4,46 gam.

**C.** 0,2 M và 3,495 gam. **D.** 0,2 M và 2,33 gam.

**Câu 193:** Trộn 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,08M và H2SO4 0,01 M với 250 ml dung dịch NaOH aM thu được 500 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị a là :

**A.** 0,13M. **B.** 0,12M. **C.** 0,14M. **D.** 0.10M.

**Câu 194:** Trộn 200 ml dung dịch gồm HCl 0,1M và H2SO4 0,05M với 300 ml dung dịch Ba(OH)2 nồng độ xM thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có pH = 13. Giá trị của x và m là :

**A.** x = 0,015 ; m = 2,33. **B.** x = 0,150 ; m = 2,33.

**C.** x = 0,200 ; m = 3,23. **D.** x = 0,020 ; m = 3,23.

**Câu 195:** Trộn 250 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,08M và H2SO4 0,01M với 250 ml dung dịch Ba(OH)2 có nồng độ xM thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị của m và x là :

**A.** 0,5825 và 0,06. **B.** 0,5565 và 0,06. **C.** 0,5825 và 0,03. **D.** 0,5565 và 0,03.

**Câu 196:** Trộn 100 ml dung dịch gồm Ba(OH)2 0,1M và NaOH 0,1M với 400 ml dung dịch gồm H2SO4 0,0375M và HCl 0,0125M thu được dung dịch X. Giá trị pH của dung dịch X là :

**A.**7. **B.** 2. **C.** 1. **D.** 6.

**Câu 197:** Trộn 3 dung dịch HCl 0,3M; H2SO4 0,2M và H3PO4 0,1M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch X. Dung dịch Y gồm NaOH 0,1M và Ba(OH)2 0,2M. Để trung hòa 300 ml dung dịch X cần vừa đủ V ml dung dịch Y. Giá trị của V là :

**A.** 600. **B.** 1000. **C.** 333,3. **D.** 200.

**Câu 198:** Lấy 500 ml dung dịch chứa đồng thời HCl 1,98M và H2SO4 1,1M trộn với V lít dung dịch chứa NaOH 3M và Ba(OH)2 4M thì trung hoà vừa đủ. Thể tích V là :

**A.** 0,180 lít. **B.** 0,190 lít. **C.** 0,170 lít. **D.** 0,140 lít.

**Câu 199:** Trộn lẫn 3 dung dịch H2SO4 0,1M, HNO3 0,2M và HCl 0,3M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch A. Lấy 300 ml dung dịch A cho phản ứng với V lít dung dịch B gồm NaOH 0,2M và KOH 0,29M thu được dung dịch C có pH = 2. Giá trị V là :

**A.** 0,134 lít. **B.** 0,214 lít. **C.** 0,414 lít. **D.** 0,424 lít.

**Câu 200:** Cho 200 ml dung dịch X chứa hỗn hợp H2SO4 aM và HCl 0,1M tác dụng với 300 ml dung

dịch Y chứa hỗn hợp Ba(OH)2 bM và KOH 0,05M thu được 2,33 gam kết tủa và dung dịch Z có pH = 12. Giá trị của a và b lần lượt là :

**A.** 0,01 M và 0,01 M. **B.** 0,02 M và 0,04 M.

**C.** 0,04 M và 0,02 M **D.** 0,05 M và 0,05 M.

**Câu 201:** Cho dung dịch A chứa hỗn hợp H2SO4 0,1M và HNO3 0,3M, dung dịch B chứa hỗn hợp Ba(OH)2 0,2M và KOH 0,1M. Lấy a lít dung dịch A cho vào b lít dung dịch B được 1 lít dung dịch C có pH = 13. Giá trị a, b lần lượt là :

**A.** 0,5 lít và 0,5 lít. **B.** 0,6 lít và 0,4 lít.

**C.** 0,4 lít và 0,6 lít. **D.** 0,7 lít và 0,3 lít.

**Câu 202:** Dung dịch A gồm HCl 0,2M; HNO3 0,3M; H2SO4 0,1M; HClO4 0,3M, dung dịch B gồm KOH0,3M ; NaOH 0,4M ; Ba(OH)2 0,15M. Cần trộn A và B theo tỉ lệ thể tích là bao nhiêu để được dung dịch có pH = 13 :

**A.** 11: 9. **B.** 9 : 11. **C.** 101 : 99. **D.** 99 : 101.

**Câu 203:** Dung dịch HCl và dung dịch CH3COOH có cùng nồng độ mol/l, pH của hai dung dịch tương ứng là x và y. Quan hệ giữa x và y là (giả thiết, cứ 100 phân tử CH3COOH thì có 1 phân tử điện li) :

**A.** y = 100x. **B.** y = 2x. **C.** y = x - 2. **D.** y = x + 2.

**Câu 204:** Một cốc nước có chứa a mol Ca2+, b mol Mg2+, c mol Cl**-**, d mol HCO3**-**. Hệ thức liên hệ giữa a, b, c, d là :

**A.** 2a + 2b = c - d. **B.** a + b = c + d. **C.** 2a + 2b = c + d. **D.** a + b = 2c + 2d.

**Câu 205:** Một dung dịch có a mol NH4+, b mol Mg2+, c mol SO42- và d mol HCO3-. Biểu thức nào biểu thị sự liên quan giữa a, b, c, d sau đây là đúng ?

**A.** a + 2b = c + d. **B.** a + 2b = 2c + d.

**C.** a + b = 2c + d. **D.** a + b = c + d.

**Câu 206:** Để được dung dịch có chứa các ion : Mg2+ (0,02 mol), Fe2+ (0,03 mol), Cl- (0,04 mol), SO42- (0,03 mol), ta có thể pha vào nước

**A.** 2 muối. **B.** 3 muối.

**C.** 4 muối. **D.** 2 hoặc 3 hoặc 4 muối.

**Câu 207:** Một dung dịch có chứa các ion : Mg2+ (0,05 mol), K+ (0,15 mol), NO3- (0,1 mol), và SO42- (x mol). Giá trị của x là :

**A.** 0,05. **B.** 0,075. **C.** 0,1. **D.** 0,15.

**Câu 208:** Dung dịch A chứa các ion: Fe2+ (0,1 mol), Al3+ (0,2 mol), Cl- (x mol), SO42- (y mol). Cô cạn dung dịch A thu được 46,9 gam muối rắn. Giá trị của x và y lần lượt là :

**A.** 0,1 và 0,35. **B.** 0,3 và 0,2. **C.** 0,2 và 0,3. **D.** 0,4 và 0,2.

**Câu 209:** Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu2+, 0,03 mol K+, x mol Cl– và y mol SO42–. Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Giá trị của x và y lần lượt là :

**A.** 0,01 và 0,03. **B.** 0,02 và 0,05. **C.** 0,05 và 0,01. **D.** 0,03 và 0,02.

**Câu 210:** Một dung dịch X có chứa 0,01 mol Ba2+, 0,01 mol NO3-, a mol OH- và b mol Na+. Để trung hoà 1/2 dung dịch X người ta cần dùng 200 ml dung dịch HCl 0,1M. Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X là :

**A.** 16,8 gam. **B.** 3,36 gam. **C.** 4 gam. **D.** 13,5 gam.

**Câu 211:** Dung dịch A chứa các ion: CO32-, SO32-, SO42-, 0,1 mol HCO3- và 0,3 mol Na+. Thêm V lít dung dịch Ba(OH)2 1M vào A thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị nhỏ nhất của V là :

**A.** 0,15. **B.** 0,25. **C.** 0,20. **D.** 0,30.

**Câu 212:** Dung dịch A có chứa : Mg2+, Ba2+,Ca2+và 0,2 mol Cl-, 0,3 mol NO3-. Thêm dần dần dung dịch Na2CO3 1M vào dung dịch A cho đến khi được lượng kết tủa lớn nhất thì ngừng lại. Hỏi thể tích dung dịch Na2CO3 đã thêm vào là bao nhiêu ?

**A.** 300 ml. **B.** 200 ml. **C.**150 ml. **D.** 250 ml.

**Câu 213:** Cho dung dịch Ba(OH)2 đến dư vào 100 ml dung dịch X có chứa các ion: NH4+, SO42-, NO3- thì có 23,3 gam một kết tủa được tạo thành và đun nóng thì có 6,72 lít (đktc) một chất khí bay ra. Nồng độ mol/l của (NH4)2SO4 và NH4NO3 trong dung dịch X là bao nhiêu ?

**A.** 1,5M và 2M. **B.** 1M và 1M. **C.** 1M và 2M. **D.** 2M và 2M.

**Câu 214:** Dung dịch E chứa các ion Mg2+, SO­42-, NH4+, Cl-. Chia dung dịch E ra 2 phần bằng nhau: Cho phần I tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, được 0,58 gam kết tủa và 0,672 lít khí (đktc). Phần II tác dụng với dung dịch BaCl2 dư, được 4,66 gam kết tủa. Tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch E bằng

**A.** 6,11gam.  **B.** 3,055 gam. **C.** 5,35 gam.  **D.** 9,165 gam.

**Câu 215:** 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.

**Câu 216:** 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.

**Câu 217:** Dung dịch X chứa các ion: Fe3+, SO42-, NH4+, Cl-. Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau : Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH, đun nóng thu được 0,672 lít khí (đktc) và 1,07 gam kết tủa ; Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl2, thu được 4,66 gam kết tủa. Tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là (quá trình cô cạn chỉ có nước bay hơi) :

**A.** 3,73 gam. **B.** 7,04 gam. **C.** 7,46 gam. **D.** 3,52 gam.

**Câu 218:** Một dung dịch A chứa hỗn hợp AgNO3 0,1 M và Pb(NO3)2 0,05 M, dung dịch B chứa hỗn hợp HCl 0,2M và NaCl 0,05 M. Cho dung dịch B vào 100 ml dung dịch A để thu được kết tủa lớn nhất là m gam chất rắn. Thể tích dung dịch B cần cho vào 100 ml dung dịch A và giá trị m là :

**A.** 80 ml và 1,435 gam. **B.** 80 ml và 2,825 gam.

**C.** 100 ml và 1,435 gam. **D.** 100 ml và 2,825 gam.

**Câu 219:** 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.** = 50%,= 50%. **B.** = 50,38%,= 49,62%.

**C.** = 49,62%,= 50,38%. **D.** Không xác định được.

**Câu 220:** Cho V lít dung dịch A chứa đồng thời FeCl3 1M và Fe2(SO4)3 0,5M tác dụng với dung dịch Na2CO3 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.

**Câu 221:** Cho 250 ml dung dịch NaOH 4M vào 50 ml dung dịch Al2(SO4)3 2M. Sau phản ứng thu được dung dịch X. Thành phần các chất trong X gồm

**A.** Na2SO4 và NaOH. **B.** Na2SO4, Na[Al(OH)4], NaOH.

**C.** Na2SO4 và Al2(SO4)3. **D.** Na2SO4 và Na[Al(OH)4].

**Câu 222:** Nhỏ từ từ 0,25 lít dung dịch NaOH 1M 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.** 1,560. **C.** 4,908. **D.** 5,064.

**Câu 223:** Hoà tan 0,24 mol FeCl3 và 0,16 mol Al2(SO4)3 vào dung dịch chứa 0,4 mol H2SO4 đư­­ợc dung dịch X. Thêm 1,3 mol Ba(OH)2 nguyên chất vào dung dịch X thấy xuất hiện kết tủa Y. Khối l­ượng tủa Y là :

**A.** 344,18 gam. **B.** 0,64 gam. **C.** 41,28 gam. **D.** 246,32 gam.

**Câu 224:** Cho 1,05 mol NaOH vào 0,1 mol Al2(SO4)3. Hỏi số mol NaOH có trong dung dịch sau phản ứng là bao nhiêu ?

**A.** 0,65 mol. **B.** 0,45 mol. **C.** 0,75 mol. **D.** 0,25 mol.

**Câu 225:** Cho 500 ml dung dịch A chứa Cu(NO3)2 và Al(NO3)3 tác dụng với dung dịch NaOH dư thấy xuất hiện 9,8 gam. Mặt khác khi cho 500 ml dung dịch A tác dụng với dung dịch NH3 dư lại thấy tạo 15,6 gam kết tủa. Nồng độ của Cu(NO3)2 và Al(NO3)3 trong dung dịch A lần lượt là :

**A.** 0,2 M và 0,15 M. **B.** 0,59M và 0,125 M.

**C.** 0,2M và 0,4M. **D.** 0,4M và 0,2M.

**Câu 226:** Cho 3,42 gam Al2(SO4)3 vào 50 ml dung dịch NaOH thu được 1,56 gam kết tủa và dung dịch X. Nồng độ M của dung dịch NaOH là :

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

**Câu 227:** Trộn 200 ml dung dịch NaOH 1M với 100 ml dung dịch HCl xM thu được dung dịch A. Cho dung dịch A vào 200 ml dung dịch AlCl3 0,5M thu được 1,56 gam kết tủa. Giá trị của x là :

**A.** 0,6M. **B.** 1M. **C.** 1,4M. **D.** 2,8M.

**Câu 228:** Tính V dung dịch Ba(OH)2 0,01M cần thêm vào 100 ml dung dịch Al2(SO4)3 0,1M để thu được 4,275 gam kết tủa ?

**A.** 1,75 lít. **B.** 1,5 lít. **C.** 2,5 lít. **D.** 0,8 lít.

**Câu 229:** Cho 200 ml dung dịch AlCl3 1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Giá trị của V là :

**A.** 1,2. **B.** 2. **C.** 2,4. **D.** A hoặc B.

**Câu 230:** Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol Al2(SO4)3 và 0,1 mol H2SO4 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị của V là :

**A.** 0,45. **B.** 0,35. **C.** 0,25. **D.** A hoặc C.

**Câu 231:** Cho 100 ml dung dịch Al2(SO4)3 1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Giá trị nhỏ nhất của V là :

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

**Câu 232:** Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,2 mol AlCl3 và 0,1 mol H2SO4 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là :

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

**Câu 233:** Cho 1 mol KOH vào dung dịch chứa a mol HNO3 và 0,2 mol Al(NO3)3. Để thu được 7,8 gam kết tủa thì giá trị lớn nhất của a thỏa mãn là :

**A.** 0,75 mol. **B.** 0,5 mol. **C.** 0,7 mol. **D.** 0,3 mol.

**Câu 234:** 200 ml gồm MgCl2 0,3M ; AlCl3 0,45 M ; HCl 0,55M tác dụng hoàn toàn với V lít gồm NaOH 0,02M và Ba(OH)2 0,01M. Tính giá trị của V lít để được kết tủa lớn nhất và lượng kết tủa nhỏ nhất ?

**A.** 1,25 lít và 1,475 lít. **B.** 1,25 lít và 14,75 lít.

**C.**12,5 lít và 14,75 lít. **D.** 12,5 lít và 1,475 lít.

**Câu 235:** Cho V lít dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch NaOH 2M. Sau phản ứng thu được dung dịch X. Biết dung dịch X hoà tan hết 2,04 gam Al2O3. Giá trị của V là :

**A.** 0,16 lít hoặc 0,32 lít. **B.** 0,24 lít.

**C.** 0,32 lít. **D.** 0,16 lít hoặc 0,24 lít.

**Câu 236:** Thêm 240 ml dung dịch NaOH 1M vào 100 ml dung dịch AlCl3 nồng độ aM, khuấy đều tới khi phản ứng hoàn toàn thu được 0,08 mol kết tủa. Thêm tiếp 100 ml dung dịch NaOH 1M thì thấy có 0,06 mol kết tủa. Giá trị của a là :

**A.** 0,5M. **B.** 0,75M. **C.** 0,8M. **D.** 1M.

**Câu 237:** Hòa tan hết m gam ZnSO4 vào nước được dung dịch X. Cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X, thu được a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì cũng thu được a gam kết tủa. Giá trị của m là :

**A.** 20,125. **B.** 12,375. **C.** 22,540. **D.** 17,710.

**Câu 238:** Hoà tan 0,54 gam Al trong 0,5 lít dung dịch H2SO4 0,1M thu được dung dịch A. Thêm V lít dung dịch NaOH 0,1 M cho đến khi kết tủa tan một phần. Nung kết tủa thu được đến khối lượng không đổi ta được chất rắn nặng 0,51 gam. V có giá trị là :

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

**Câu 239:** 100 ml dung dịch A chứa NaOH 0,1M và NaAlO2 0,3M. Thêm từ từ dung dịch HCl 0,1M vào dung dịch A cho đến khi kết tủa tan một phần. Đem nung kết tủa đến khối lượng không đổi thì được 1,02 gam chất rắn. Thể tích dung dịch HCl 0,1M đã dùng là :

**A.** 0,7 lít. **B.** 0,5 lít. **C.** 0,6 lít. **D.** 0,55 lít.

**Câu 240:** Cho 0,54 gam Al vào 40 ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch HCl 0,5M vào dung dịch X thu được kết tủa. Để thu được kết tủa lớn nhất thì thể tích dung dịch HCl 0,5M là :

**A.** 110 ml.  **B.** 40 ml. **C.** 70 ml. **D.** 80 ml.

**Câu 241:** Hoà tan hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp gồm Al và Al4C3 vào dung dịch KOH (dư), thu được a mol hỗn hợp khí và dung dịch X. Sục khí CO2 (dư) vào dung dịch X, lượng kết tủa thu được là 46,8 gam. Giá trị của a là :

**A.** 0,55. **B.** 0,60. **C.** 0,40. **D.** 0,45.

**Câu 242:** Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na2O và Al2O3 vào H2O thu được 200 ml dung dịch Y chỉ chứa chất tan duy nhất có nồng độ 0,5M. Thổi khí CO2 (dư) vào Y thu được a gam kết tủa. Giá trị của m và a lần lượt là :

**A.** 8,3 và 7,2. **B.** 11,3 và 7,8. **C.** 13,3 và 3,9. **D.** 8,2 và 7,8.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1B | 2A | 3A | 4C | 5D | 6A | 7B | 8A | 9C | 10D |
| 11C | 12C | 13A | 14D | 15C | 16C | 17D | 18B | 19B | 20C |
| 21B | 22B | 23B | 24C | 25D | 26A | 27C | 28A | 29B | 30D |
| 31BAB | 32C | 33C | 34C | 35B | 36D | 37C | 38B | 39B | 40A |
| 41C | 42C | 43C | 44DBD | 45A | 46D | 47B | 48D | 49C | 50D |
| 51A | 52A | 53B | 54B | 55A | 56D | 57B | 58B | 59D | 60C |
| 61B | 62B | 63B | 64C | 65C | 66A | 67D | 68B | 69D | 70C |
| 71D | 72C | 73B | 74D | 75C | 76C | 77C | 78C | 79C | 80B |
| 81B | 82D | 83A | 84A | 85A | 86A | 87C | 88D | 89C | 90D |
| 91B | 92B | 93D | 94D | 95A | 96D | 97A | 98C | 99B | 100A |
| 101D | 102D | 103D | 104A | 105A | 106B | 107D | 108D | 109A | 110C |
| 111B | 112D | 113D | 114A | 115C | 116C | 117C | 118C | 119A | 120B |
| 121C | 122D | 123C | 124C | 125C | 126B | 127D | 128B | 129C | 130A |
| 131B | 132D | 133D | 134D | 135C | 136B | 137D | 138A | 139B | 140A |
| 141C | 142B | 143B | 144B | 145C | 146B | 147B | 148A | 149B | 150D |
| 151C | 152B | 153A | 154C | 155C | 156B | 157C | 158C | 159D | 160C |
| 161D | 162B | 163A | 164D | 165C | 166A | 167C | 168B | 169D | 170D |
| 171B | 172B | 173B | 174B | 175B | 176C | 177B | 178A | 179B | 180D |
| 181C | 182A | 183B | 184A | 185C | 186D | 187A | 188B | 189A | 190D |
| 191C | 192A | 193B | 194B | 195A | 196B | 197D | 198B | 199A | 200D |
| 201C | 202B | 203D | 204C | 205B | 206D | 207B | 208C | 209D | 210B |
| 211C | 212D | 213B | 214A | 215D | 216C | 217C | 218B | 219C | 220D |
| 221B | 222C | 223D | 224D | 225C | 226A | 227C | 228B | 229D | 230D |
| 231A | 232A | 233C | 234C | 235A | 236D | 237A | 238A | 239A | 240D |
| 241B | 242D |