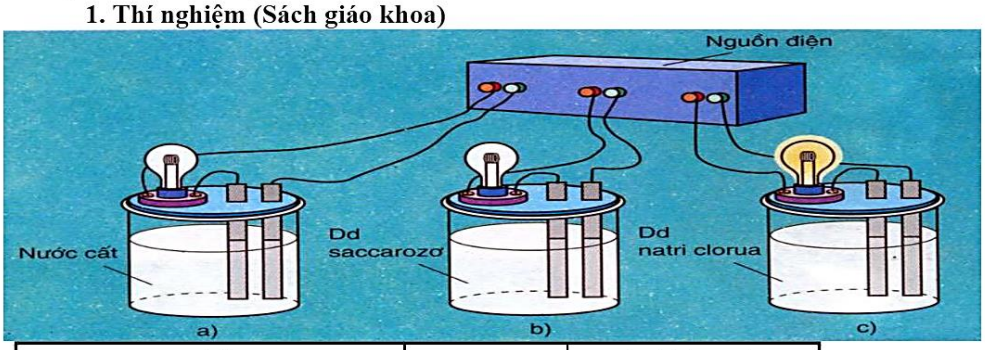
TRƯỜNG THCS – THPT NGUYỄN KHUYẾN

Bài 1: SỰ ĐIỆN LI

I. HIỆN TƯỢNG ĐIỆN LI

1. Thí nghiệm (Sách giáo khoa)



Chất	Đèn sáng	Đèn không sáng
NaCl rắn		X
Nước cất		X
Dung dịch HCl	X	
Dung dịch NaOH	X	
Dung dịch NaCl	X	
Saccarozơ		X
Dung dịch C_2H_5OH		X
Dung dịch glixerol $C_3H_5(OH)_3$		X

2. Nguyên nhân dẫn diện của các dung dịch axit – bazơ – muối

Theo giả thiết A – rê – ni – út và từ thực nhiệm xác nhận: Các dung dịch axit – bazơ và muối dẫn điện được là do trong dung dịch của chúng có các tiểu phân mang điện tích chuyển động tự do gọi là các **ion.**

+ Như vậy các axit – ba zơ và muối khi hòa tan trong nước phân li cho ra các **ion,** nên dung dịch của chúng dẫn điện được.

*+ Quá trình phân li các chất trong nước ra ion là **sự điện li**.*

*+ Những chất khi tan trong nước phân li ra ion được gọi là những **chất điện li**. Các axit, bazơ và muối là những chất điện li.*

II. PHÂN LOẠI CHẤT ĐIỆN LI

1. Chất điện li mạnh

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

Những chất điện li mạnh bao gồm:

- Các axit mạnh như HCl, HNO_3, H_2SO_4, $HClO_4$,…
- Các bazơ mạnh như NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$,…
- Hầu hết các muối như KNO_3, NH_4Cl, $CuSO_4$,…

Trong phương trình điện li của chất điện li mạnh, người ta dùng một ***mũi tên một chiều***, kí hiệu "$\longrightarrow$".

VD: $Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$

$Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$

2. Chất điện li yếu

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.

Những chất điện li yếu bao gồm:

- Các axit yếu như CH_3COOH, $HClO$, H_2S, HF, H_2SO_3, H_2CO_3,…
- Các bazơ yếu như $Mg(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, NH_3, H_2O,…

Trong phương trình điện li của chất điện li yếu, người ta dùng mũi tên hai chiều, kí hiệu là ‘‘ $\rightleftarrows$ ’’.

VD: $CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$

$HF \rightleftarrows H^+ + F^-$

$H_3PO_4 \rightleftarrows 3H^+ + PO_4^{3-}$

Quá trình điện li của chất điện li yếu là quá trình thuận nghịch. Cân bằng điện li là một cân bằng động. Cân bằng điện li có hằng số cân bằng K và tuân theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng Lơ Sa-tơ-li-ê.

3. Chất không điện li

Chất không điện li là những chất khi tan vào nước không phân li cho ra ion. Mặc dù, chất đó có thể tan hoàn toàn trong nước nhưng vẫn tồn tại ở dạng phân tử.

VD: Glucozơ ($C_6H_{12}O_6$), saccarozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$), benzene (C_6H_6), CH_4, O_2, C_2H_5OH, CH_3COOCH_3,…

B. ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM – HƯỚNG DẪN GIẢI

1.D	**2.A**	**3.D**	**4.D**	**5.B**	**6.D**	**7.C**	**8.C**	**9.A**	**10.C**
11.D	**12.B**	**13.D**	**14.A**	**15.A**	**16.C**	**17.A**	**18.C**	**19.B**	**20.B**

Câu 17:

+ Bảo toàn mol điện tích tìm số mol ion SO_4^{2-}:

$$2\times \underbrace{n_{Mg^{2+}}}_{0,01} + 1\times \underbrace{n_{Na^+}}_{0,02} = 1\times \underbrace{n_{Cl^-}}_{0,01} + 2\times \underbrace{n_{SO_4^{2-}}}_{x} \longrightarrow n_{SO_4^{2-}} = 0,015(mol) = x$$

Câu 18:

+ Vì X là dung dịch nên không thể chứa ion CO_3^{2-} (vì có kết tủa $MgCO_3$), vậy Ion Y^{2-} là SO_4^{2-}.

+ Bảo toàn mol điện tích: $0,1 + 0,2\times 2 + 0,1\times 1 = 0,2\times 1 + 2a$, suy ra a = 0,2 (mol).

+ Vậy : $m = \underbrace{0,1\times 39}_{K^+} + \underbrace{0,2\times 24}_{Mg^{2+}} + \underbrace{0,1\times 23}_{Na^+} + \underbrace{0,2\times 35,5}_{Cl^-} + \underbrace{0,2\times 96}_{SO_4^{2-}} = 37,3$ (gam)

Câu 19:

+ Bảo toàn mol điện tích: $a = 0,2\times 2+0,15\times 2 - 0,4 = 0,3$ (mol).

+ $m_{muối} = 0,2\times 40 + 0,15\times 24 + 0,4\times 35,5 + 0,3\times 61 = 44,1$ (gam)

Câu 20:

+ Tổng số mol CO_3^{2-}: $n_{CO_3^{2-}} = n_{K_2CO_3} + n_{Na_2CO_3} = V + 1,5V = 2,5V$.

+ Gọi: Mg^{2+} (a mol), Ba^{2+} (b mol), Ca^{2+}(c mol). Bảo toàn mol điện tích:

$$2\underbrace{n_{Mg^{2+}}}_{a} + 2\underbrace{n_{Ba^{2+}}}_{b} + 2\underbrace{n_{Ca^{2+}}}_{c} = \underbrace{n_{Cl^-}}_{0,25} + \underbrace{n_{NO_3^-}}_{0,15} \longrightarrow a + b + c = 0,2\ (mol)$$

+ Kết tủa lớn nhất khi các ion Mg^{2+} (a mol), Ba^{2+} (b mol), Ca^{2+}(c mol) phản ứng vừa đủ với CO_3^{2-}:

$$\begin{cases} Mg^{2+} \\ Ba^{2+} \\ Ca^{2+} \end{cases} + CO_3^{2-} \longrightarrow \begin{cases} MgCO_3\downarrow \\ BaCO_3\downarrow \\ CaCO_3\downarrow \end{cases} \longrightarrow a + b + c = 0,2 = 2,5V \longrightarrow V = 0,08(l) = 80\ ml$$

(HẾT)

A. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1: Cho dãy các chất: $KAl(SO_4)_2.12H_2O$, C_2H_5OH, $C_{12}H_{22}O_{11}$(saccarozơ), CH_3COOH, $Ca(OH)_2$, HF, NaCl, glixerol, H_2S, HCl, CH_3COONa, KOH, $Al(OH)_3$,NaOH rắn khan. Cho biết chất nào là chất điện li mạnh, chất điện li yếu, chất không điện li.

Câu 2: Viết phương trình phân li thành ion của các chất điện li sau: K_2MnO_4, $Ba(ClO_3)_2$, $K_2Cr_2O_7$, CH_3COOH, H_3PO_4 (viết 1 phương trình phân li cho ion PO_4^{3-}), $Al(OH)_3$ (kiểu axit – bazơ), Na_2SO_4, $(CH_3COO)_2Ba$, dung dịch $Ba(AlO_2)_2$, $Zn(OH)_2$ (phân li kiểu axit – bazơ), HF, NaCl, $Al_2(SO_4)_3$, $Ba(NO_3)_2$, $KAl(SO_4)_2.12H_2O$, $MgCl_2.KCl.6H_2O$.

Câu 3: Pha 150 ml dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$ 0,1 M vào nước thu được dung dịch X. Tính nồng độ các ion trong dung dịch X.

Câu 4: Pha 0,15 mol phèn crom-kali ($K_2SO_4.Cr_2(SO_4)_3.24H_2O$) vào nước thu được 200 ml dung dịch X. Tính nồng độ các ion trong dung dịch X.

Câu 5: Pha 200 ml dung dịch HNO_3 0,1 M, H_2SO_4 0,1M với 300 ml dung dịch $MgSO_4$ 1M thu được dung dịch X. Tính nồng độ các ion trong dung dịch X.

Câu 6: Dung dịch Y chứa Na^+ (0,2 mol), OH^- (0,2 mol), PO_4^{3-}(0,3 mol), NH_4^+ (x mol). Tìm giá trị của x.

Câu 7: Dung dịch Y chứa Al^{3+} (0,2 mol), Mg^{2+} (0,15 mol), Cl^- (0,15 mol), SO_4^{2-}(y mol), HCO_3^- (0,15 mol). Tìm giá trị của y.

Câu 8: Dung dịch X chứa Na^+ (0,3 mol), Al^{3+} (0,3 mol), SO_4^{2-} (0,16 mol) còn lại là Cl^-. Tính khối lượng muối trong dung dịch.

Câu 9: Một dung dịch chứa 0,08 mol Cu^{2+}, 0,12 mol K^+, x mol NO_3^- và y mol SO_4^{2-}. Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 24,92 gam. Tìm giá trị của x và y.

Câu 10: Một dung dịch có chứa 4 ion là : 0,2 mol M^{a+}, 0,6 mol Na^+, 0,7 mol NO_3^- và 0,1 mol Cl^-. Biết rằng khi cô cạn dung dịch thu được 64,35 gam chất rắn khan (biết rằng khi cô cạn phần hơi chỉ có nước). Xác định M và a?

Câu 11: Dung dịch X gồm a mol Fe^{3+}; 0,3 mol K^+; 0,5 mol NO_3^-; 0,15 mol NH_4^+ và 0,05 mol SO_4^{2-}. Tính tổng khối lượng muối trong dung dịch X?

(HẾT)

A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1:

- Chất điện li mạnh (axit mạnh, bazơ mạnh, muối tan): $KAl(SO_4)_2.12H_2O$, $Ca(OH)_2$, NaCl, HCl, CH_3COONa, KOH, NaOH rắn khan.
- Chất điện li yếu: CH_3COOH, HF, $Al(OH)_3$, H_2S.
- Chất không điện li: C_2H_5OH, $C_{12}H_{22}O_{11}$(saccarozơ), glixerol.

Câu 2:

1. $K_2MnO_4 \longrightarrow 2K^+ + MnO_4^{2-}$

2. $Ba(ClO_3)_2 \longrightarrow Ba^{2+} + 2ClO_3^-$

3. $K_2Cr_2O_7 \longrightarrow 2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$

4. $CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$

5. $H_3PO_4 \rightleftarrows 3H^+ + PO_4^{3-}$

6. + Phân li kiểu bazơ: $Al(OH)_3 \rightleftarrows Al^{3+} + 3OH^-$

+ Phân li kiểu axit: $Al(OH)_3 \rightleftarrows AlO_2^- + H^+ + H_2O$

7. $Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$

8. $(CH_3COO)_2Ba \longrightarrow 2CH_3COO^- + Ba^{2+}$

9. $Ba(AlO_2)_2 \longrightarrow Ba^{2+} + 2AlO_2^-$

10. + Phân li kiểu bazơ: $Zn(OH)_2 \rightleftarrows Zn^{2+} + 2OH^-$

+ Phân li kiểu axit: $Zn(OH)_2 \rightleftarrows ZnO_2^{2-} + 2H^+$

11. $HF \rightleftarrows H^+ + F^-$

12. $NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$

13. $Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$

14. $Ba(NO_3)_2 \longrightarrow Ba^{2+} + 2NO_3^-$

15. $KAl(SO_4)_2.12H_2O \longrightarrow K^+ + Al^{3+} + 2SO_4^{2-} + 12H_2O$

16. $MgCl_2.KCl.6H_2O \longrightarrow Mg^{2+} + K^+ + 3Cl^- + 6H_2O$

Câu 3: + Viết phương trình điện li và so nồng độ mol, ta có: (vì chỉ một chất nên thể tích không đổi, khi đó nồng độ không đổi)

$$\left|\begin{array}{l} Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} \\ 0,1 \quad\quad \rightarrow 0,2 \quad \rightarrow 0,3 \end{array}\right. \longrightarrow \begin{cases} [Al^{3+}] = 0,2M \\ [SO_4^{2-}] = 0,3M \end{cases}$$

Câu 4:

+ Viết phương trình điện li và so mol, ta có:

$$\left|\begin{array}{l} K_2SO_4.Cr_2(SO_4)_3.24H_2O \longrightarrow 2K^+ + 2Al^{3+} + 4SO_4^{2-} + 24H_2O \\ \quad 0,15 \quad\quad\quad\quad\quad\quad \rightarrow 0,3 \quad \rightarrow 0,3 \quad \rightarrow 0,6 \end{array}\right. \longrightarrow \begin{cases} [K^+] = \dfrac{0,3}{0,2} = 1,5M \\ [Al^{3+}] = \dfrac{0,3}{0,2} = 1,5M \\ [SO_4^{2-}] = \dfrac{0,6}{0,2} = 3M \end{cases}$$

Câu 5:

+ $n_{HNO_3} = 0,2 \times 0,1 = 0,02(mol)$; $n_{H_2SO_4} = 0,2 \times 0,1 = 0,02(mol)$; $n_{MgSO_4} = 0,3 \times 1 = 0,3(mol)$

+ Viết phương trình điện li và so mol, ta có:

$$\begin{cases} HNO_3 \longrightarrow H^+ + NO_3^- \\ 0,02 \rightarrow 0,02 \rightarrow 0,02 \\ H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-} \\ 0,02 \rightarrow 0,04 \rightarrow 0,02 \\ MgSO_4 \longrightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-} \\ 0,3 \rightarrow 0,3 \rightarrow 0,3 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \sum [H^+] = \dfrac{0,02 + 0,04}{0,5} = 0,12M \\ [NO_3^-] = \dfrac{0,02}{0,5} = 0,04M \\ \sum [SO_4^{2-}] = \dfrac{0,02 + 0,3}{0,5} = 0,64M \\ [Mg^{2+}] = \dfrac{0,3}{0,5} = 0,6M \end{cases}$$

Câu 6:

+ Bảo toàn mol điện tích, ta có:

$$1 \times \underbrace{n_{Na^+}}_{0,2} + 1 \times \underbrace{n_{NH_4^+}}_{x} = 1 \times \underbrace{n_{OH^-}}_{0,2} + 3 \times \underbrace{n_{PO_4^{3-}}}_{0,3} \longrightarrow x = 0,9(mol)$$

Câu 7:

+ Bảo toàn mol điện tích, ta có:

$$3 \underbrace{n_{Al^{3+}}}_{0,2} + 2 \underbrace{n_{Mg^{2+}}}_{0,15} = 1 \times \underbrace{n_{Cl^-}}_{0,15} + 2 \times \underbrace{n_{SO_4^{2-}}}_{y} + 1 \times \underbrace{n_{HCO_3^-}}_{0,15} \longrightarrow n_{SO_4^{2-}} = 0,3(mol) = y$$

Câu 8:

+ Bảo toàn mol điện tích tìm số mol ion Cl^-:

$$1\times \underbrace{n_{Na^+}}_{0,3} + 3\times \underbrace{n_{Al^{3+}}}_{0,3} = 2\times \underbrace{n_{SO_4^{2-}}}_{0,16} + 1\times n_{Cl^-} \longrightarrow n_{Cl^-} = 0,88(mol)$$

+ Khối lượng muối: $m = \underbrace{m_{Na^+}}_{0,3\times 23} + \underbrace{m_{Al^{3+}}}_{0,3\times 27} + \underbrace{m_{SO_4^{2-}}}_{0,16\times 96} + \underbrace{m_{Cl^-}}_{0,88\times 35,5} = 61,6\ (gam)$

Câu 9:

+ Kết hợp bảo toàn mol điện tích với khối lượng muối ta có hệ:

$$\begin{cases} \xrightarrow{BTDT} 2\underbrace{n_{Cu^{2+}}}_{0,08} + \underbrace{n_{K^+}}_{0,12} = \underbrace{n_{NO_3^-}}_{x} + 2\times \underbrace{n_{SO_4^{2-}}}_{y} \\ \underbrace{m_{Cu^{2+}}}_{0,08\times 64} + \underbrace{m_{K^+}}_{0,12\times 39} + \underbrace{m_{NO_3^-}}_{62x} + \underbrace{m_{SO_4^{2-}}}_{96y} = 24,92 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,08 \end{cases} (mol)$$

Câu 10:

+ Bảo toàn mol điện tích, ta có:

$$\xrightarrow{BTDT} a\underbrace{n_{M^{a+}}}_{0,2} + \underbrace{n_{Na^+}}_{0,6} = \underbrace{n_{NO_3^-}}_{0,7} + \underbrace{n_{Cl^-}}_{0,1} \longrightarrow a = 1$$

+ Khối lượng rắn: $\underbrace{m_{M^+}}_{0,2\times M} + \underbrace{m_{Na^+}}_{0,6\times 23} + \underbrace{m_{NO_3^-}}_{62\times 0,7} + \underbrace{m_{Cl^-}}_{35,5\times 0,1} = 64,35 \longrightarrow M = 18(dvc) \longrightarrow M^+ : NH_4^+$

Câu 11:

+ Bảo toàn mol điện tích, ta có:

$$\xrightarrow{BTDT} 3\underbrace{n_{Fe^{3+}}}_{a} + \underbrace{n_{K^+}}_{0,3} + \underbrace{n_{NH_4^+}}_{0,15} = \underbrace{n_{NO_3^-}}_{0,5} + 2\underbrace{n_{SO_4^{2-}}}_{0,05} \longrightarrow a = 0,05(mol)$$

+ Khối lượng muối: $m_{muối} = \underbrace{m_{Fe^{3+}}}_{0,05\times 56} + \underbrace{m_{K^+}}_{0,3\times 39} + \underbrace{m_{NH_4^+}}_{0,15\times 18} + \underbrace{m_{NO_3^-}}_{0,5\times 62} + \underbrace{m_{SO_4^{2-}}}_{0,05\times 96} = 53\ (gam)$