



CHUYÊN ĐỀ SỰ ĐIỆN LI MÔN HÓA HỌC 11

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. SỰ ĐIỆN LI

- Sự điện li là quá trình các chất tan trong nước ra ion.
- Chất điện li mạnh: là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li ra ion.
 - + Những chất điện li mạnh: Các axit mạnh: HCl , HNO_3 , H_2SO_4 . . . các bazơ mạnh: KOH , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$. . . và hầu hết các muối tan trong nước.
- Chất điện li yếu: là chất khi tan trong nước chỉ có một số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần tử còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch.
 - + Những chất điện li yếu: Là các axit yếu: CH_3COOH , HClO , HF , H_2S . . . các bazơ yếu: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$. . .
- + Sự điện li của chất điện li yếu là quá trình thuận nghịch, khi quá trình cân bằng thì ta có cân bằng điện li. Cân bằng điện li là cân bằng động.

II. AXIT - BAZƠ - MUỐI

1. Axit

- Theo A-re-ni-ut: Axit là chất khi tan trong nước phân li ra cation H^+ .
- Axit một nấc: phân li một nấc ra ion H^+ : HCl , HNO_3 , CH_3COOH . . .
- Axit nhiều nấc: phân li nhiều nấc ra ion H^+ : H_3PO_4 . . .

2. Bazơ

- Theo A-re-ni-ut: Bazơ là chất khi tan trong nước phân li ra ion OH^- .

3. Hidroxit lưỡng tính

- Hidroxit lưỡng tính là hidroxit khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit, vừa có thể phân li như bazơ.
- Một số hidroxit lưỡng tính: $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$.

4. Muối

- Muối là hợp chất khi tan trong nước phân li ra cation kim loại (hoặc cation NH_4^+) và anion là gốc axit.
 - + Muối axit : là muối mà anion gốc axit còn có khả năng phân li ra ion H^+
 - + Muối trung hòa: là muối mà anion gốc axit không còn khả năng phân li ra ion H^+
- (Chú ý : Nếu anion gốc axit còn hidro có tính axit, thì gốc này tiếp tục phân li yếu ra ion H^+ .)

III. SỰ ĐIỆN LI CỦA NƯỚC. pH. CHẤT CHỈ THỊ AXIT - BAZƠ

- Tích số ion của nước là $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 1,0.10^{-14}$ (ở 25°C). Một cách gần đúng, có thể coi giá trị của tích số này là hằng số cả trong dung dịch loãng của các chất khác nhau.
- pH của các dung dịch :
 - + $[\text{H}^+] = 10^{-a}$ (mol/l) $\rightarrow a = \text{pH}$
 - + $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$
- Các giá trị $[\text{H}^+]$ và pH đặc trưng cho các môi trường
 - Môi trường trung tính: $[\text{H}^+] = 1,0.10^{-7}\text{M}$ hoặc $\text{pH} = 7$
 - Môi trường axit: $[\text{H}^+] > 1,0.10^{-7}\text{M}$ hoặc $\text{pH} < 7$



Môi trường kiềm: $[H^+] < 1,0 \cdot 10^{-7} M$ hoặc $pH > 7$

IV. PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI ION TRONG DUNG DỊCH CÁC CHẤT ĐIỆN LI

1. Điều kiện xảy ra phản ứng

- Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi các ion kết hợp lại với nhau tạo thành ít nhất một trong các chất sau:

- + Chất kết tủa:
- + Chất bay hơi:
- + Chất điện li yếu:

2. Bản chất phản ứng

- Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li là phản ứng giữa các ion.

B. BÀI TẬP CƠ BẢN:

Dạng 1: Chất điện li – Phương trình điện li.

Bài 1: Cho các chất sau : HNO_3 , $NaOH$, H_3PO_4 , K_2CO_3 , H_2S , $Ba(OH)_2$, $HClO$, HNO_2 , CH_4 , C_2H_5OH , $NaCl$, đường saccarozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$), Cl_2 , HCl , H_2SO_4 , SO_2 . Hãy cho biết chất nào là chất điện li mạnh ? chất nào là chất điện li yếu ? chất nào không điện li ? Viết PTĐL của các chất điện li.

Bài 2: Viết PTĐL của các chất sau:

- a. Axit mạnh: HNO_3 , HCl , H_2SO_4 .
- b. Bazơ mạnh: $NaOH$, KOH , $Ba(OH)_2$.
- c. Muối :

Muối trung hòa: CH_3COONa , $FeCl_3$, K_2CO_3 , NH_4NO_3 , $Al_2(SO_4)_3$.

Muối axit: $NaHSO_4$, $KHCO_3$, $Ca(HSO_3)_2$, Na_2HPO_4 .

- d. Axit yếu: H_3PO_4 , $HClO$, HNO_2 , H_2S , CH_3COOH .

- e. hidroxit lưỡng tính: $Zn(OH)_2$, $Pb(OH)_2$

Dạng 2: Tính nồng độ ion có trong dung dịch.

Bài 1: Tìm nồng độ mol của các ion có trong dung dịch X. Biết trong 1 lít dung dịch X có hòa tan 68,4 gam $Al_2(SO_4)_3$.

Hướng dẫn giải:

- Phương trình điện li: $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$

$$0,2 \rightarrow \quad 0,4 \quad 0,6 \quad (M)$$

- Số mol của phân tử $Al_2(SO_4)_3$: $n_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{68,4}{342} = 0,2 mol$

- Nồng độ mol của phân tử $Al_2(SO_4)_3$: $C_{M_{Al_2(SO_4)_3}} = \frac{0,2}{1} = 0,2 mol/l$

- Nồng độ mol của các ion có trong dung dịch X: $[Al^{3+}] = 0,4M$; $[SO_4^{2-}] = 0,6M$

Bài 2: Tính [ion] các chất có trong dung dịch sau đây:

- a. dd $Ba(OH)_2$ 0,01M.
- b. Hòa tan 4,9g H_2SO_4 vào nước thu được 200 ml dung dịch.
- c. Hòa tan 8,96 lít khí hidro clorua (đkc) vào nước được 250ml.
- d. Dung dịch HCl 7,3% ($d = 1,25 g/ml$).
- e. Dd $Cu(NO_3)_2$ 0,3 M.



f. Hòa tan 12,5g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vào nước thu được 500 ml dd.

Bài 3: Tính thể tích dung dịch HCl 0,5 M chứa số mol H^+ bằng số mol H^+ có trong 0,3 lit dd HNO_3 0,2M.

Bài 4: Tính thể tích dung dịch HCl 0,5 M chứa số mol H^+ bằng số mol H^+ có trong 300g dd H_2SO_4 1M ($d = 1,2\text{g/ml}$).

Bài 5: Tính thể tích dung dịch KOH 1M chứa số mol OH^- bằng số mol OH^- có trong 0,2 lit dd NaOH 0,5M.

Bài 6: Trộn 458,3 ml dung dịch HNO_3 32% ($d = 1,2\text{ g/ml}$) với 324,1 ml dung dịch HNO_3 14% ($d = 1,08\text{ g/ml}$). Tính nồng độ mol của các ion có trong dung dịch thu được (giả thiết thể tích dung dịch không thay đổi).

Bài 7: Trộn lẫn 500ml dd NaOH 5M với 200 ml dd NaOH 30% ($d = 1,33\text{ g/ml}$). Tính $[\text{OH}^-]$ có trong dung dịch thu được?

Bài 8: Trộn 200ml dd $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,5M với 300ml dd KNO_3 2M. Tính nồng độ mol/lit của các ion có trong dung dịch sau khi trộn.

Dạng 3: Áp dụng định luật bảo toàn điện tích.

Bài 1: Một dung dịch chứa 4 ion với thành phần: 0,01 mol Na^+ ; 0,02 mol Mg^{2+} ; 0,015 mol SO_4^{2-} và x mol Cl^- . Tính x ?

Hướng dẫn giải:

- Áp dụng bảo toàn điện tích: $0,01 + 0,02 \cdot 2 = 0,015 \cdot 2 + x \rightarrow x = 0,02$

Bài 2: Dung dịch X có chứa: 0,07 mol Na^+ ; 0,02 mol SO_4^{2-} và x mol OH^- . Dung dịch Y có chứa ClO_4^- , NO_3^- và y mol H^+ ; tổng số mol ClO_4^- và NO_3^- là 0,04. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của H_2O) là

A. 1

B. 2

C. 12

D. 13

Hướng dẫn giải:

- Áp dụng định luật bảo toàn điện tích:

Dung dịch X: $0,07 = 0,02 \cdot 2 + x$

$\Rightarrow x = 0,03$

Dung dịch Y: $y = 0,04$

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

0,03 0,03 mol

$n\text{H}^+_{\text{dư}} = 0,01\text{ mol} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,01/0,1 = 0,1 = 10^{-1}\text{ mol/l} \Rightarrow \text{pH} = 1$

Bài 3: Dung dịch A chứa 0,1 mol Fe^{2+} ; 0,2 mol Al^{3+} ; x mol Cl^- và y mol SO_4^{2-} . Đem cô cạn dung dịch A thu được 46,9g hỗn hợp muối khan. Tính x và y ?

Hướng dẫn giải:

- Áp dụng bảo toàn điện tích: $0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 3 = y \cdot 2 + x$ (1)

- Khối lượng dung dịch muối = $\sum$ khối lượng các ion tạo muối:

$0,1 \cdot 56 + 0,2 \cdot 27 + 35,5x + 96y = 46,9$ (2)

- Từ (1) và (2) $\rightarrow x = 0,2$ và $y = 0,3$

Bài 4: Một dd chứa Na^+ (0,9 mol), SO_4^{2-} (0,1mol), K^+ (0,1mol) và NO_3^- (x mol). Giá trị của x là bao

nhiều? Tính khối lượng rắn thu được khi cô cạn.

Bài 5: Một dd chứa K^+ (0,4 mol), Ca^{2+} (0,3mol) và Cl^- (x mol). Giá trị của x là bao nhiêu? Tính khối lượng rắn thu được khi cô cạn.

Bài 6: Một dung dịch chứa Fe^{2+} (0,1 mol), Al^{3+} (0,2 mol), Cl^- (x mol), SO_4^{2-} (y mol). Biết rằng khi cô cạn dung dịch và làm khan thì thu được 46,9g chất rắn khan. Tìm giá trị của x và y?

Bài 7: Một dung dịch Ca^{2+} (0,03mol), SO_4^{2-} (0,09 mol), Al^{3+} (0,06 mol), NO_3^- (0,06 mol). Muốn có được dung dịch trên phải hòa tan 2 loại muối nào?

Dạng 4: Toán pH.

Loại 1: pH của axit mạnh hoặc bazơ mạnh.

Bài 1: pH của dung dịch H_2SO_4 0,0005M(coi H_2SO_4 điện li hoàn toàn cả 2 nấc) là

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

Hướng dẫn giải:

$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$. Vậy pH của dung dịch H_2SO_4 là: $pH = -\lg[H^+] = -\lg[0,001] = 3$
 $0,0005 \rightarrow 0,001$ (M)

Bài 2: Tính pH của dung dịch sau:

- 0,5 lít dd HCl có hòa tan 224 ml khí HCl ở đktc.
- Lấy 10 ml dd HBr 1M pha loãng thành 100ml dd.
- Dd KOH 0,01M.
- 200 ml dd có chứa 0,8g NaOH.
- 400 ml dd chứa 3,42g $Ba(OH)_2$ (điện li hoàn toàn cả 2 nấc).
- Cho m gam natri vào nước thu được 1,5 lít dd có pH = 13. Tính m?
- Cần bao nhiêu g NaOH để pha chế 250 ml dd có pH = 10.

Loại 2: Pha loãng dung dịch hoặc pha trộn dd không có phản ứng xảy ra

Bài 1: phải thêm bao nhiêu ml dung dịch HCl 1M vào 900ml nước để được 1 dung dịch có pH = 1.

- A.20ml B.100ml C.10ml D.80ml

Hướng dẫn giải:

$$[HCl] = 1(M) \rightarrow [H^+] = 1(M)$$

$$\text{Dung dịch có pH} = 1 \rightarrow [H^+] = 0,1(M)$$

Gọi V (ml) là thể tích của dung dịch HCl 1M phải dùng:

$$[H^+] = \frac{1.V}{900 + V} = 0,1 \rightarrow V = 100(ml)$$

Bài 2: dung dịch HCl có pH = 3. Số lần để pha loãng dung dịch để thu được dung dịch HCl có pH = 4 là:

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

Hướng dẫn giải:

$$\text{dung dịch HCl có pH} = 3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3}(M)$$

$$\text{dung dịch HCl có pH} = 4 \rightarrow [H^+] = 10^{-4}(M)$$

$$\text{công thức pha loãng dung dịch: } V_1.C_1 = V_2.C_2 \rightarrow 10^{-3}.V_1 = 10^{-4}.V_2 \rightarrow V_1 = 10.V_2$$

Pha loãng dung dịch ban đầu 10 lần, nghĩa là cần trộn 1 thể tích dung dịch HCl có pH = 3 với 9 thể tích



nước nguyên chất.

Bài 3: Phải thêm bao nhiêu ml nước vào 10ml dung dịch NaOH pH = 13 để được 1 dung dịch có pH = 12.

- A. 90ml B. 10ml C. 20ml D. 50ml

Hướng dẫn giải:

Dung dịch NaOH có pH = 13 $\rightarrow [H^+] = 10^{-13}(M) \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0,1(M)$

Dung dịch NaOH có pH = 12 $\rightarrow [H^+] = 10^{-12}(M) \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 0,01(M)$

Gọi V (ml) là thể tích nước phải dùng: $[OH^-] = \frac{0,1 \cdot 10}{V + 10} = 0,01(M) \rightarrow V = 90(ml)$

Bài 4: Có 250 ml dd HCl 0,4M. Thêm vào đó x ml nước cất và khuấy đều, thu được dung dịch có pH = 1. Hỏi x ml nước cất bằng bao nhiêu?

Bài 5: Có 10 ml dd HCl pH = 3. Thêm vào đó x ml nước cất và khuấy đều, thu được dung dịch có pH = 4. Hỏi x ml nước cất bằng bao nhiêu?

Bài 6: Pha loãng bằng nước dd NaOH có pH = 12 bao nhiêu lần để thu được dung dịch có pH = 11.

Bài 7: Tính pH của dung dịch sau:

- a. Trộn 100 ml dd HNO₃ 0,8M với 100 ml dd HNO₃ 0,2M.
b. Trộn 100 ml dd Ba(OH)₂ 0,1M với 100 ml dd KOH 0,1M

Loại 3: Pha trộn dung dịch có phản ứng xảy ra.

Bài 1: pH dung dịch thu được khi trộn 10ml dung dịch NaOH có pH = 13 với 10ml dung dịch HCl 0,3M là

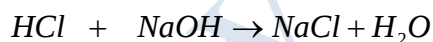
- A. 2 B. 1 C. 7 D. 8

Hướng dẫn giải:

- Dung dịch NaOH có pH = 13

$\rightarrow [H^+] = 10^{-13}(M) \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0,1(M) \rightarrow n_{NaOH} = 0,1 \cdot 0,01 = 10^{-3}(mol)$

$n_{HCl} = 0,3 \cdot 0,01 = 3 \cdot 10^{-3}(mol)$



bd $3 \cdot 10^{-3}$ 10^{-3} (mol)

pu 10^{-3} 10^{-3} (mol)

spu $2 \cdot 10^{-3}$ 0 (mol)

- Suy ra pH của dung dịch sau khi trộn: $[H^+] = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,01 + 0,01} = 0,1(M) \rightarrow pH = 1$

Bài 2: Trộn 100 ml dung dịch HNO₃ 0.1M với 100 ml dung dịch H₂SO₄ 0.05M thu được dung dịch A.

- a. Tính nồng độ các ion trong A.
b. Tính pH của dung dịch A.
c. Tính thể tích dung dịch NaOH 0.1M để trung hòa dung dịch A.



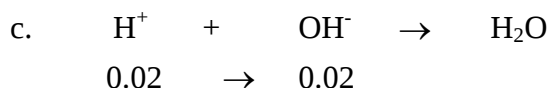
Giải

$$a. n_{\text{HNO}_3} = 0.1 \cdot 0.1 = 0.01(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.1 \cdot 0.05 = 0.005(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.005(\text{mol}); n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{HNO}_3} = 0.01(\text{mol}); n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.02(\text{mol})$$

$$\rightarrow [\text{NO}_3^-] = \frac{0.01}{0.2} = 0.05(\text{M}); [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{0.005}{0.2} = 0.025(\text{M}); [\text{H}^+] = \frac{0.02}{0.2} = 0.1(\text{M})$$

$$b. [\text{H}^+] = \frac{0.02}{0.2} = 0.1(\text{M}) = 10^{-1}(\text{M}) \rightarrow \text{pH} = 1$$



$$\rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0.02(\text{mol}) \rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2(\text{lit})$$

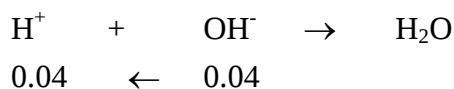
Bài 3: Dung dịch X chứa NaOH 0.1M, KOH 0.1M và Ba(OH)₂ 0.1M. Tính thể tích dung dịch HNO₃ 0.2M để trung hòa 100 ml dung dịch X.

Giải

$$n_{\text{NaOH}} = 0.1 \cdot 0.1 = 0.01(\text{mol}); n_{\text{KOH}} = 0.1 \cdot 0.1 = 0.01(\text{mol}); n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0.1 \cdot 0.1 = 0.01(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + n_{\text{KOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0.04(\text{mol})$$

Bản chất của các phản ứng này là



$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{C_M} = \frac{0.04}{0.2} = 0.2(\text{lit})$$

Bài 4: Trộn những thể tích bằng nhau của dung dịch HNO₃ 0,01M và dd NaOH 0,02M. Tính pH của dung dịch thu được?

Bài 5: Trộn 100 ml dd HCl 1,2 M với 100ml dd Ca(OH)₂ 0,5M được dd D. Tính pH của dd D? (Coi Ca(OH)₂ điện li hoàn toàn cả 2 nấc)

Bài 6: Trộn 200 ml dd Ba(OH)₂ 0,1M với 100ml dd H₂SO₄ 0,3M. Tính pH của dd thu được? (Coi Ba(OH)₂ điện li hoàn toàn cả 2 nấc)

Bài 7: Cho 100 ml dd H₂SO₄ có pH = 2 tác dụng với 100 ml dd NaOH 0,01M. Tính nồng độ mol/l của các ion và pH của dd sau phản ứng? (coi H₂SO₄ điện li hoàn toàn cả 2 nấc).

Bài 8: Trộn 500 ml dd NaOH 0,006M với 500 ml dd H₂SO₄ 0,002 M. Tính pH của dung dịch thu được? (coi H₂SO₄ điện li hoàn toàn cả 2 nấc).

Bài 9: Trộn 250 ml dd chứa đồng thời HCl 0,08 M và H₂SO₄ 0,01M với 250 ml dd Ba(OH)₂ có nồng độ x mol/l thu được m gam kết tủa và 500 ml dd có pH = 12. Hãy tính m và x? (coi H₂SO₄ và Ba(OH)₂ điện li hoàn toàn cả 2 nấc).

Bài 10: Trộn 200 ml dd X chứa đồng thời HCl 0,01 M và H₂SO₄ 0,025M với 300 ml dd Y chứa đồng thời Ba(OH)₂ 0,02M và NaOH 0,015M. Tính pH của dd thu được. (coi H₂SO₄ và Ba(OH)₂ điện li hoàn toàn cả 2 nấc).

Dạng 5: Phản ứng trao đổi ion

Bài 1: Viết PT phân tử và ion rút gọn của các phản ứng (nếu có) khi trộn lẫn các chất sau:

- | | |
|---|---|
| a. dd HNO_3 và CaCO_3 | b. dd KOH và dd FeCl_3 |
| c. dd H_2SO_4 và dd NaOH | d. dd $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ và dd Na_2CO_3 |
| e. dd NaOH và $\text{Al}(\text{OH})_3$ | f. dd $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và dd NaOH vừa đủ |
| g. dd NaOH và $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | h. FeS và dd HCl |
| i. dd CuSO_4 và dd H_2S | k. dd NaOH và NaHCO_3 |
| l. dd NaHCO_3 và HCl | m. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và HCl |

Bài 2: . Nhận biết dung dịch các chất sau bằng phương pháp hóa học.

- NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, Na_2SO_4 , NaCl .
- NaOH , NaCl , Na_2SO_4 , NaNO_3
- NaOH , H_2SO_4 , BaCl_2 , Na_2SO_4 , NaNO_3 (chỉ dùng thêm quỳ tím).

Bài 3: . Viết phương trình phân tử ứng với phương trình ion thu gọn của các phản ứng sau

- | | |
|---|--|
| a. $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$ | b. $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ |
| c. $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow$ | d. $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ |
| e. $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ | f. $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ |

Bài 4: . Viết PT dạng phân tử và ion rút gọn của các phản ứng trong dd theo sơ đồ sau:

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + ? \rightarrow \text{PbCl}_2 \downarrow + ?$
- $\text{FeCl}_3 + ? \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + ?$
- $\text{BaCl}_2 + ? \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + ?$
- $\text{HCl} + ? \rightarrow ? + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_4\text{NO}_3 + ? \rightarrow ? + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + ? \rightarrow ? + \text{H}_2\text{O}$

Bài 5: . Dung dịch X chứa 0.01 mol Fe^{3+} , 0.02 mol NH_4^+ , 0.02 mol SO_4^{2-} và x mol NO_3^- .

- Tính x.
- Trộn dung dịch X với 100 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.3 M thu được m gam kết tủa và V lít khí (đktc). Tính m và V.

Bài 6: . Trộn 100 ml dung dịch FeCl_3 0.1M với 500 ml dung dịch NaOH 0.1 M thu được dung dịch D và m gam kết tủa.

- Tính nồng độ các ion trong D.
- Tính m.

Bài 7: . Trộn lẫn 100ml dd HCl 0,03M với 100 ml dd NaOH 0,01M được dd A.

- Tính pH của dd A.
- Tính thể tích dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M đủ để trung hòa dd A

Bài 8: . Trộn lẫn 100ml dd K_2CO_3 0,5M với 100ml dd CaCl_2 0,1M.

- Tính khối lượng kết tủa thu được.
- Tính C_M các ion trong dd sau phản ứng.

Bài 9: . Cho dung dịch A gồm 2 chất HCl và H_2SO_4 . Trung hoà 1000 ml dung dịch A thì cần 400ml dung dịch NaOH 0,5M. Cô cạn dung dịch tạo thành thì thu được 12,95 gam muối.

- Tính nồng độ mol/l của các ion trong dung dịch A.
- Tính pH của dung dịch A.



Bài 10: . Trộn 250 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,08 mol/l và H_2SO_4 0,01 mol/l với 250 ml dung dịch NaOH a mol/l, thu được 500 ml dung dịch có pH = 12. Tính a.

C. BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 1. Trộn 250 ml dd hỗn hợp HCl 0,08 mol/l và H_2SO_4 0,01 mol/l với 250 ml dd $Ba(OH)_2$ có nồng độ x mol/l thu được m gam kết tủa và 500 ml dd có pH = 12. Hãy tìm m và x. Giả sử $Ba(OH)_2$ điện li hoàn toàn cả hai nấc.

Câu 2. Trộn 300 ml dd hỗn hợp NaOH 0,1 mol/l và $Ba(OH)_2$ 0,025 mol/l với 200 ml dd H_2SO_4 có nồng độ x mol/l thu được m gam kết tủa và 500 ml dd có pH=2. Hãy tìm m và x. Giả sử H_2SO_4 điện li hoàn toàn cả hai nấc.

Câu 3. Dung dịch X chứa hỗn hợp KOH và $Ba(OH)_2$ có nồng độ tương ứng là 0,2M và 0,1M. Dung dịch Y chứa hỗn hợp H_2SO_4 và HCl có nồng độ lần lượt là 0,25M và 0,75M. Tính thể tích dung dịch X cần để trung hòa vừa đủ 40 ml dung dịch Y.

Câu 4. Dung dịch A gồm 5 ion: Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , 0,1 mol Cl^- và 0,2 mol NO_3^- . Thêm từ từ dung dịch K_2CO_3 1M vào dung dịch A đến khi lượng kết tủa lớn nhất. Tính thể tích dung dịch K_2CO_3 cần dùng.

Câu 5 (A-2010). Dung dịch X có chứa: 0,07 mol Na^+ ; 0,02 mol SO_4^{2-} và x mol OH^- . Dung dịch Y có chứa ClO_4^- , NO_3^- và y mol H^+ ; tổng số mol ClO_4^- và NO_3^- là 0,04. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Tính pH của dung dịch Z (bỏ qua sự điện li của H_2O).

Câu 6 (A-2010). Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch chứa Na_2CO_3 0,2M và $NaHCO_3$ 0,2M, sau phản ứng thu được V lít khí CO_2 (đktc). Tính V.

Câu 7 (A-07). Trộn 100 ml dung dịch (gồm $Ba(OH)_2$ 0,1M và NaOH 0,1M) với 400 ml dung dịch (gồm H_2SO_4 0,0375M và HCl 0,0125M), thu được dung dịch X. Tính pH của dung dịch X.

Câu 8 (B-08). Trộn 100 ml dung dịch có pH = 1 gồm HCl và HNO_3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a (mol/l) thu được 200 ml dung dịch có pH = 12. Xác định giá trị của a.

Câu 9 (CĐA-08). Dung dịch X chứa các ion: Fe^{3+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , 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 (ở đktc) và 1,07 gam kết tủa;
- Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch $BaCl_2$, thu được 4,66 gam kết tủa.

Tính tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X (quá trình cô cạn chỉ có nước bay hơi).

D. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM:

1. Tính nồng độ mol ion trong dung dịch chất điện li

Câu 1: Nồng độ mol của anion trong dung dịch $Ba(NO_3)_2$ 0,10M là

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

Câu 2: Nồng độ mol của cation trong dung dịch $Ba(NO_3)_2$ 0,45M là

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

Câu 3: Dung dịch thu được khi trộn lẫn 200 ml dung dịch NaCl 0,2M và 300 ml dung dịch Na_2SO_4 0,2M có nồng độ cation Na^+ là bao nhiêu?

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



Câu 4: Trộn 100 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M với 100 ml dung dịch KOH 0,5M, thu được dung dịch X.

Nồng độ mol/l của ion OH^- trong dung dịch X là

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

Câu 5: Trộn 150 ml dung dịch MgCl_2 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.

2. Pha chế dung dịch

Câu 1: Pha loãng dung dịch 1 lít NaOH có $\text{pH} = 9$ bằng nước để được dung dịch mới có $\text{pH} = 8$. Thể tích nước cần dùng là?

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

Câu 2: Pha loãng 1 lít dung dịch NaOH có $\text{pH} = 13$ bằng bao nhiêu lít nước để được dung dịch mới có $\text{pH} = 11$?

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

Câu 3: Pha loãng dung dịch HCl có $\text{pH} = 3$ bao nhiêu lần để được dung dịch mới có $\text{pH} = 4$?

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

3. Bài tập về pH

Câu 1: Trộn lẫn V ml dung dịch NaOH 0,01M với V ml dung dịch HCl 0,03M, thu được 2V ml dung dịch Y. Dung dịch Y có pH bằng

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

Câu 2: Khi trộn những thể tích bằng nhau của dung dịch HNO_3 0,01M và dung dịch NaOH 0,03M thì thu được dung dịch có giá trị pH bằng

- A. 9. B. 12,30. C. 13. D. 12.

Câu 3: Trộn 100 ml dung dịch gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M và NaOH 0,1M với 400 ml dung dịch gồm H_2SO_4 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 4: Hòa tan m gam Na vào nước được 100 ml dung dịch có $\text{pH} = 13$. Giá trị của m bằng

- A. 0,23. B. 2,3. C. 3,45. D. 0,46.

Câu 5: Để trung hoà 100 gam dung dịch HCl 1,825% cần bao nhiêu ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có pH bằng 13?

- A. 500 ml. B. 0,5 ml. C. 250 ml. D. 50 ml.

Câu 6: Trộn 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,3M và HClO_4 0,5M với 200 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ aM, thu được dung dịch có $\text{pH} = 3$. Vậy a có giá trị là

- A. 0,39. B. 3,999. C. 0,399. D. 0,398.

Câu 7: Trộn 100 ml dung dịch có $\text{pH}=1$ gồm HCl và HNO_3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a (mol/l), thu được 200 ml dung dịch có $\text{pH}=12$. Giá trị của a

- A. 0,15. B. 0,30. C. 0,03. D. 0,12.

Câu 8: Trộn 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,08M và H_2SO_4 0,01M với 250 ml dung dịch NaOH aM thu được 500 ml dung dịch có $\text{pH} = 12$. Giá trị a là

- A. 0,13M. B. 0,12M. C. 0,14M. D. 0,10M.



4. Phản ứng trung hòa

Câu 1: Để trung hòa 20 ml dung dịch HCl 0,1M cần 10 ml dung dịch NaOH nồng độ x mol/l. Giá trị của x là

- A. 0,1. B. 0,3. **C. 0,2.** D. 0,4.

Câu 2: Cho 50 ml dung dịch HNO_3 1M vào 100 ml dung dịch KOH nồng độ x mol/l, sau phản ứng thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất. Giá trị của x là

- A. 0,5.** B. 0,8. C. 1,0. D. 0,3.

Câu 3: Để trung hòa 40 ml dung dịch H_2SO_4 0,25M cần 50 ml dung dịch NaOH nồng độ x mol/l. Giá trị của x là

- A. 0,1. **B. 0,2.** C. 0,3. D. 0,4.

Câu 4: Khi cho 100 ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch HCl thì phản ứng xảy ra vừa đủ. Nồng độ mol của HCl trong dung dịch đã dùng là

- A. 1,0M.** B. 0,25M. C. 0,5M. D. 0,75M.

Câu 5: Để trung hòa hoàn toàn dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,15 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thì cần bao nhiêu lít dung dịch chứa HCl 0,1M và H_2SO_4 0,05M?

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

Câu 6: Đổ 10 ml dung dịch KOH vào 15 ml dung dịch H_2SO_4 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. 1,2M.** B. 0,6M. C. 0,75M. D. 0,9M.

Câu 7: Dung dịch X chứa KOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M. Dung dịch Y gồm H_2SO_4 0,25M và HCl 0,75M. Thể tích dung dịch X cần vừa đủ để trung hòa 40 ml dung dịch Y là

- A. 0,063 lít. **B. 0,125 lít.** C. 0,15 lít. D. 0,25 lít.

Câu 8: Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (đktc). Thể tích dung dịch axit H_2SO_4 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là

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

Câu 9: Dung dịch X chứa axit HCl a mol/l và HNO_3 b mol/l. Để trung hoà 20 ml dung dịch X cần dùng 300 ml dung dịch NaOH 0,1M. Mặt khác, lấy 20 ml dung dịch X cho tác dụng với dung dịch AgNO_3 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.

5. Sử dụng bảo toàn điện tích và phản ứng trao đổi ion:

Câu 1: Một cốc nước có chứa a mol Ca^{2+} , b mol Mg^{2+} , c mol Cl^- , d mol HCO_3^- . 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 2: Dung dịch X có chứa 0,07 mol Na^+ , 0,02 mol SO_4^{2-} , và x mol OH^- . Dung dịch Y có chứa ClO_4^- , NO_3^- và y mol H^+ ; tổng số mol ClO_4^- , NO_3^- là 0,04 mol. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của H_2O) là

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

Câu 3: Một dung dịch chứa 0,2 mol Na^+ ; 0,1 mol Mg^{2+} ; 0,05 mol Ca^{2+} ; 0,15 mol HCO_3^- và x mol Cl^- . Giá trị của x là

- A. 0,35. **B. 0,3.** C. 0,15. D. 0,20.

Câu 4: Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu^{2+} , 0,03 mol K^+ , x mol Cl^- và y mol SO_4^{2-} . 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 5: Một dung dịch chứa 0,25 mol Cu^{2+} ; 0,2 mol K^{+} ; a mol Cl^{-} và b mol SO_4^{2-} . Tổng khối lượng muối có trong dung dịch là 52,4 gam. Giá trị của a và b lần lượt là

- A. 0,4 và 0,15.** B. 0,2 và 0,25. C. 0,1 và 0,3. D. 0,5 và 0,1.

Câu 6: Dung dịch X có chứa 0,3 mol Na^{+} ; 0,1 mol Ba^{2+} ; 0,05 mol Mg^{2+} ; 0,2 mol Cl^{-} và x mol NO_3^{-} . Cô cạn dung dịch X thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 68,6.** **B. 53,7.** C. 48,9. **D. 44,4.**

Câu 7: Một dung dịch X gồm 0,01 mol Na^{+} ; 0,02 mol Ca^{2+} ; 0,02 mol HCO_3^{-} và a mol ion X (bỏ qua sự điện li của nước). Ion X và giá trị của a là

- A. Cl^{-} và 0,01. **B. NO_3^{-} và 0,03.** C. CO_3^{2-} và 0,03. D. OH^{-} và 0,03.

Câu 8: Dung dịch X có 0,1 mol K^{+} ; 0,2 mol Mg^{2+} ; 0,1 mol Na^{+} ; 0,2 mol Cl^{-} và a mol Y^{-} . Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Ion Y^{-} và giá trị của m là

- A. OH^{-} và 30,3. B. NO_3^{-} và 23,1. **C. NO_3^{-} và 42,9.** D. OH^{-} và 20,3.

Câu 9: Dung dịch X gồm 0,1 mol K^{+} ; 0,2 mol Mg^{2+} ; 0,1 mol Na^{+} ; 0,2 mol Cl^{-} và a mol Y^{2-} . Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối khan. Ion Y^{2-} và giá trị của m là

- A. SO_4^{2-} và 56,5. B. CO_3^{2-} và 30,1. **C. SO_4^{2-} và 37,3.** D. CO_3^{2-} và 42,1.

Câu 10: Dung dịch X có chứa 5 ion: Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , 0,1 mol Cl^{-} và 0,2 mol NO_3^{-} . Thêm dần V lít dung dịch K_2CO_3 1M vào X 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.

Câu 11: Dung dịch X có chứa Ba^{2+} (x mol), H^{+} (0,2 mol), Cl^{-} (0,1 mol), NO_3^{-} (0,4 mol). Cho từ từ dung dịch K_2CO_3 1M vào dung dịch X đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, thấy tiêu tốn V lít dung dịch K_2CO_3 . Giá trị của V là

- A. 0,15. B. 0,4. C. 0,2. **D. 0,25.**

Câu 12: Dung dịch X chứa các cation gồm Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} và các anion gồm Cl^{-} và NO_3^{-} . Thêm từ từ 250 ml dung dịch Na_2CO_3 1M vào dung dịch X thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Tổng số mol các anion có trong dung dịch X là

- A. 1,0. B. 0,25. C. 0,75. **D. 0,5.**

Câu 13: Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đến dư vào 100 ml dung dịch X có chứa các ion NH_4^{+} , SO_4^{2-} , NO_3^{-} , thu được 23,3 gam kết tủa và 6,72 lít (đktc) khí. Nồng độ mol/l của $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và NH_4NO_3 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 14: Trộn dung dịch chứa Ba^{2+} ; 0,06 mol OH^{-} , 0,02 mol Na^{+} với dung dịch chứa 0,04 mol HCO_3^{-} , 0,03 mol CO_3^{2-} và Na^{+} . Khối lượng kết tủa thu được sau khi trộn là

- A. 1,97. B. 7,88. C. 5,91. **D. 3,94.**

Câu 15: Dung dịch X chứa các ion: CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , 0,1 mol HCO_3^{-} và 0,3 mol Na^{+} . Thêm V lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M vào X 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 16: Dung dịch E chứa các ion Mg^{2+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- . Chia dung dịch E ra hai phần bằng nhau: Cho phần một tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, được 0,58 gam kết tủa và 0,672 lít khí (đktc). Phần hai tác dụng với dung dịch $BaCl_2$ dư, được 4,66 gam kết tủa. Tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch E bằng

- A. 6,11 gam. B. 3,055 gam. C. 5,35 gam. D. 9,165 gam.

Câu 17: Dung dịch X chứa các ion: Fe^{3+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , 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 $BaCl_2$, 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 18: Có 500 ml dung dịch X chứa Na^+ , NH_4^+ , CO_3^{2-} và SO_4^{2-} . 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 $BaCl_2$ 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 NH_3 (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 19: Dung dịch X gồm 0,1 mol H^+ , z mol Al^{3+} , t mol NO_3^- và 0,02 mol SO_4^{2-} . Cho 120 ml dung dịch Y gồm KOH 1,2M và $Ba(OH)_2$ 0,1M vào X, sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 3,732 gam kết tủa. Giá trị của z, t lần lượt là:

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

Câu 20: Có 1 lít dung dịch hỗn hợp Na_2CO_3 0,1 mol/l và $(NH_4)_2CO_3$ 0,25 mol/l. Cho 43 gam hỗn hợp $BaCl_2$ và $CaCl_2$ vào dung dịch đó. Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 39,7 gam kết tủa X và dung dịch Y. Phần trăm khối lượng các chất trong X là

- A. 50%, 50%. B. 35,5%, 64,5%. C. 49,62%, 50,38%. D. 25,6%, 74,4%.



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.

- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường **PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An** và các trường Chuyên khác cùng **TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn**.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.

- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: **TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn** cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

*HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí*

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.

- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.