

Xác định pH của dung dịch sau pha trộn

Dạng 01: Bài toán pha trộn không xảy ra phản ứng trung hòa

1. Phương pháp giải

Bước 1 : Tính tổng số mol H^+ (hoặc OH^-) trong mỗi dung dịch ban đầu :

$$\sum n_{H^+} = n_{HCl} + 2n_{H_2SO_4} + n_{HNO_3} + \dots$$

$$\sum n_{OH^-} = n_{NaOH} + n_{KOH} + 2n_{Ba(OH)_2} + 2n_{Ca(OH)_2} + \dots$$

Bước 2 : Tính nồng độ theo công thức :

$$C_M = \frac{\sum n}{\sum V} \text{ Trong đó } V = V_1 + V_2 + \dots$$

Bước 3 : Tính $pH = -\log[H^+]$ hoặc tính pH thông qua $pOH = -\log[OH^-] \rightarrow pH = 14 - pOH$

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Trộn lẫn 3 dd H_2SO_4 0,1M; HNO_3 0,2M và HCl ; 0,3M với những thể tích bằng nhau thu được dd A. Tính pH của dung dịch A?

A. 0,632.

B. 0,362.

C. 0,263.

D. 0,623.

Lời giải:

Gọi V (lit) là thể tích của mỗi dung dịch

$$\sum n_{H^+} = n_{HCl} + 2n_{H_2SO_4} + n_{HNO_3} = 0,3V + 2.0,1V + 0,2V = 0,7V \text{ mol}$$

$$\rightarrow [H^+] = \frac{0,7V}{3V} = \frac{7}{30} M \rightarrow pH = -\log[H^+] = 0,632$$

→ **Chọn A**

Ví dụ 2: Trộn 100ml dung dịch $NaOH$ 0,02M với 200ml dung dịch KOH 0,05M thu được dung dịch X. pH của dung dịch X là :

A. 1,40.

B. 12,60.

C. 2,67.

D. 11,33.

Lời giải:

$$n_{OH^-} = n_{NaOH} + n_{KOH} = 0,1.0,02 + 0,2.0,05 = 0,012 \text{ mol}$$

$$V_{dd X} = 100 + 200 = 300 \text{ ml} = 0,3 \text{ (lit)}$$

$$\rightarrow [OH^-] = \frac{0,012}{0,3} = 0,04M \rightarrow pOH = -\log(0,04) = 1,40 \rightarrow pH = 14 - 1,40 = 12,6$$

→ **Chọn B**

Dạng 02: Bài toán pha trộn có xảy ra phản ứng trung hòa

1. Các bước giải

Bước 1: Tính số mol (tổng số mol) H^+ và OH^-

Bước 2: Áp dụng công thức $n_{OH^-} pư = n_{H^+} pư$

→ tính mol axit hay bazơ dư

→ tính nồng độ axit, bazơ dư

Bước 3: Tính pH của dung dịch sau phản ứng.

Chú ý: $V_{dd sau trộn} = V_{axit} + V_{bazơ}$

❖ Môi trường trong dung dịch axit bazơ

$pH < 7 \rightarrow$ Môi trường axit

$pH > 7 \rightarrow$ Môi trường bazơ

$pH = 7 \rightarrow$ Môi trường trung tính

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Trộn lẫn 50 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,05M với 150ml dung dịch HCl 0,02M thu được dung dịch có pH là:

A. 1

B. 12

C. 13

D. 2

Lời giải

$$n_{OH^-} = 2n_{Ba(OH)_2} = 2.0,05.0,05 = 0,005 \text{ mol}$$

$$n_{H^+} = n_{HCl} = 0,15.0,02 = 0,003 \text{ mol}$$

→ OH^- dư

$$n_{OH^-} pư = n_{H^+} pư = 0,003 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{OH^- du} = 0,002 \text{ mol} \rightarrow [OH^-] du = \frac{0,002}{0,2} = 0,01M$$

$$\rightarrow pOH = -\log[OH^-] = 2 \rightarrow pH = 14 - 2 = 12$$

→ Chọn B

Ví dụ 2: Dung dịch X gồm $Ba(OH)_2$ 1M và NaOH 1M; dung dịch Y gồm HCl 0,125M và H_2SO_4 0,375M. Trộn 10 ml dung dịch X với 40 ml dung dịch Y, được dung dịch Z. Giá trị pH của Z là

A. 1.

B. 12.

C. 2.

D. 13.

Lời giải

$$\sum n_{OH^-} = 2.0,01.1 + 0,01.1 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\sum n_{H^+} = 0,04.0,125 + 2.0,04.0,375 = 0,035 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{H}^+ \text{ dư} \rightarrow n_{\text{H}^+} \text{ dư} = 0,005 \text{ mol} \rightarrow [\text{H}^+] \text{ dư} = \frac{0,005}{0,05} = 0,1\text{M}$$

$$\rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 1\text{M}$$

→ Chọn A

B. Bài tập tự luyện

Câu 1: Trộn 200 ml dung dịch Ca(OH)_2 0,1M với 100 ml dung dịch Ba(OH)_2 0,05M thu được dung dịch X. pH của dung dịch X là :

A. 13,22.

B. 0,78.

C. 12,24.

D. 1,76.

Câu 2: Trộn 20 ml dung dịch HCl 0,05M với 20 ml dung dịch H_2SO_4 0,075M thu được dung dịch có pH bằng

A. 3.

B. 1.

C. 2.

D. 1,5.

Câu 3: Trộn 500 ml dung dịch H_2SO_4 0,01M với 200 ml dung dịch HNO_3 0,04M thu được dung dịch X. pH của dung dịch X là :

A. 1,589.

B. 12,11.

C. 1,73.

D. 11,66.

Câu 4 Cần bao nhiêu ml dung dịch NaOH 0,15 M vào 50 ml dung dịch HCl 0,2M để thu được môi trường trung tính?

A. 50 ml

B. 66,67 ml

C. 100 ml

D. 125 ml

Câu 5: Trộn lẫn 20 ml dung dịch Ba(OH)_2 0,05M với 180ml dung dịch HCl 0,02M thu được dung dịch có pH là:

A. 11,9

B. 2,1

C. 12

D. 2

Câu 6: Trộn lẫn V ml dung dịch NaOH 0,01M với V ml dung dịch HCl 0,03M thu được 2Vml dung dịch Y. Dung dịch Y có pH là:

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 7: Cho m gam hỗn hợp Mg và Al vào 250 ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và H_2SO_4 0,5M thu được 5,32 lit H_2 (đktc) và dung dịch Y có pH là

A. 1.

B. 2.

C. 4.

D. 7.

Câu 8: Trộn 100 ml dung dịch X (gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M và NaOH 0,1M) với 400 ml dung dịch Y (gồm H_2SO_4 0,0375M và HCl 0,0125M) thu được dung dịch Z. Giá trị pH của dung dịch Z là:

A. 1.

B. 2.

C. 6.

D. 7.

Câu 9: Trộn 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm H_2SO_4 0,05M và HCl 0,1M với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M, thu được dung dịch X. Dung dịch X có pH là

A. 13,0.

B. 1,2.

C. 1,0.

D. 12,8.

Câu 10: Trộn 150 ml dung dịch HCl 1M với 100 ml dung dịch gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,4M và NaOH 0,6M. Nhúng giấy quì tím vào dung dịch sau phản ứng có hiện tượng:

A. quì tím chuyển sang màu đỏ.

B. quì tím chuyển sang màu xanh.

C. quì tím không đổi màu.

D. không xác định được màu quì tím.

Câu 11: Cho 400 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,03 M vào 600 ml dung dịch HCl 0,04 M thu được dung dịch A. pH của dung dịch A bằng:

A. 2,3

B. 3,8

C. 7,0

D. 1,92

Câu 12: Trộn 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm H_2SO_4 0,05M và HCl 0,2M với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm KOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M; thu được dung dịch X. Dung dịch X có pH là:

A. 13

B. 1,3

C. 1

D. 12,7

Câu 13: Trộn 250 ml dung dịch HCl 0,8M với 150 ml dung dịch H_2SO_4 0,4M. Giá trị pH của dung dịch thu được là:

A. 0,51.

B. 0,72.

C. 0,097.

D. 0,49.

Câu 14: Trộn 100 ml dung dịch KOH có pH = 12 với 100 ml dung dịch HCl 0,012M thu được dung dịch X. pH của dung dịch X là

A. 3.

B. 4.

C. 8.

D. 10.

Câu 15: Cho dung dịch chứa x (g) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch chứa x (g) HCl. Dung dịch thu được sau phản ứng có môi trường

A. axit.

B. trung tính.

C. bazơ.

D. không xác định được.

2. Đáp án tham khảo

1A	2B	3A	4B	5B	6B	7A	8B	9A	10A
11C	12D	13C	14A	15A					