

Công thức pH của dung dịch

Có thể đánh giá độ axit, độ kiềm của dung dịch bằng pH. Vậy pH là gì? Tính pH như thế nào? Bài viết dưới đây sẽ giúp các em tìm hiểu vấn đề này.

1. Công thức tính pH dung dịch

- Nồng độ H^+ được dùng để đánh giá độ axit và độ kiềm của dung dịch. Tuy nhiên dung dịch thường dùng có nồng độ H^+ nhỏ. Để tránh ghi nồng độ H^+ với số mũ âm, người ta dùng giá trị pH với quy ước như sau :

$$[H^+] = 10^{-pH} M. \text{ Nếu } [H^+] = 10^{-a} M \Rightarrow pH = a$$

- Về mặt toán học

$$[H^+] = 10^{-pH} M \Rightarrow pH = -\lg[H^+]$$

2. Bạn nên biết

- Độ axit và độ kiềm của dung dịch được đánh giá chỉ bằng nồng độ H^+ :

+ Môi trường trung tính: $[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-7} M$

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

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

- Độ axit và độ kiềm của dung dịch được đánh giá qua pH:

+ Môi trường trung tính: $pH = 7$

+ Môi trường axit: $pH < 7$

+ Môi trường kiềm: $pH > 7$

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

- Giá trị của pH có ý nghĩa to lớn trong thực tế:

+ Giá trị pH trong dịch dạ dày khoảng 1,0-2,0.

+ Giá trị pH trong máu khoảng 7,30-7,45.

+ Giá trị pH trong nước để ngoài không khí là 5,5.

+...

3. Mở rộng

- Trong dung dịch ta luôn có tích số ion của nước không đổi:

$$[H^+].[OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}; [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$$

- Công tính pH theo $[OH^-]$

$$pH = 14 + \lg[OH^-]$$

4. Bài tập minh họa

Bài 1: Tính pH của dung dịch HCl 0,001M?

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

Hướng dẫn

Phương trình điện li: $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 0,001\text{M} = 10^{-3}\text{M}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 3$$

Đáp án C

Bài 2: pH của dung dịch NaOH 0,001M là

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

Hướng dẫn

Phương trình điện li: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 0,001\text{M} = 10^{-3}\text{M}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = 10^{-11}\text{M}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 11$$

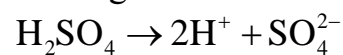
Đáp án C

Bài 3: Tính pH của 500ml dung dịch H_2SO_4 , biết rằng để trung hòa lượng axit trên cần vừa đủ 0,005 mol NaOH?

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

Hướng dẫn

Phương trình:



Ta có: $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,005\text{mol} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,005\text{mol}$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,005}{0,5} = 0,01\text{M} = 10^{-2}\text{M}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 2$$

Đáp án B

Bài 4: Dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,01M có pH bằng

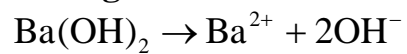
A. pH = 12,3

B. pH = 10

C. pH = 7

D. pH = 11

Hướng dẫn



$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 2[\text{Ba}(\text{OH})_2] = 0,02\text{M}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 + \lg[\text{OH}^-] = 12,3$$

Đáp án A