

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

1. Kiến thức

HS hiểu :

- Sự điện li của nước.
- Tích số ion của nước và ý nghĩa của đại lượng này.
- Khái niệm về pH và chất chỉ thị axit – bazơ.

2. Kỹ năng

- Vận dụng tích số ion của nước để xác định nồng độ ion H^+ và OH^- trong dung dịch.
- Biết đánh giá độ axit – bazơ của dung dịch dựa vào nồng độ H^+ , OH^- , pH, pOH.
- Biết sử dụng một số chất chỉ thị axit – bazơ để xác định tính axit, kiềm của dung dịch.

II – CHUẨN BỊ

- Dung dịch axit loãng (HCl hoặc H_2SO_4).
- Dung dịch bazơ loãng (NaOH hoặc $Ca(OH)_2$).
- Phenolphtalein.
- Giấy đo pH.

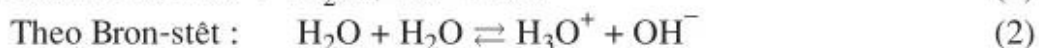
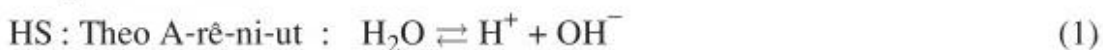
III – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

I – NƯỚC LÀ CHẤT ĐIỆN LI RẤT YẾU

Hoạt động 1

1. Sự điện li của nước

GV nêu vấn đề : Bằng thực nghiệm người ta đã xác nhận rằng nước là chất điện li rất yếu. Hãy biểu diễn quá trình điện li của nước theo thuyết A-rê-ni-ut và theo thuyết Bron-stêt.



GV bổ sung : Hai cách viết này cho những kết quả giống nhau. Để đơn giản người ta chọn cách viết thứ nhất.

Hoạt động 2 (trọng tâm)

2. Tích số ion của nước

- GV : Yêu cầu HS viết biểu thức hằng số cân bằng của phương trình (1)

$$\text{HS : } K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

GV : Trình bày để HS hiểu được do độ điện li rất yếu nên nồng độ của nước trong biểu thức hằng số cân bằng được coi là không đổi. Gộp giá trị này với hằng số cân bằng cũng sẽ là một đại lượng không đổi, kí hiệu là : $K_{\text{H}_2\text{O}}$, ta có :

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+].[\text{OH}^-]$$

$K_{\text{H}_2\text{O}}$ là một hằng số ở nhiệt độ xác định, gọi là tích số ion của nước. Ở 25°C, $K_{\text{H}_2\text{O}} = 10^{-14}$.

GV gợi ý : Dựa vào phương trình (1) và tích số ion của nước, hãy tìm nồng độ ion H^+ và OH^- .

$$\text{HS : } \text{Đưa ra biểu thức : } [\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7}(\text{M}).$$

• GV kết luận : Nước là môi trường trung tính, nên môi trường trung tính là môi trường có $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}\text{M}$.

Hoạt động 3 (trọng tâm)

3. Ý nghĩa tích số ion của nước

• GV thông báo : Tích số ion của nước là một hằng số đối với cả dung dịch loãng của các chất. Vì vậy : nếu biết nồng độ H^+ trong dung dịch sẽ biết được nồng độ OH^- trong dung dịch đó và ngược lại.

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_{\text{H}_2\text{O}}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]}$$

a) Môi trường axit

Thí dụ 1 : (SGK)

Thí dụ 2 : Tính nồng độ $[\text{H}^+]$ và $[\text{OH}^-]$ của dung dịch HCl 0,01M.

HS : Giải bài toán :

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

HCl là chất điện li mạnh nên : $[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 0,01 = 10^{-2}(\text{M})$.

$$\text{Vậy : } [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12}(\text{M})$$

So sánh hai giá trị $[H^+]$ và $[OH^-]$ trong dung dịch, thấy : $[H^+] > [OH^-]$

Vậy trong môi trường axit : $[H^+] > [OH^-]$ hay $[H^+] > 10^{-7}M$.

b) *Môi trường kiềm*

Thí dụ 1 (SGK)

Thí dụ 2 : Hãy tính nồng độ $[OH^-]$ và $[H^+]$ của dung dịch NaOH 0,01 M.

HS : Tính toán và cho kết quả $[OH^-] = 10^{-2}M$; $[H^+] = 10^{-12}M$.

Vậy trong môi trường kiềm $[H^+] < [OH^-]$ hay $[H^+] < 10^{-7}M$.

• GV kết luận : Độ axit, độ kiềm của dung dịch được đánh giá bằng nồng độ $[H^+]$.
(ở khoảng $25^{\circ}C$) :

Môi trường axit : $[H^+] > 10^{-7}M$.

Môi trường trung tính : $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}M$.

Môi trường kiềm : $[H^+] < 10^{-7}M$.

II – KHÁI NIỆM VỀ pH. CHẤT CHỈ THỊ AXIT – BAZƠ

Hoạt động 4 (trọng tâm)

1. Khái niệm về pH

• GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và cho biết pH là gì, dung dịch axit, kiềm, trung tính có pH bằng bao nhiêu.

HS : Môi trường axit : $pH < 7$.

Môi trường trung tính : $pH = 7$.

Môi trường kiềm : $pH > 7$.

GV : Chốt lại ý kiến của HS.

Bổ sung : thang pH thường dùng có giá trị từ 1 đến 14.

2. Chất chỉ thị axit - bazơ

• GV : Để xác định môi trường của dung dịch người ta thường dùng chất chỉ thị như quỳ, phenolphthalein...

Vì HS đã được làm quen với chất chỉ thị axit – bazơ nên GV có thể đưa ra yêu cầu : Dùng chất chỉ thị axit – bazơ nhận biết các chất trong 3 ống nghiệm đựng nước, axit, kiềm. Hoặc GV pha các dung dịch có pH khác nhau, dùng giấy chỉ thị pH để xác định pH của các dung dịch đó.

GV bổ sung :

- Chất chỉ thị là chất có màu biến đổi phụ thuộc vào giá trị của pH.
- Chất chỉ thị axit – bazơ chỉ cho phép xác định được giá trị pH một cách gần đúng. Muốn xác định tương đối chính xác độ pH, người ta dùng máy đo pH (GV cho HS quan sát ảnh chụp máy pH, có thể giới thiệu qua nguyên lí hoạt động của máy).

Hoạt động 5

Căn cứ vào mục tiêu bài học, GV có thể lựa chọn bài tập SGK hoặc soạn bài tập tương tự để tổ chức hoạt động củng cố bài học.

IV – HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

2. A ; 3. A ; 4. C. 5. C ; 6. B.

7. HNO_2 có độ điện li α lớn hơn CH_3COOH .

9. $\text{pH} = 10 \rightarrow [\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{M} \rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,0 \cdot 10^{-10}} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ (M)}$

Vậy : $[\text{NaOH}] = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{M}$.

Lượng NaOH trong 300 ml dung dịch : $n_{\text{NaOH}} = 1,0 \cdot 10^{-4} \times 0,3 \text{ (mol)}$

Khối lượng NaOH : $m_{\text{NaOH}} = 1,0 \cdot 10^{-4} \times 0,3 \times 40 = 12 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}$

Cần $12 \cdot 10^{-4} \text{ g}$ NaOH để pha được 300,0 ml dung dịch NaOH có $\text{pH} = 10,0$.

10. a) $C_M(\text{HCl}) = \frac{1,46}{36,5} \times \frac{1000}{400,0} = 0,100 \text{ (M)}$

$$[\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 0,100 \text{M} \rightarrow \text{pH} = 1,0.$$

b) $n_{\text{NaOH}} = 0,4 \times 0,375 = 0,15 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \times 1,000 = 0,10 \text{ (mol)}$$

Sau khi trộn NaOH dư $\rightarrow n_{\text{NaOH}} (\text{dư}) = 0,15 - 0,10 = 0,05 \text{ (mol)}$

$$C_M(\text{NaOH, sau khi trộn}) = \frac{0,05}{0,4 + 0,1} = 0,1 \text{ (M)}.$$

$$C_M(\text{OH}^-) = C_M(\text{NaOH}) = 0,1 \text{M}.$$

$$\rightarrow C_M(\text{H}^+) = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,0 \cdot 10^{-1}} = 1,0 \cdot 10^{-13} \text{ (M)}$$

Vậy $\text{pH} = 13$.