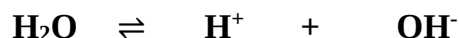


Bài 4: SỰ ĐIỆN LI CỦA NƯỚC. pH. **CHẤT CHỈ THỊ AXIT – BAZƠ**

I. NƯỚC LÀ CHẤT ĐIỆN LI RẤT YẾU:

1) Sự điện li của nước: (555 triệu phân tử nước chỉ có 1 phân tử điện li)



2) Tích số ion của nước: (là hằng số ở nhiệt độ xác định)

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

Ở 25°C: $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+]. [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$

$\Rightarrow \text{H}_2\text{O}$ có môi trường trung tính

3) Ý nghĩa tích số ion trong nước:

Môi trường	So sánh $[\text{H}^+]$ và $[\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+]$	pH
TRUNG TÍNH	$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ (M)}$	pH = 7
AXIT	$[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ (M)}$	pH < 7
KIỀM	$[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ (M)}$	pH > 7

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

1. Khái niệm pH: (pH dùng để đánh giá độ axit hay kiềm trong dung dịch)

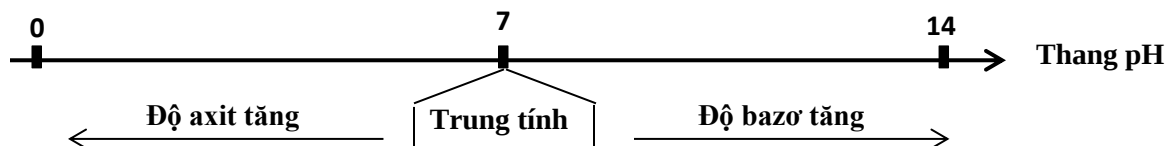
$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$

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

$\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{\text{pH} - 14}$

Nếu $[\text{OH}^-] = 10^{-b}$ thì $\text{pOH} = b$

$\text{pH} + \text{pOH} = 14$



- pH càng lớn: tính bazơ càng

- pH càng nhỏ: tính axit càng

* Cách tính pH của dung dịch axit: Axit $\rightarrow \text{H}^+ \rightarrow [\text{H}^+] \rightarrow \text{pH}$

* Cách tính pH của dung dịch bazơ: Bazơ $\rightarrow \text{OH}^- \rightarrow [\text{OH}^-] \rightarrow \text{pOH} \rightarrow \text{pH}$

2. Chất chỉ thị axit – bazơ.

Chất chỉ thị axit – bazơ là chất có màu biến đổi phụ thuộc vào giá trị pH của dung dịch.

Quỳ	Đỏ $\text{pH} \leq 6$	Tím $6 < \text{pH} < 8$	Xanh $\text{pH} \geq 8$
Phenolphthalein (PP)	Không màu $\text{pH} < 8,3$		Hồng $\text{pH} \geq 8,3$

Để xác định tương đối chính xác giá trị pH của dung dịch người ta dùng máy đo pH.

3. Tính axit – bazơ của muối:

Muối tạo bởi	Ví dụ	Môi trường dd	pH	Quỳ tím
Axit mạnh + Bazơ mạnh	NaNO_3 ; K_2SO_4 BaCl_2 ; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Trung tính	=7	Tím
Axit mạnh + Bazơ yếu	FeSO_4 ; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ZnCl_2 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; NH_4NO_3	Axit	<7	Đỏ
Axit yếu + Bazơ mạnh	Na_2CO_3 ; K_2S Na_2SO_3	Bazơ	>7	Xanh

Lưu ý:

Các muối axit như KHSO_4 , NaHSO_4 ...quỳ tím hóa đỏ còn NaHCO_3 quỳ hóa xanh.

❖ CÙNG CỐ:

VD1: Tính pH:

a. dd H_2SO_4 0,001M

b. dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05 M

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

c. dd chứa NaOH 0,02M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,03M

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
VD2: Tính C_M mol/lít của các dd sau: (Ta có $[OH^-] = 10^{pH-14}$)

a. dd H_2SO_4 có $pH=4$

b. dd $Ba(OH)_2$ có $pH = 10$.

.....
.....
CÁCH TÍNH PH:

Mục tiêu: đi tính nồng độ $[H^+]$, $[OH^-]$ dư sau phản ứng:

Bước 1: Tính số mol axit, bazơ $\rightarrow n_{H^+}$; n_{OH^-}

Bước 2: Viết pt ion: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ (đưa số mol lên pt)

Bước 3: Xác định n_{H^+} hay n_{OH^-} dư $\Rightarrow$ Tính số mol dư

Bước 4: Dựa vào mol dư $\Rightarrow$ Tính nồng độ $[H^+]$ hay $[OH^-]$ dư $\rightarrow pH$

VD3:

a) Tính pH của dd thu được khi trộn 300ml dd NaOH 0,5M và 200ml dd HCl 0,5M.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

b) Trộn 200ml dd H_2SO_4 0,1M với 300ml dd BaCl_2 0,2M. Tính khối lượng kết tủa thu được và nồng độ mol/l các ion có trong dd sau khi trộn.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Trộn 250ml dd Na_2SO_4 0,1M với 150ml dd KCl 0,2M. Tính nồng độ mol/l các ion có trong dd sau khi trộn.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VD4 : Chỉ dùng quỳ tím nhận biết các dd mất nhãn sau: Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , BaCl_2 , KNO_3 .

Mẫu thử Thuốc thử	Na_2SO_4	Na_2CO_3	BaCl_2	KNO_3

.....

.....

.....

.....

BÀI TẬP

Câu 1. Tính $[H^+]$ và suy ra pH của dung dịch trong các trường hợp:

- a. Dung dịch HCl 0,01M. b. Dung dịch KOH 0,001M
c. Dung dịch H_2SO_4 0,0005M d. Dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,005M
-
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Câu 2. a. Tính pH của dung dịch chứa 1,46g HCl trong 400,0ml. (ĐS: $pH=1$)
b. Cần bao nhiêu g NaOH để pha chế 250,0ml dung dịch có $pH=10$? (ĐS: $pH=10^{-3}$)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Câu 3. Tính pH của dung dịch thu được trong các trường hợp sau:

- a. Trộn lẫn 100ml dung dịch HCl 0,1M với 100ml dung dịch H_2SO_4 0,5M. (ĐS: $pH=0,26$)
b. Trộn lẫn 50 ml dung dịch NaOH 0,2M với 150 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,2M. (ĐS: $pH=13,54$)

c. Trộn lẫn 50 ml dung dịch HCl 0,12M với 50 ml dung dịch NaOH 0,1M. (ĐS: $pH=3$)

d. Trộn 200ml H_2SO_4 0,05M với 300ml dd NaOH 0,06M. (ĐS: $\text{pH}=2,7$)

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Câu 4. Cho 40 ml dung dịch HCl 0,75M vào 160 ml dung dịch chứa đồng thời Ba(OH)₂ 0,08M và KOH 0,04M. Tính pH của dung dịch thu được sau phản ứng. (ĐS: pH=11,3)

[illegible]

Câu 5. Cho 0,2 lít dung dịch axit gồm HCl 1M và HNO₃ 1M tác dụng với dung dịch gồm 0,3 lít NaOH 0,5M và KOH a M để thu được dung dịch có pH = 13? (ĐS: 0,85)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 6. Để trung hòa V ml dung dịch H₂SO₄ 0,5M cần 100 ml dung dịch chứa gồm Ca(OH)₂ 0,04M và NaOH 0,04M. Tính giá trị của V? (ĐS: 12 ml)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 7. Có 250,0 ml dung dịch HCl 0,40M. Hỏi phải thêm bao nhiêu nước vào dung dịch này để được dung dịch có pH=1? (ĐS: 750ml)

.....

.....

.....

.....

.....

Bài tập bổ sung

Bài 1: Dung dịch HCl có pH = 3. Cần pha loãng dung dịch này bằng nước bao nhiêu lần để được dung dịch có pH = 4? (ĐS: 10 lần)

Bài 2: Có 40 ml dung dịch HCl 0,75M vào 160 ml dung dịch chứa đồng thời Ba(OH)₂ 0,08M và KOH 0,04M. Tính pH của dung dịch thu được? (ĐS: pH=12)

Bài 3: Trộn V lít dung dịch HCl 0,5M với 2 lít dung dịch Ba(OH)₂ 0,05M ta thu được dung dịch X có pH=2. Tính V? (ĐS: 0,449 l)

Bài 4: Trộn lẫn V ml dd NaOH 0,01M với V ml dd HCl 0,03M được 2V ml ddY. Tính pH của ddY. (ĐS: pH=2)

Bài 5: Tính V ml dung dịch KOH 0,1M cần dùng để trung hòa 10ml ddX gồm 2 axit HCl và HNO₃ có pH=12. (ĐS: 1ml)

Bài 6: Trộn 100ml dd hỗn hợp H₂SO₄ 0,05M và HCl 0,1M với 100ml dd hỗn hợp gồm NaOH 0,2M và Ba(OH)₂ 0,1M thu được dd X. Tính pH của dd X. (ĐS: pH=13)

Bài 7: Phải thêm bao nhiêu ml dd HCl 1M vào 90ml nước để được dd có pH=1? (ĐS: 10 lần)