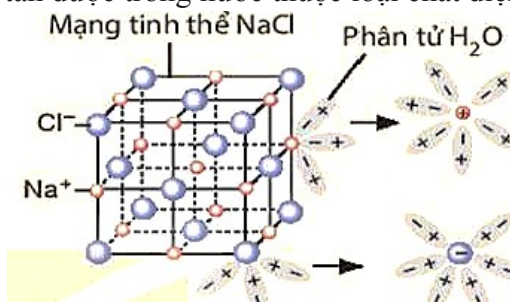


I. SỰ ĐIỆN LI**1. Hiện tượng điện li:**

- Quá trình phân li các chất khi tan trong nước thành các ion được gọi là sự điện li. Những chất khi tan trong nước phân li ra ion được gọi là chất điện li.
- Hầu hết các acid, base và muối tan được trong nước thuộc loại chất điện li.



Hình 2.3. Mô hình biểu diễn sự phân li của NaCl trong nước

2. Chất điện li:**a) Chất điện li và chất không điện li:**

- Các chất tan trong nước phân li ra ion nên chúng là chất điện li. Ví dụ: sodium hydroxide (NaOH), acetic acid (CH₃COOH)...
- Các chất tan trong nước không phân li ra ion nên chúng là chất không điện li. Ví dụ: saccharose (C₁₂H₂₂O₁₁), ethanol (C₂H₅OH)...
- Sự phân li một chất thành các ion mang điện tích trái dấu trong dung dịch được biểu diễn bằng phương trình điện li.

Ví dụ: $\text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$; $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

b) Chất điện li mạnh và chất điện li yếu:

	Chất điện li mạnh	Chất điện li yếu
Khái niệm	Là chất khi tan trong nước, hầu hết các phân tử chất tan đều phân li ra ion.	Là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử chất tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại ở dạng phân tử. (Ví dụ: trong dung dịch CH ₃ COOH 0,1M, cứ 1000 phân tử CH ₃ COOH hòa tan thì chỉ có 3 phân tử phân li thành ion, còn lại ở dạng phân tử).
Phân loại	+ Acid mạnh: HCl, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , HClO ₄ , HI.... + Base mạnh: NaOH, KOH, Ba(OH) ₂ , Ca(OH) ₂ + Hầu hết các muối.	+ Acid yếu: H ₂ S, H ₂ CO ₃ , H ₂ SO ₃ , HClO, HF, CH ₃ COOH.... + Base yếu: Mg(OH) ₂ , Cu(OH) ₂ , Fe(OH) ₂
Biểu diễn	$\longrightarrow$	$\rightleftharpoons$
Ví dụ	$\text{HCl} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{Na}_3\text{PO}_4 \longrightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ $\text{Mg(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{Mg(OH)}^+ + \text{OH}^-$ $\text{Mg(OH)}^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{OH}^-$

3. Phương trình ion rút gọn:**a) Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch:**

- Trong dung dịch, chất điện li phân li thành các ion và chính các ion này trực tiếp tham gia vào phản ứng hóa học. Do vậy phương trình ion rút gọn sử dụng để biểu diễn các phản ứng xảy ra giữa các chất điện li.

b) Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi ion trong dung dịch:

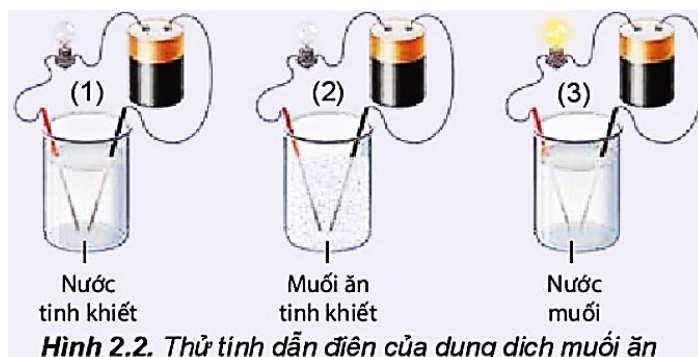
Điều kiện xảy ra phản ứng	Chất kết tủa	Chất khí	Chất điện li yếu
Thí nghiệm	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$	NaOH (có pha một ít phenolphthalein) + HCl
Hiện tượng thí nghiệm	Kết tủa trắng	Sủi bọt khí	Mất màu hồng chuyển thành trong suốt
Phương trình phân tử	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
Phương trình ion	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$	$2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

- Phương trình ion rút gọn của phản ứng cho biết bản chất của phản ứng trong dung dịch các chất điện li.



Ví dụ 1. Tìm hiểu về sự điện li

Thí nghiệm thử tính dẫn điện của nước, muối ăn và dung dịch muối ăn được thực hiện như mô tả trong Hình 2.2.



Hình 2.2. Thử tính dẫn điện của dung dịch muối ăn

Thực hiện yêu cầu:

- Hãy nhắc lại khái niệm dòng điện.
- Đèn sáng cho thấy dung dịch NaCl dẫn điện, chứng tỏ dung dịch có hạt mang điện. Đó có thể là loại hạt nào (electron, phân tử NaCl , cation hay anion)?
- Hãy giải thích sự tạo thành các hạt mang điện đó.

Đáp án:

- Dòng điện là dòng dịch chuyển có hướng của các hạt mang điện.
- Đèn sáng cho thấy dung dịch NaCl dẫn điện, chứng tỏ dung dịch có hạt mang điện. Đó có thể là cation và anion.
- NaCl là hợp chất ion, trong tinh thể có các ion Na^+ và Cl^- liên kết với nhau bằng lực hút tĩnh điện. Nước là một dung môi phân cực. Khi cho tinh thể NaCl vào nước, các ion Na^+ và Cl^- trên bề mặt hút các phân tử nước lại gần. Các phân tử nước hướng các đầu âm vào ion Na^+ , các đầu dương vào ion Cl^- và làm yếu liên kết giữa các cation, anion trong tinh thể và khuếch tán vào nước.

Ví dụ 2. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sự điện li?

A. Sự điện li là quá trình phân li một chất trong nước thành ion.

B. Sự điện li là quá trình hoà tan một chất vào nước tạo thành dung dịch.

C. Sự điện li là quá trình phân li một chất dưới tác dụng của dòng điện.

D. Sự điện li thực chất là quá trình oxi hoá - khử.

Ví dụ 3 (NB). Tìm hiểu chất điện li và chất không điện li:

Kết quả thử tính dẫn điện với các dung dịch hydrochloric acid (HCl), sodium hydroxide (NaOH), saccharose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) được trình bày trong bảng dưới đây. *Hãy hoàn thành các thông tin còn thiếu trong bảng vào vở:*

	Dung dịch HCl	Dung dịch NaOH	Nước đường	Dung dịch ethanol
Hiện tượng	Đèn sáng	Đèn sáng	Đèn không sáng	Đèn không sáng

Dung dịch dẫn điện/không dẫn điện	?	?	?	?
Có/không có các ion trái dấu trong dung dịch	?	?	?	?
Chất điện li/chất không điện li	?	?	?	?

Đáp án:

	Dung dịch HCl	Dung dịch NaOH	Nước đường	Dung dịch ethanol
Hiện tượng	Đèn sáng	Đèn sáng	Đèn không sáng	Đèn không sáng
Dung dịch dẫn điện/không dẫn điện	Dung dịch dẫn điện	Dung dịch dẫn điện	Dung dịch không dẫn điện	Dung dịch không dẫn điện
Có/không có các ion trái dấu trong dung dịch	Có ion trái dấu trong dung dịch	Có ion trái dấu trong dung dịch	Không có ion trái dấu trong dung dịch	Không có ion trái dấu trong dung dịch
Chất điện li/chất không điện li	Chất điện li	Chất điện li	Chất không điện li	Chất không điện li

Ví dụ 4. Cho các chất sau: glucose ($C_6H_{12}O_6$), NaCl, KOH, $Ba(OH)_2$, $AlCl_3$, $CuSO_4$, N_2 , O_2 , H_2SO_4 , saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Có bao nhiêu chất chất điện li trong các chất trên?

Đáp án: 6.

Ví dụ 5. So sánh khả năng phân li trong nước của HCl và CH_3COOH .

Kết quả thử tính dẫn điện với dung dịch HCl 0,1 M và dung dịch CH_3COOH 0,1 M cho thấy trường hợp cốc đựng dung dịch HCl 0,1 M bóng đèn sáng hơn.

Thực hiện yêu cầu sau: Hãy so sánh số ion mang điện trong hai dung dịch trên, từ đó cho biết acid nào phân li mạnh hơn.

Đáp án: Hai dung dịch HCl và CH_3COOH có cùng nồng độ là 0,1 M. Trường hợp cốc đựng dung dịch HCl 0,1 M bóng đèn sáng hơn $\Rightarrow$ số hạt mang điện trong dung dịch HCl nhiều hơn số hạt mang điện trong dung dịch CH_3COOH 0,1 M. Vậy acid HCl phân li mạnh hơn.

Ví dụ 6. Các dung dịch sau đây có cùng nồng độ 0,10 mol/L, dung dịch nào dẫn điện tốt nhất?

- A. CH_3COOH . B. H_2SO_4 . C. HI. D. HCl.

Ví dụ 7. Dãy chất nào sau đây đều là chất điện li mạnh?

- A. $HCOOH$, Na_2CO_3 , $CaCl_2$, HF. B. HNO_3 , CH_3COOH , $BaCl_2$, $Mg(OH)_2$.
C. HCl, H_3PO_4 , $Fe(NO_3)_3$, NaOH. D. H_2SO_4 , $Ba(OH)_2$, $BaCl_2$, NH_4NO_3 .

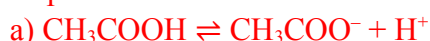
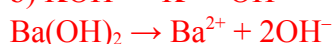
Ví dụ 8. Dãy chất nào sau đây đều là chất điện li yếu?

- A. $HCOOH$, Na_2CO_3 , $CaCl_2$, HF. B. HF, CH_3COOH , HClO, $Fe(OH)_2$.
C. HCl, H_3PO_4 , $Fe(NO_3)_3$, NaOH. D. H_2SO_4 , $Ba(OH)_2$, $BaCl_2$, NH_4NO_3 .

Ví dụ 9. Viết phương trình điện li của các chất sau:

- a) Acid: CH_3COOH , HF, H_2SO_4 , HI.
b) Base: KOH, $Ba(OH)_2$, $Cu(OH)_2$.
c) Muối: KNO_3 , Na_2SO_4 , K_2HPO_4 .

Đáp án:



1. Khái niệm acid và base theo thuyết Bronsted – Lowry:

Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry:

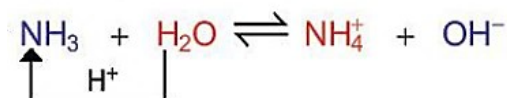
- Acid là những chất có khả năng cho proton (H^+), base là những chất có khả năng nhận (proton H^+).

Ví dụ 1:



Trong phản ứng trên: HCl là chất cho H^+ , HCl là acid; H_2O là chất nhận H^+ , H_2O là base.

Ví dụ 2:



Trong phản ứng thuận: NH_3 là chất nhận H^+ , NH_3 là base; H_2O là chất cho H^+ , H_2O là acid.

Trong phản ứng nghịch: NH_4^+ là acid; OH^- là base.

Ví dụ 3:

Phương trình	$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HO}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$
Vai trò các chất	Phản ứng thuận: HCO_3^- là acid; H_2O là base Phản ứng nghịch: CO_3^{2-} là base; H_3O^+ là acid	Phản ứng thuận: HCO_3^- là base; H_2O là acid Phản ứng nghịch: H_2CO_3 là acid; OH^- là base
Ion HCO_3^- và phân tử H_2O vừa có thể nhận H^+ , vừa có thể cho H^+ nên có tính chất lưỡng tính.		

- Tổng kết:

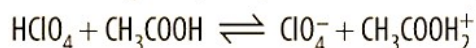
Acid	Base	Chất lưỡng tính
- Acid là chất cho proton (H^+) . - Bao gồm: + Phân tử: HCl, HNO_3 , H_2SO_4 , ... + Cation kim loại của base yếu: Mg^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , ... và NH_4^+ . + Anion: HSO_4^- , ...	- Base là chất nhận proton . - Bao gồm: + Phân tử: NaOH, KOH, ... + Anion gốc acid của acid yếu không còn H: CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , S^{2-} , PO_4^{3-} , ...	- Chất lưỡng tính là chất vừa có khả năng nhường , vừa có khả năng nhận proton . - Bao gồm: + Oxide, hydroxide lưỡng tính: Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, ZnO, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, ... + Gốc acid của acid yếu còn H: HCO_3^- , HSO_3^- , HS^- , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , ... - Muối tạo thành từ acid yếu và base yếu: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, ...

2. Ưu điểm của thuyết Brosted – Lowry:

- Thuyết Arrhenius phát biểu rằng acid là chất phân li trong dung dịch nước tạo thành H^+ còn base là chất phân li trong dung dịch nước tạo thành OH^- . Thuyết này chỉ đúng cho trường hợp dung môi là nước. Thuyết acid và base của Brosted – Lowry tổng quát hơn thuyết Arrhenius, phân tử không có nhóm OH như NH_3 hoặc ion CO_3^{2-} cũng là base.

EM CÓ BIẾT

Thuyết acid-base của Brønsted – Lowry còn có thể mở rộng đối với những phản ứng acid – base trong dung môi không phải nước. Ví dụ, perchloric acid (HClO_4) trong dung môi acetic acid (CH_3COOH), xảy ra phản ứng:



Trong phản ứng trên, HClO_4 là acid vì là chất cho H^+ , còn CH_3COOH là base vì là chất nhận H^+ .



Ví dụ 1. Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry.

- a. Acid là chất cho proton H^+ .
- b. Base là chất nhận proton OH^- .
- c. Trong phân tử acid phải có nguyên tử hydrogen.
- d. Trong phân tử base phải có nhóm hydroxy (OH).

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, chọn đúng hoặc sai.

Đáp án:

Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry: acid là chất cho proton H^+ , base là chất nhận proton H^+ .

- a. Đ.
- b. S.
- c. S.
- d. S.

Ví dụ 2. Dựa vào thuyết acid – base của Bronsted – Lowry, hãy xác định chất nào là acid, chất nào là base trong các phản ứng sau:

- a) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$
- b) $S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$

Đáp án:

Thuyết Bronsted – Lowry cho rằng acid là chất cho proton (H^+) và base là chất nhận proton (H^+).

- a) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

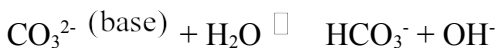
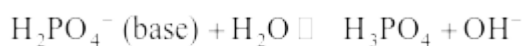
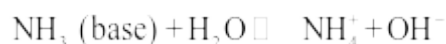
Trong phản ứng trên: CH_3COOH cho H^+ , CH_3COOH là acid; H_2O nhận H^+ , H_2O là base.

- b) $S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$

Trong phản ứng trên: H_2O cho H^+ , H_2O là acid; S^{2-} nhận H^+ , S^{2-} là base.

Ví dụ 3. Cho các phân tử và ion sau: HI , CH_3COO^- , $H_2PO_4^-$, CO_3^{2-} , NH_3 . Hãy cho biết phân tử, ion nào là acid, base, lưỡng tính theo thuyết Bronsted - Lowry. Giải thích.

Đáp án:



III. KHÁI NIỆM pH VÀ Ý NGHĨA CỦA pH TRONG THỰC TIỄN

1. Sự điện li của nước:



- Tích số ion của nước: $K_w = [H^+].[OH^-] = 10^{-14} M$ (đo ở $25^\circ C$)

K_w là một hằng số, chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

- Đối với nước tinh khiết: $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} M$.

2. Khái niệm pH:

- Nồng độ ion H^+ , OH^- được dùng để đánh giá tính acid hoặc base của các dung dịch. Tuy nhiên, nếu các dung dịch có $[H^+]$, $[OH^-]$ thấp, chúng là những con số mũ âm hoặc nhiều chữ số thập phân. Vì vậy, để tiện sử dụng, ta dùng đại lượng pH với qui ước như sau:

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

- Ta có công thức: $pH + pOH = 14$

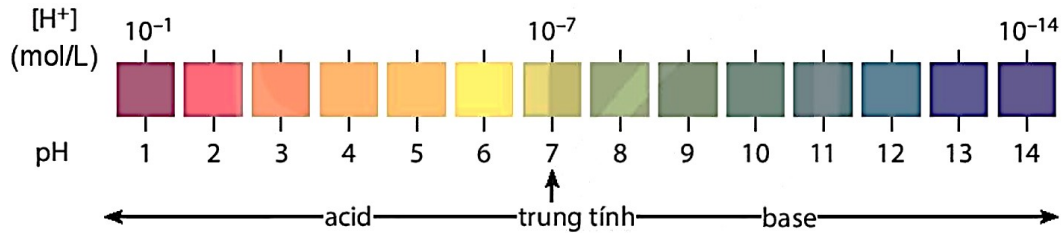
- Mối liên hệ giữa pH và môi trường của dung dịch:

+ Môi trường axit: $[H^+] > [OH^-]$ nên $[H^+] > 10^{-7} M$ hay $pH < 7$.

+ Môi trường kiềm: $[H^+] < [OH^-]$ nên $[H^+] < 10^{-7} M$ hay $pH > 7$.

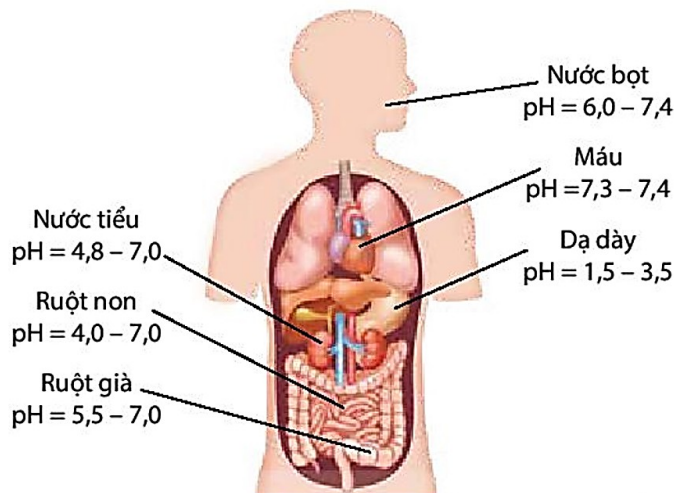
+ Môi trường trung tính: $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} M$ hay $pH = 7$.

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



3. Ý nghĩa của pH trong thực tiễn:

- Chỉ số pH có ý nghĩa to lớn trong thực tiễn, pH có liên quan đến sức khỏe con người, sự phát triển của động vật, thực vật, ...



EM CÓ BIẾT

Chỉ số pH trong nước tiểu thường trong khoảng 4,8 - 7,0. Nếu pH nước tiểu cao trên 8,0, bệnh nhân có thể đang mắc một số bệnh như sỏi thận, nhiễm trùng đường tiết niệu, ...

Nếu pH nước tiểu thấp dưới 5,0, nước tiểu có tính acid hơn bình thường, bệnh nhân có thể đang mắc bệnh tiểu đường, tiêu chảy, mất nước, ...

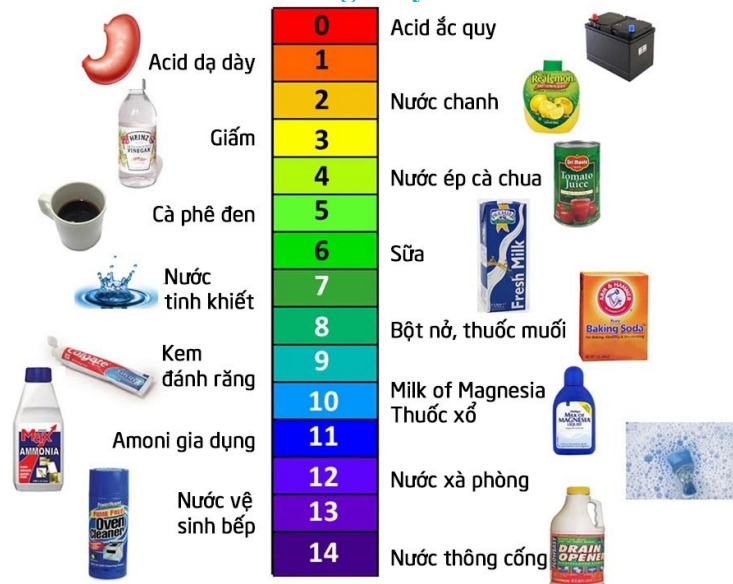
- Trong cơ thể của con người, máu và các dịch của dạ dày, mật, ... đều có giá trị pH trong một khoảng nhất định. Chỉ số pH trong cơ thể có liên quan đến tình trạng sức khỏe. Nếu chỉ số pH tăng hoặc giảm đột ngột, không nằm trong giới hạn cho phép thì có thể là dấu hiệu ban đầu của bệnh lý, con người cần được khám để tìm ra nguyên nhân.

- Một số động vật sống dưới nước cần có pH thích hợp, ví dụ tôm và cá ưa sống trong môi trường nước có pH khoảng 7,5 - 8,5 do đó cần thường xuyên theo dõi pH của nước để đảm bảo điều kiện sống thích hợp cho cá, tôm ... đảm bảo hiệu quả nuôi trồng thủy sản ...

- Một số loại thực vật chỉ phát triển tốt trong đất có giá trị pH thích hợp, do đó cần cải tạo đất có pH phù hợp với loại cây đang trồng để đem lại hiệu quả kinh tế cao ...

	Cây chè	Cây lúa	Cây cà chua
pH	4,5 - 5,5	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0

- Trong đời sống hàng ngày, các sản phẩm như dầu gội, xà phòng, kem dưỡng da ... cũng đều cần có giá trị pH trong một khoảng nhất định để an toàn với người sử dụng.



4. Xác định pH bằng chất chỉ thị:

- Chất chỉ thị màu xác định giá trị pH gần đúng, thường dùng là **quỳ tím** và **phenolphthalein**.

Quỳ tím	đỏ pH ≤ 6	tím pH = 7	xanh pH ≥ 8
Phenolphthalein		không màu pH < 8	hồng pH > 8

- Khi cần xác định chính xác hơn, người ta dùng máy đo pH.

EM CÓ BIẾT

Chất chỉ thị màu trong tự nhiên



Hoa đậu biếc – Bắp cải tím



Hoa dâm bụt Hoa cẩm tú cầu

Hoa đậu biếc, hoa cẩm tú cầu, hoa dâm bụt, bắp cải tím,... có chứa các hợp chất hữu cơ mang màu và màu sắc của chúng thay đổi theo pH của môi trường nên có thể sử dụng chúng làm chất chỉ thị màu.

Ví dụ: sắc tố tạo màu đặc trưng cho đậu biếc là các hợp chất thuộc nhóm anthocyanin, một trong những chất chống oxy hóa tự nhiên. ở môi trường pH nhỏ hơn 7 (môi trường acid), anthocyanin chuyển sang màu đỏ tím, ở môi trường pH lớn hơn 7 (môi trường base) chúng chuyển sang màu xanh sẫm.



Ví dụ 1. Một loại dầu gội đầu có nồng độ ion OH^- là $10^{-5,17}$ mol/L.

a) Tính nồng độ ion H^+ , pH của loại dầu gội nói trên.

b) Môi trường của loại dầu gội trên là acid, base hay trung tính?

Đáp án:

a) Ta có: $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$

$$\Leftrightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-5,17}} = 10^{-8,83}$$

Ta có: $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 8,83$.

b) $\text{pH} > 7$ nên môi trường của loại dầu gội trên là base.

Ví dụ 2. Dung dịch của một acid ở 25°C có

A. $[\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-7}\text{M}$.

B. $[\text{H}^+] < 1,0 \cdot 10^{-7}\text{M}$.

C. $[\text{H}^+] > 1,0 \cdot 10^{-7}\text{M}$.

D. $[\text{H}^+].[\text{OH}^-] > 1,0 \cdot 10^{-14}\text{M}$.

Ví dụ 3. Một học sinh làm thí nghiệm xác định độ pH của đất như sau: Lấy một lượng đất cho vào nước

rồi lọc lấy phần dung dịch. Dùng máy đo pH đo được giá trị pH là 4,52.

a) Hãy cho biết môi trường của dung dịch là acid, base hay trung tính.

b) Loại đất trên được gọi là đất chua. Hãy đề xuất biện pháp để giảm độ chua, tăng độ pH của đất.

Đáp án:

a) Giá trị pH là $4,52 < 7$ nên môi trường của dung dịch là acid.

b) Biện pháp để giảm độ chua, tăng độ pH của đất:

+ Xây dựng hệ thống tưới, tiêu nước để rửa chua cho đất.

+ Sử dụng vôi bột, tro bếp ... bón cho đất.

+ Bón phân hữu cơ, phân chuồng ủ hoai mục ... cho đất (cách này giúp giảm pH của đất một cách từ từ, nếu muốn giảm pH của đất một cách nhanh chóng thì cách này không phù hợp).

Ví dụ 4. pH của dung dịch nào sau đây có giá trị nhỏ nhất?

A. Dung dịch HCl 0,1 M.

B. Dung dịch CH_3COOH 0,1 M.

C. Dung dịch NaCl 0,1 M.

D. Dung dịch NaOH 0,01 M.

Đáp án:

Dung dịch	HCl 0,1 M	CH_3COOH 0,1 M	NaCl 0,1 M	NaOH 0,01 M
$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$	1	> 1	7	12

Ví dụ 5. Đo pH của một cốc nước chanh được giá trị pH bằng 2,4. Nhận định nào sau đây **không** đúng?

A. Nước chanh có môi trường acid.

B. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ của nước chanh là $10^{-2,4}$ mol/L.

C. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ của nước chanh là 0,24 mol/L.

D. Nồng độ của ion $[\text{OH}^-]$ của nước chanh nhỏ hơn 10^{-7} mol/L.

Đáp án:

$\text{pH} = 2,4 < 7 \Rightarrow$ Nước chanh có môi trường acid (loại A).

$[\text{H}^+]$ của nước chanh là $10^{-\text{pH}} = 10^{-2,4}$ (loại B).

$[\text{OH}^-]$ của nước chanh là $10^{-11,6} < 10^{-7}$ (loại D).

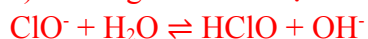
Ví dụ 6. Nước Javel (chứa NaClO và NaCl) được dùng làm chất tẩy rửa, khử trùng. Trong dung dịch, ion ClO^- nhận proton của nước để tạo thành HClO.

a) Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra và xác định chất nào là acid, chất nào là base trong phản ứng trên.

b) Dựa vào phản ứng, hãy cho biết môi trường của nước Javel là acid hay base.

Đáp án:

a) Phương trình hoá học của phản ứng xảy ra:



Trong phản ứng trên ClO^- nhận H^+ từ nước nên là base; H_2O là acid.

b) Dựa vào phản ứng ta thấy môi trường của nước Javel là môi trường base.

Ví dụ 7. Làm chất chỉ thị màu từ hoa đậu biếc/ bắp cải tím

Chuẩn bị:

- Hoa đậu biếc (khoảng 50 g) hoặc bắp cải tím thái nhỏ (khoảng 100 g).
- Cốc thuỷ tinh 250 mL, nước sôi, dĩa thuỷ tinh, lưới/ vải lọc.
- Các cốc (đã được dán nhãn) đựng giấm ăn, nước C sủi, nước rửa bát, nước soda, nước muối.
- Giấy pH hoặc máy đo pH.

Tiến hành:

– Ngâm khoảng 50 g hoa đậu biếc/100 g bắp cải tím đã được chuẩn bị vào 100 mL nước sôi trong khoảng 10 phút. Lọc bằng lưới lọc hoặc vải lọc, thu được dung dịch. Dung dịch này được sử dụng làm chất chỉ thị.

– Dùng máy đo pH (hoặc giấy pH) xác định pH của các dung dịch.

- Cho vài giọt chất chỉ thị lần lượt vào các dung dịch: giấm ăn, nước C sủi, nước rửa bát, nước soda, nước muối và khuấy đều. Quan sát sự đổi màu của các dung dịch.

Hoàn thành thông tin theo mẫu bảng sau vào vở:

	Giấm ăn	Nước C sủi	Nước rửa bát	Nước soda	Nước muối
pH	3	3,5	9,5	3,8	7
Màu của chất chỉ thị	?	?	?	?	?
Môi trường acid/ base	?	?	?	?	?

Đáp án:

	Giấm ăn	Nước C sủi	Nước rửa bát	Nước soda	Nước muối
pH	3	3,5	9,5	3,8	7
Màu của chất chỉ thị	Đỏ tím	Đỏ tím	Xanh vàng	Đỏ tím	Không đổi màu
Môi trường acid/ base	Acid	Acid	Base	Acid	Trung tính

Ví dụ 8. Có 4 lọ hóa chất bị mất nhãn gồm các dung dịch: H_2SO_4 , NaOH , NaCl và K_2SO_4 . Hãy nhận biết các lọ hóa chất trên.

Đáp án:

Hóa chất	H_2SO_4	NaOH	NaCl	K_2SO_4
Quỳ tím	Đỏ	Xanh	Không đổi màu	Không đổi màu
BaCl_2	x	x	Không hiện tượng	Kết tủa trắng

Ví dụ 9. Bình thường, chỉ số pH của nước tiểu ở người dao động trong khoảng 4,5 – 8,0. Nếu pH của nước tiểu giảm xuống dưới 4,5 thì có nghĩa là bị dư acid, còn cao hơn 8,0 thì có nghĩa là bị dư kiềm. Sỏi thận là khối chất rắn hình thành trong thận, gây đau khi ngăn cản dòng nước tiểu từ thận xuống niệu quản. Một trong các dấu hiệu của bệnh sỏi thận là nước tiểu bị dư acid hoặc dư kiềm. Đề xuất 1 cách làm đơn giản để có thể tiên lượng bệnh sỏi thận.

Đáp án:

Cách làm đơn giản để có thể tiên lượng bệnh sỏi thận là mua giấy chỉ thị pH, thử pH của nước tiểu (ngay sau khi đi vệ sinh) để xác định pH gần đúng của nước tiểu. Nếu giấy chỉ thị pH cho thấy pH của nước tiểu xuống dưới 4,5 hoặc cao hơn 8 nghĩa là cơ thể có dấu hiệu của bệnh sỏi thận, cần đi khám ở các cơ sở y tế.

Ví dụ 10. Oxygen được dẫn truyền trong cơ thể là do khả năng liên kết của oxygen với hồng cầu trong máu theo cân bằng sau: $\text{HbH}^+(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HbO}_2(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$

Độ pH của máu người bình thường được kiểm soát chặt chẽ trong khoảng 7,35 – 7,45. Dựa vào cân bằng trên, giải thích vì sao việc kiểm soát pH của máu người lại quan trọng. Điều gì sẽ xảy ra với khả năng vận chuyển oxygen của hồng cầu nếu máu trở nên quá acid (một tình trạng nguy hiểm được gọi là nhiễm toan hay nhiễm độc acid)?

Đáp án:

Theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier, khi máu người trở nên quá acid tức là pH giảm và nồng độ H^+ tăng, cân bằng sẽ chuyển dịch sang trái. Điều này khiến trong máu có ít HbO_2 , nên khả năng vận chuyển oxygen của hồng cầu sẽ giảm.

IV. SỰ THỦY PHÂN CỦA CÁC ION

- Phản ứng giữa ion với nước tạo thành các dung dịch có môi trường khác nhau được gọi là phản ứng thủy phân.

Phản ứng thủy phân cation	Phản ứng thủy phân anion
- Các cation của base yếu (từ Mg^{2+} trở đi và NH_4^+) thủy phân cho môi trường acid. VD: $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})^{2+} + \text{H}^+$ $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})^{2+} + \text{H}^+$ - Các cation của base mạnh không bị thủy phân.	- Các anion gốc acid của acid yếu thủy phân cho môi trường base. VD: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ - Các anion gốc acid của acid mạnh không bị thủy phân.

Do đó, dung dịch AlCl_3 , FeCl_3 có môi trường acid. Trong thực tế, các loại đất có chứa nhiều ion Al^{3+} , Fe^{3+} có giá trị pH thấp hay còn gọi là đất chua. Để khử chua, người ta bón vôi cho đất.

Các muối nhôm và sắt, ví dụ: *phèn nhôm* $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O})$ và *phèn sắt*

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ được sử dụng làm chất keo tụ trong quá trình xử lý nước, dùng làm chất cảm màu trong công nghiệp dệt, nhuộm, hoặc làm chất kết dính, chống nhoè trong công nghiệp giấy,...



Ví dụ 1. Cho các dung dịch sau: Na_2CO_3 , AlCl_3 , FeCl_3 .

- a) Cho biết pH của các dung dịch muối trên.
b) Nhận xét và giải thích về môi trường của các dung dịch trên.

Đáp án:

a)

Dung dịch	Na_2CO_3	AlCl_3	FeCl_3
pH	> 7	< 7	< 7

b) Trong dung dịch Na_2CO_3 , ion Na^+ không bị thủy phân, còn ion CO_3^{2-} thủy phân trong nước tạo ra ion OH^- theo phương trình: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

Vậy dung dịch Na_2CO_3 có môi trường base.

Trong dung dịch AlCl_3 và FeCl_3 , ion Cl^- không bị thủy phân, các ion Al^{3+} và Fe^{3+} bị thủy phân trong nước tạo ra ion H^+ theo phương trình ở dạng đơn giản như sau:



Vậy các dung dịch AlCl_3 và FeCl_3 có môi trường acid.

Ví dụ 2. Ở các vùng quê, người dân thường dùng phèn chua để làm trong nước nhờ ứng dụng của phản ứng thủy phân ion Al^{3+} ? Giải thích? Chất hay ion nào là acid, là base trong phản ứng thủy phân Al^{3+} ?

Đáp án:

Khi phèn chua tan vào nước thì ion Al^{3+} bị thủy phân theo phản ứng:



Các bụi bẩn sẽ bị cuốn theo kết tủa keo trắng $\text{Al}(\text{OH})_3$ lắng xuống đáy nên nước sẽ trong lại.

Trong phản ứng trên Al^{3+} là acid; H_2O là base.

Ví dụ 3. Hãy cho biết dung dịch phèn sắt $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ có môi trường acid hay base. Giải thích. Vì sao người ta có thể dùng phèn sắt để loại bỏ các chất lơ lửng trong nước?

Đáp án:

Do trong nước, phèn sắt bị phân li hoàn toàn theo phương trình:



Ion NH_4^+ và Fe^{3+} đóng vai trò là acid trong các cân bằng:



Người ta có thể dùng phèn sắt để loại bỏ các chất lơ lửng trong nước bởi ion Fe^{3+} tạo $\text{Fe}(\text{OH})_3$ theo (**) ở dạng kết tủa, có khả năng hấp phụ các chất rồi lắng xuống đáy bể.

Ví dụ 4. Khi mưa liên tục nhiều ngày có thể làm cho độ pH của nước trong ao hồ giảm xuống dưới 6,5 và người ta thường rắc vôi bột để điều chỉnh độ pH. Hãy giải thích?

Đáp án:

Độ pH thấp (tính acid cao) nên rắc vôi bột (có tính base) để trung hòa bớt lượng acid, làm tăng pH cho nước.

V. CHUẨN ĐỘ ACID – BASE

1. Nguyên tắc:

- Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn đã biết nồng độ.
- Nguyên tắc chuẩn độ acid – base: Dùng acid mạnh (ví dụ HCl) đã biết trước nồng độ mol làm dung dịch chuẩn để xác định nồng độ mol của dung dịch base mạnh (ví dụ NaOH).

- PTHH: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

- Thời điểm HCl tác dụng vừa hết với NaOH (điểm tương đương) xác định bằng sự đổi màu của chất chỉ thị phenolphthalein (thời điểm điểm để kết thúc chuẩn độ).

- Công thức: $C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$ (trong đó C là nồng độ, V là thể tích)

2. Thực hành chuẩn độ acid – base

Chuẩn bị:

– Dung dịch HCl 0,1 M; dung dịch NaOH nồng độ khoảng 0,1 M; dung dịch phenolphthalein.

– Pipette 10 mL; burette 25 mL; bình tam giác 100 mL; bình tia nước cất; giá đỡ, kẹp burette.

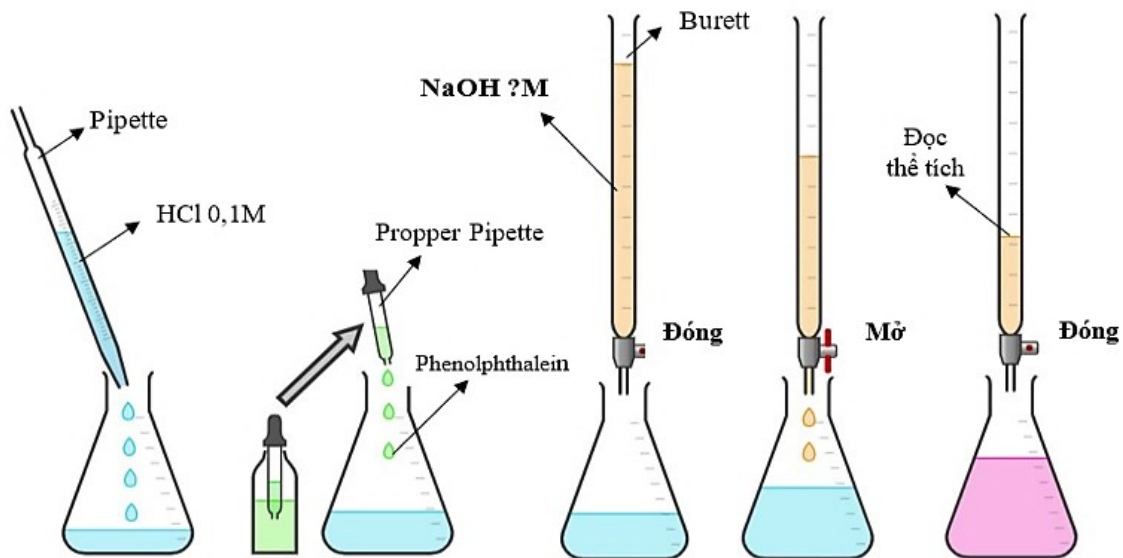
Tiến hành:

– Dùng pipette lấy 10 mL dung dịch HCl 0,1 M cho vào bình tam giác, thêm 1 – 2 giọt phenolphthalein.

– Cho dung dịch NaOH vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette về mức 0.

– Mở khoá burette, nhỏ từng giọt dung dịch NaOH xuống bình tam giác (lắc đều trong quá trình chuẩn độ) đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt (bền trong khoảng 10 giây) thì dừng chuẩn độ.

- Ghi lại thể tích dung dịch NaOH đã dùng.



Thí nghiệm chuẩn độ dung dịch NaOH bằng dung dịch HCl 0,1M

Tiến hành chuẩn độ ít nhất ba lần, ghi số liệu thực nghiệm và hoàn thành vào vở theo mẫu bảng sau:

	V_{HCl}	V_{NaOH}	$V_{\text{tb NaOH}}$	C_{NaOH}
Thí nghiệm 1	?	?	?	?
Thí nghiệm 2	?	?		
Thí nghiệm 3	?	?		

Học sinh tiến hành thực hành ở trên lớp và ghi kết quả vào bảng.



Ví dụ 1. Phương pháp chuẩn độ là phương pháp

A. xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn đã biết nồng độ.

B. xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn chưa biết nồng độ.

C. xác định nồng độ của một chất bằng sự thay đổi màu sắc của dung dịch chuẩn.

D. xác định nồng độ của một chất bằng sự thay đổi màu sắc của các chỉ thị thông thường.

Ví dụ 2. Giải thích vì sao trong thí nghiệm chuẩn độ dung dịch NaOH bằng dung dịch HCl, ta kết thúc chuẩn độ ngay khi dung dịch trong bình tam giác chuyển từ không màu sang hồng (bền trong ít nhất 20 giây).

Đáp án:

Ta kết thúc chuẩn độ ngay khi dung dịch trong bình tam giác chuyển từ không màu sang hồng (bền trong ít nhất 20 giây) vì lúc này HCl vừa được NaOH trung hòa hết, phần nhỏ NaOH khi được thêm tiếp sẽ làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng.

Ví dụ 3. Nêu một số điểm cần chú ý trong quá trình chuẩn độ.

Đáp án:

- Tránh để các hoá chất như dung dịch HCl, dung dịch NaOH bắn vào tay, mắt.
- Các dụng cụ thủy tinh (bình tam giác, burette, pipette ...) dễ vỡ, cần cẩn thận.

Ví dụ 4. Nêu một số nguyên nhân có thể dẫn đến sai số trong quá trình chuẩn độ.

Đáp án:

- Sai số do phương pháp hay quy trình chuẩn độ: phản ứng hoá học không hoàn toàn, chỉ thị đổi màu khi chưa đến điểm tương đương ...
- Sai số do dụng cụ như: dụng cụ chưa được rửa sạch, dụng cụ chưa được chuẩn hoá...
- Sai số do người làm thí nghiệm: mắt nhìn không chính xác, cầu thả trong thực nghiệm ...
- Sai số do hoá chất không tinh khiết.

CÁC DẠNG TOÁN TRỌNG TÂM

Dạng 1: Phương pháp bảo toàn điện tích

- Nội dung định luật bảo toàn điện tích: Trong một hệ cô lập điện tích được bảo toàn.

- Các hệ quả rút ra từ định luật:

+ Hệ quả 1: Trong dung dịch:

Tổng số mol ion dương x giá trị điện tích dương = Tổng số mol ion âm x giá trị điện tích âm.

+ Hệ quả 2: Khi thay thế ion này bằng ion khác thì:

Số mol ion ban đầu x giá trị điện tích của nó = Số mol ion thay thế x giá trị điện tích của nó.

- Khi cô cạn dung dịch thì: $m_{\text{muối}} = \text{Tổng khối lượng của các ion.}$

Ví dụ 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. $a + b = 2c + 2d$.

Ví dụ 2. Dung dịch X chứa các ion: Fe^{2+} (0,1 mol), Al^{3+} (0,2 mol), Cl^- (x mol), SO_4^{2-} (y mol). Cô cạn dung dịch X thu được 46,9 gam muối rắn. Giá trị của (x + y) bằng bao nhiêu?

Đáp án: 0,5

$$\begin{cases} \text{BT } \xi \text{ T: } x + 2y = 0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 3 = 0,8 \\ \text{BTKL: } 0,1 \cdot 56 + 0,2 \cdot 27 + 35,5x + 96y = 46,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow x + y = 0,5$$

Ví dụ 3. 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. CO_3^{2-} và 30,1.

B. SO_4^{2-} và 56,5.

C. CO_3^{2-} và 42,1.

D. SO_4^{2-} và 37,3.

Đáp án:

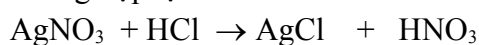
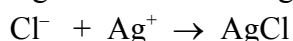
Bảo toàn điện tích: $0,1 + 2 \cdot 0,2 + 0,1 = 0,2 + 2a \Rightarrow a = 0,2 \text{ mol.}$

Vì MgCO_3 kết tủa nên Y^{2-} là $\text{SO}_4^{2-} \Rightarrow m_{\text{muối}} = 0,1 \cdot 39 + 0,2 \cdot 24 + 0,1 \cdot 23 + 0,2 \cdot 35,5 + 0,2 \cdot 96 = 37,3 \text{ g.}$

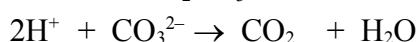
Dạng 2: Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch

- Cần lưu ý tới các phản ứng giữa các ion tạo sản phẩm có chất khí, kết tủa và chất điện li yếu.

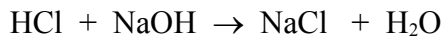
• Trường hợp tạo kết tủa:



• Trường hợp tạo chất khí:



• Trường hợp tạo chất điện li yếu:



- Kết hợp giữa phương pháp bảo toàn điện tích và các phản ứng trao đổi ion xảy ra trong dung dịch.

Ví dụ 1. 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 0,7437 L khí (ở đkc) và 1,07 gam kết tủa.

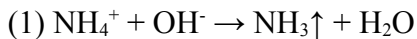
- Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl_2 , thu được 4,66 gam kết tủa.

Tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là bao nhiêu gam?

Đáp án: 7,46.

$$n_{\text{NH}_3} = 0,03 \text{ mol}; n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 0,01 \text{ mol}; n_{\text{BaSO}_4} = 0,02 \text{ mol}.$$

- Phần 1:

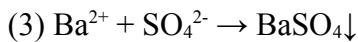


$$0,03 \quad \leftarrow \quad 0,03$$



$$0,01 \quad \leftarrow \quad 0,01$$

- Phần 2:



$$0,02 \quad \leftarrow \quad 0,02$$

$$\text{BTĐT: } 3.0,01 + 0,03 = 2.0,02 + n_{\text{Cl}^-} \Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,02 \text{ mol}.$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng muối khan: } m_{\text{muối}} = 2(56.0,01 + 96.0,02 + 18.0,03 + 35,5.0,02) = 7,46 \text{ gam}.$$

Ví dụ 2. Có 100 mL dung dịch X gồm: NH_4^+ , K^+ , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} . Chia dung dịch X làm 2 phần bằng nhau.

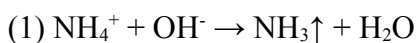
Phần 1 cho tác dụng với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thu được 7,437 L khí NH_3 và 43 gam kết tủa. Phần 2 tác

dụng với lượng dư dung dịch HCl, thu được 2,479 L khí CO_2 . Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối

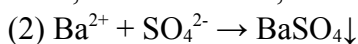
khan. Biết các khí đều đo ở điều kiện chuẩn. Giá trị của m là bao nhiêu?

Đáp án: 49,8.

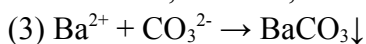
$$\text{- Phần 1: } n_{\text{NH}_3} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,3 \quad \leftarrow \quad 0,3$$

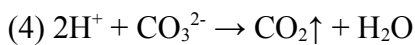


$$0,1 \quad \leftarrow \quad 0,1$$



$$0,1 \rightarrow 0,1 \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 19,7 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 23,3 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = 0,1 \text{ mol}$$

- Phần 2:



$$0,1 \quad \leftarrow \quad 0,1$$

$$\text{BTĐT: } 0,3 + n_{\text{K}^+} = 2.0,1 + 2.0,1 \Rightarrow n_{\text{K}^+} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 2.(0,3.18 + 0,1.39 + 0,1.60 + 0,1.96) = 49,8 \text{ g}.$$

Ví dụ 3. Dung dịch X chứa các ion: Ca^{2+} , Na^+ , HCO_3^- và Cl^- , trong đó số mol của ion Cl^- là 0,1. Cho một

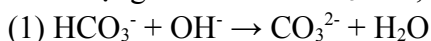
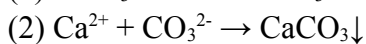
nửa dung dịch X phản ứng với dung dịch NaOH (dư), thu được 2 gam kết tủa. Cho một nửa dung dịch X

còn lại phản ứng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (dư), thu được 3 gam kết tủa. Mặt khác, nếu đun sôi đến cạn

dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là bao nhiêu?

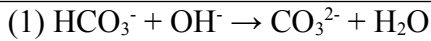
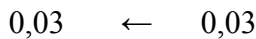
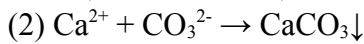
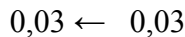
Đáp án: 8,79.

- Tác dụng với NaOH: CO_3^{2-} dư, Ca^{2+} hết. $n_{\text{CaCO}_3} = 0,02 \text{ mol}$

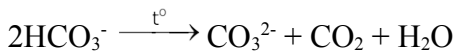


$$0,02 \quad \leftarrow \quad 0,02$$

- Tác dụng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư $\Rightarrow \text{CO}_3^{2-}$ hết, $n_{\text{CaCO}_3} = 0,03 \text{ mol}$



Trong dung dịch X có: Ca^{2+} : 0,04 mol; Na^+ : x mol; HCO_3^- : 0,06 mol; Cl^- : 0,1 mol $\Rightarrow x = 0,08$ mol.



$$m_{\text{rắn khan}} = 0,04.40 + 0,08.23 + 0,03.60 + 0,1.35,5 = 8,79 \text{ g.}$$

Dạng 3: pH - Pha loãng dung dịch

- Công thức tính: $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = a \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-a} \text{ M}$

hoặc $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-] = b \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-b} \text{ M}$

- Mối liên hệ giữa pH và pOH là $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

- Pha loãng dung dịch (thể tích tăng, nồng độ giảm):

+ Khi pha loãng dung dịch acid ra 10^a lần thì pH tăng a đơn vị.

+ Khi pha loãng dung dịch base ra 10^a lần thì pH giảm a đơn vị.

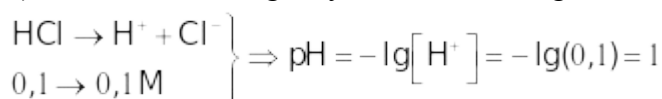
Ví dụ 1. Cho dung dịch HCl 1 M (dung dịch A) và dung dịch NaOH 1 M (dung dịch B).

a) Lấy 10 mL dung dịch A, thêm nước để được 100 mL. Tính pH của dung dịch sau khi pha loãng.

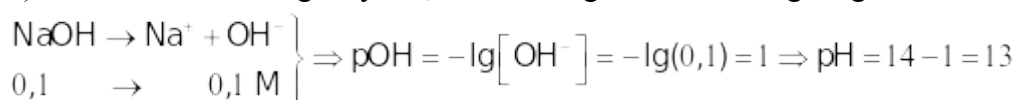
b) Lấy 10 mL dung dịch B, thêm nước để được 100 mL. Tính pH của dung dịch sau khi pha loãng.

Đáp án: a) 1; b) 13.

a) Số mol HCl không thay đổi, thể tích tăng 10 lần $\Rightarrow$ nồng độ giảm 10 lần



b) Số mol NaOH không thay đổi, thể tích tăng 10 lần $\Rightarrow$ nồng độ giảm 10 lần



Ví dụ 2. Cho 10 mL dung dịch HCl có pH = 3. Hãy đề nghị cách pha dung dịch có pH = 4 từ dung dịch trên.

Đáp án:

Gọi x (L) là thể tích nước cần cho vào dịch để thực hiện việc pha chế.

$$\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,01 \text{ (M)} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = 0,01 \times 0,001 = 10^{-5} \text{ (mol).}$$

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,0001 \text{ (M)} = \frac{10^{-5}}{x + 0,01} \Rightarrow x = 0,09 \text{ (L)} = 90 \text{ (mL).}$$

Cách pha: Đong 90 mL nước cất cho từ từ vào bình đựng 10 mL dung dịch HCl có pH = 3. Dùng đũa thủy tinh khuấy đều.

Ví dụ 3. Cho 10 mL dung dịch H_2SO_4 có pH = 2. Thêm vào đó x mL nước cất khuấy đều, thu được dung dịch có pH = 4. Giá trị của x là bao nhiêu?

Đáp án: 990.

$$n_{\text{H}^+ \text{ trước}} = n_{\text{H}^+ \text{ sau}} \Rightarrow 10^{-2}.10 = 10^{-4}.(10 + x) \Rightarrow x = 990.$$

Ví dụ 4. Thêm nước vào 10 mL dung dịch NaOH 1,0 mol/L, thu được 1000 mL dung dịch A. Dung dịch A có pH thay đổi như thế nào so với dung dịch ban đầu?

A. pH giảm đi 2 đơn vị.

B. pH giảm đi 1 đơn vị.

C. pH tăng 2 đơn vị.

D. pH tăng gấp đôi.

Đáp án:

Khi tăng thể tích lên 100 lần thì nồng độ ion OH^- trong dung dịch giảm 100 lần

⇒ nồng độ H^+ tăng 100 lần mà $pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH$ giảm 2 lần.

Dạng 4: Phản ứng trung hòa - pH

- Bản chất của phản ứng giữa acid và base là: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

+ Nếu $n_{H^+} > n_{OH^-}$ thì H^+ còn dư sau phản ứng.

+ Nếu $n_{H^+} = n_{OH^-}$ thì phản ứng vừa đủ.

+ Nếu $n_{H^+} < n_{OH^-}$ thì OH^- còn dư sau phản ứng.

- Nếu đề bài yêu cầu tính khối lượng chất rắn thì: $m_{rắn} = m_{muối} + m_{kiềm dư}$ (nếu có)

- Xét các trường hợp dựa vào pH của dung dịch thu được sau phản ứng trung hòa:

• $pH < 7$: H^+ dư $\Rightarrow n_{H^+ dư} = n_{H^+} - n_{OH^-}$

• $pH = 7$: phản ứng vừa đủ $\Rightarrow n_{H^+} = n_{OH^-}$

• $pH > 7$: OH^- dư $\Rightarrow n_{OH^- dư} = n_{OH^-} - n_{H^+}$

- Nếu trong hỗn hợp các acid có H_2SO_4 và trong hỗn hợp các base có $Ba(OH)_2$ mà đề bài yêu cầu tính lượng kết tủa thì còn có thêm phương trình ion rút gọn: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$

- Dựa vào giả thiết và các phương trình phản ứng ion rút gọn để tính toán suy ra kết quả cần tìm.

Ví dụ 1. Để trung hòa hết 100 mL dung dịch H_2SO_4 1M cần dùng V mL dung dịch NaOH 1M. Giá trị của V là

A. 200.

B. 150.

C. 50.

D. 100.

Ví dụ 2. Dung dịch HCl có pH = 1 (dung dịch A), dung dịch NaOH có pH = 13 (dung dịch B). Tính pH của dung dịch sau khi trộn:

a) 5 mL dung dịch A và 10 mL dung dịch B.

b) 5 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A.

c) 10 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A.

Đáp án: a) 12,5. b) 1,5. c) 7.

Dung dịch A có $[H^+] = 0,1M$, dung dịch B có $[OH^-] = 0,1M$

(a) 5 mL dung dịch A và 10 mL dung dịch B.

$n_{H^+} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 5 \cdot 10^{-4}$ (mol), $n_{OH^-} = 0,01 \cdot 0,1 = 10^{-3}$ (mol)

$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

$5 \cdot 10^{-4} \rightarrow 5 \cdot 10^{-4}$ (mol)

$[OH^-] = \frac{0,001 - 5 \cdot 10^{-4}}{0,015} = 0,0333 M$

$\Rightarrow pOH = 1,478 \Rightarrow pH = 14 - 1,478 = 12,522$

(b) 5 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A.

$n_{OH^-} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 5 \cdot 10^{-4}$ (mol), $n_{H^+} = 0,01 \cdot 0,1 = 10^{-3}$ (mol)

$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

$5 \cdot 10^{-4} \leftarrow 5 \cdot 10^{-4}$ (mol)

$[H^+] = \frac{0,001 - 5 \cdot 10^{-4}}{0,015} = 0,0333 M \Rightarrow pH = 1,477$

(c) 10 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A.

$n_{H^+} = 0,01 \cdot 0,1 = 10^{-3}$ (mol) $n_{OH^-} = 0,01 \cdot 0,1 = 10^{-3}$ (mol)

$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

$10^{-3} \quad 10^{-3}$ (mol)

Phản ứng xảy ra vừa đủ $\Rightarrow pH_{\text{dung dịch sau}} = 7$

Ví dụ 3. Trộn 100 mL dung dịch gồm $Ba(OH)_2$ 0,1M và NaOH 0,1 M với 400 mL dung dịch gồm H_2SO_4 0,0375 M và HCl 0,0125 M, thu được dung dịch X và m gam kết tủa.

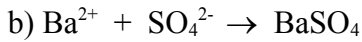
a) Tính pH của dung dịch X.

b) Tính m.

Đáp án: a) 2. b)

$$\begin{cases} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,035 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{V_{\text{dịch}} = 0,5 \text{ L}} [\text{H}^+] = 0,01 \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 2$$



$$0,01 \quad 0,015 \quad 0,01 \quad (\text{Ba}^{2+} \text{ hết nên BaSO}_4 \text{ tính theo mol Ba}^{2+})$$

$$m_{\text{kết tủa}} = 0,01.233 = 2,33 \text{ g}$$

Ví dụ 4. Trộn 100 mL dung dịch có pH = 1 gồm HCl và HNO₃ với 100 mL dung dịch NaOH nồng độ a (mol/L) thu được 200 mL dung dịch có pH = 12. Giá trị của a là bao nhiêu?

Đáp án: 0,12.

$$\text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,1 \text{ M} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,01 \text{ mol}; n_{\text{OH}^-} = 0,1a \text{ mol.}$$

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow \text{OH}^- \text{ dư}; \text{pOH} = 2 \Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{dư}} = 0,01 \text{ M} \Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 0,002 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 0,1a - 0,01 = 0,002 \Rightarrow a = 0,12 \text{ M.}$$

Ví dụ 5. Trộn lẫn 3 dung dịch H₂SO₄ 0,1 M, HNO₃ 0,2 M và HCl 0,3 M với những thể tích bằng nhau, thu được dung dịch X. Lấy 300 mL dung dịch X cho phản ứng với V lít dung dịch Y gồm NaOH 0,2 M và KOH 0,27 M, thu được dung dịch Z có pH = 2. Giá trị của V là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 0,14.

$$n_{\text{H}^+} = 2.0.1.0,1 + 0,2.0,1 + 0,3.0,1 = 0,07 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{OH}^-} = 0,2V + 0,27V = 0,47V \text{ (mol)}$$

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow \text{Môi trường acid} \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{dư}} = 10^{-2} = 0,01 \text{ M.}$$

$$n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,07 - 0,47V \text{ (mol)} \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{dư}} = \frac{0,07 - 0,47V}{V + 0,3} = 0,01 \Rightarrow V = 0,139 \text{ L.}$$

Dạng 5: Chuẩn độ acid-base

Nguyên tắc chuẩn độ acid – base: Dùng acid mạnh đã biết trước nồng độ mol làm dung dịch chuẩn để xác định nồng độ mol của dung dịch base mạnh hoặc ngược lại.

- Acid mạnh thường dùng: HCl, H₂SO₄, ...

- Base mạnh thường dùng: NaOH, KOH, ...

- Chất chỉ thị thường dùng để xác định điểm tương đương là phenolphthalein.



- Công thức tính: $C_{\text{HCl}}.V_{\text{HCl}} = C_{\text{NaOH}}.V_{\text{NaOH}}$

Ví dụ 1. Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch HCl này cần 15 mL dung dịch NaOH. Xác định nồng độ của dung dịch HCl trên.

Đáp án: 0,15.

$$\text{Ta có: } C_{\text{HCl}}.V_{\text{HCl}} = C_{\text{NaOH}}.V_{\text{NaOH}} \Rightarrow C_{\text{HCl}} = \frac{15.0,1}{10} = 0,15 \text{ M.}$$

Ví dụ 2. Một học sinh cần 1,062 g NaOH rắn rồi pha thành 250 mL dung dịch A.

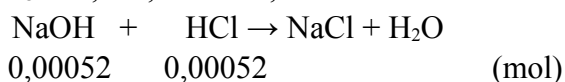
a) Tính nồng độ C_M của dung dịch A.

b) Lấy 5,0 mL dung dịch A rồi chuẩn độ với dung dịch HCl 0,1 M thì thấy hết 5,2 mL. Tính nồng độ dung dịch A từ kết quả chuẩn độ trên.

Đáp án: .

$$a) n_{\text{NaOH}} = \frac{1,062}{40} = 0,02655 \text{ mol} \Rightarrow C_{\text{MNaOH}} = \frac{0,02655}{0,25} = 0,1062 \text{ M}$$

$$(b) n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 0,0052 = 0,00052 \text{ mol}$$



$$C_{\text{M}(\text{NaOH})} = \frac{0,00052}{0,005} = 0,104 \text{ M}$$

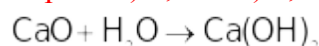
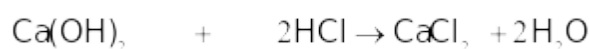
Ví dụ 3. Hòa tan hoàn toàn a gam CaO vào nước thu được 500 mL dung dịch nước vôi trong (dung dịch A). Chuẩn độ 5 mL dung dịch A bằng HCl 0,1 M thấy hết 12,1 mL.

a) Tính nồng độ Ca(OH)_2 trong dung dịch nước vôi trong

b) Tính lượng CaO đã bị hòa tan

c) Tính pH của dung dịch nước vôi trong.

Đáp án: a) 0,121. b) 3,388. c) 13,38.



$$\frac{12,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{2} \leftarrow 12,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow C_{\text{M}(\text{Ca(OH)}_2)} = \frac{12,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3}} = 0,121 (\text{M})$$

a)

b)

$$\left. \begin{array}{l} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \\ \frac{12,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{2} \leftarrow \frac{12,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{2} \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow m_{\text{CaO}} = \frac{12,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{2} \cdot 56 = 3,388 \text{ gam}$$

c)

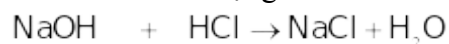
$$\left. \begin{array}{l} \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \\ 0,121 \rightarrow 0,242 \text{ M} \end{array} \right\} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0,242} \Rightarrow \text{pH} = -\lg \left[\frac{10^{-14}}{0,242} \right] = 13,38$$

Ví dụ 4. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO_3 . Để xác định hàm lượng CaCO_3 trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau:

Lấy 1,0 g vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hòa tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 0,4 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 M thấy hết 5,6 mL. Hàm lượng calcium trong vỏ trứng (giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl) là bao nhiêu?

Đáp án: 86.

Số mol HCl tác dụng với NaOH là



$$5,6 \cdot 10^{-4} \rightarrow 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số mol HCl có trong 50 mL dung dịch A là: } 5,6 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{50}{10} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số mol HCl phản ứng với CaCO}_3 \text{ là: } 0,05 \cdot 0,4 - 2,8 \cdot 10^{-3} = 0,0172 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \\ 8,6 \cdot 10^{-3} \leftarrow 0,0172 \quad \quad \quad \text{mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{8,6 \cdot 10^{-3} \cdot 100}{1} \times 100 \% = 86 \%$$

- Xét cân bằng: $X \rightleftharpoons H^+ + Y^{n-}$



- Vì nồng độ của nước được coi như hằng số nên ta có thể bỏ qua nồng độ của nước trong biểu thức xác định hằng số phân li K_a , K_b .

$$K_a = \frac{[H^+].[Y^{n-}]}{[X]}$$

$$K_b = \frac{[OH^-].[Y^{n+}]}{[X]}$$

- Một số lưu ý:

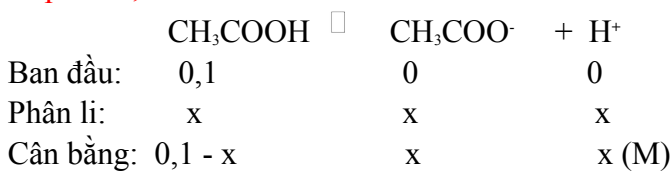
+ Đối với acid, base nhiều nấc sẽ có nhiều hằng số phân li ở các nấc khác nhau.

+ Hằng số phân li acid, base chỉ phụ thuộc vào bản chất acid, base và nhiệt độ.

+ Giá trị K_a , K_b càng nhỏ thì lực acid, base của nó càng yếu và ngược lại.

Ví dụ 1. Tính nồng độ ion H^+ của dung dịch CH_3COOH 0,1M, biết hằng số phân li của axit $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$ và bỏ qua sự phân li của nước?

Đáp án: $1,32 \cdot 10^{-3}$.



$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 1,75 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1 - x}$$

$$\Rightarrow x = 1,32 \cdot 10^{-3}$$

Vậy $[H^+] = 1,32 \cdot 10^{-3}$ M.

Ví dụ 2. Tính hằng số phân li base của NH_3 ở $25^\circ C$? Biết rằng ở $25^\circ C$, 100 mL dung dịch NH_3 0,1M có pH = 11,12.

Đáp án: $1,76 \cdot 10^{-5}$.

$$[H^+] = 10^{-11,12} \text{ M} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2,88} \text{ M}$$



0,1

$10^{-2,88}$

$0,1 - 10^{-2,88}$

$10^{-2,88}$

$10^{-2,88}$

$10^{-2,88}$

$10^{-2,88}$

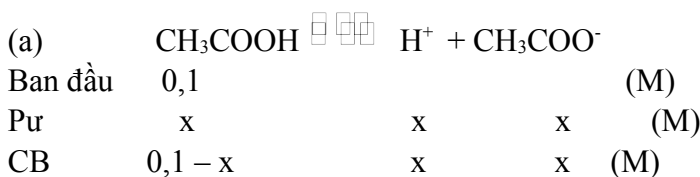
$$K_b = \frac{[NH_4^+].[OH^-]}{[NH_3]} = \frac{(10^{-2,88})^2}{0,1 - 10^{-2,88}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$$

Ví dụ 3. (a) CH_3COOH (có trong giấm ăn) là một acid yếu. Tính pH của dung dịch CH_3COOH 0,1 M (biết hằng số cân bằng của sự phân li CH_3COOH là $1,8 \cdot 10^{-5}$ bỏ qua sự phân li của nước).

(b) Trong dung dịch nước ion CH_3COO^- nhận proton của nước. Viết phương trình thủy phân và cho biết môi trường của dung dịch CH_3COONa .

(c) Cho 10 mL dung dịch $NaOH$ 0,1 M vào 10 mL dung dịch CH_3COOH 0,2 M thu được 20 mL dung dịch A. Tính pH của dung dịch A.

Hướng dẫn giải

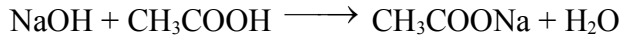


$$K_a = \frac{x \cdot x}{0,1 - x} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 0,00133 \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 2,88$$



Vậy môi trường của dung dịch CH_3COONa là môi trường kiềm, $\text{pH} > 7$

(c) $n_{\text{NaOH}} = 0,001 \text{ mol}$; $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,002 \text{ mol}$



Ban đầu: 0,001 0,002 (mol)

Pu: 0,001 0,001 0,001 (mol)

Sau pur: 0 0,001 0,001 (mol)

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{CH}_3\text{COONa}] = \frac{0,001}{0,02} = 0,05 \text{ M}$$



Ban đầu: 0,05 0 0,05 (M)

Pur: x x x (M)

CB: 0,05 - x x 0,05 + x (M)

$$K_a = \frac{x \cdot (0,05 + x)}{0,05 - x} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -0,05(\text{lo}^1\text{i}) \\ x_2 = 18 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \text{pH} = 4,74 \end{cases}$$

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu thí sinh chọn một phương án.**Câu 1.** Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sự điện li?

- A. Sự điện li là quá trình phân li một chất trong nước thành ion.**
 B. Sự điện li quá trình hoà tan một chất vào nước tạo thành dung dịch.
 C. Sự điện li là quá trình phân li một chất dưới tác dụng của dòng điện.
 D. Sự điện li thực chất là quá trình oxi hoá - khử.

Câu 2. Chất nào sau đây là chất điện li?

- A. Cl_2 . **B. NaCl.** C. MgO . D. CH_4 .

Câu 3. Chất nào sau đây **không** phải chất điện li?

- A. KOH . B. H_2S . C. HNO_3 . **D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.**

Câu 4. Chất nào sau đây **không** phân li ra ion khi hòa tan trong nước?

- A. MgCl_2 . B. HClO_3 . C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. **D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucose).**

Câu 5. Nhóm chất nào dưới đây chỉ gồm các chất điện li?

- A. H_2CO_3 , CH_4 , CuO , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. B. NaHCO_3 , H_2SO_4 , HCOOH , C_6H_6 .
 C. BaCl_2 , NaNO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HF . **D. CaCl_2 , MgSO_4 , CH_3COOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.**

Câu 6. Cho các chất: NaOH , HCl , HNO_3 , NH_4Cl , saccharose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), glycerol ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$), $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Trong các chất trên, có bao nhiêu chất tạo được dung dịch dẫn điện?

- A. 5.** B. 3. C. 6. D. 2.

Câu 7. Vì sao dung dịch của các muối, acid, base dẫn điện?

- A. Do có sự di chuyển của electron tạo thành dòng electron.
 B. Do phân tử của chúng dẫn được điện.
 C. Do các ion hợp phần có khả năng dẫn điện.
D. Do muối, acid, base có khả năng phân li ra ion trong dung dịch.

Câu 8. Dung dịch sodium chloride (NaCl) dẫn được điện là do

- A. NaCl tan được trong nước. **B. NaCl điện li trong nước thành ion.**
 C. NaCl có vị mặn. D. NaCl là phân tử phân cực.

Câu 9. Saccharose là chất không điện li vì

- A. phân tử saccharose không có khả năng hoà tan trong nước.
B. phân tử saccharose không có khả năng phân li thành ion trong nước.
 C. phân tử saccharose không có tính dẫn điện.
 D. phân tử saccharose có khả năng hoà tan trong nước.

Câu 10. Trường hợp nào sau đây dẫn điện được?

- A. KCl rắn, khan. C. Nước nguyên chất.
 B. Glucose tan trong nước. **D. HBr hòa tan trong nước.**

Câu 11. Dung dịch chất nào sau đây **không** dẫn điện được?

- A. HCl trong C_6H_6 (benzene).** C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ trong nước.
 B. CH_3COONa trong nước. D. NaHSO_4 trong nước.

Câu 12. Chọn phát biểu **sai**?

- A. Chỉ có hợp chất ion mới có thể điện li được trong nước.**
 B. Chất điện li phân li thành ion khi tan vào nước hoặc nóng chảy.
 C. Sự điện li của chất điện li yếu là thuận nghịch.
 D. Nước là dung môi phân cực, có vai trò quan trọng trong quá trình điện li.

Câu 13. Chất điện li mạnh là những chất khi tan vào nước thì

- A. không phân li thành ion.
 B. chỉ một phần các phân tử tan phân li thành ion.
C. phân li hoàn toàn thành ion.
 D. phân huỷ thành các chất mới.

Câu 14. Chất điện li yếu là những chất khi tan vào nước thì

- A. không phân li thành ion.

B. chỉ một phần các phân tử tan phân li thành ion.

C. phân li hoàn toàn thành ion.

D. phân huỷ thành các chất mới.

Câu 15. Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li mạnh?

A. CH_3COOH .

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

C. H_2O .

D. HNO_3 .

Câu 16. Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li mạnh?

A. CO_2 .

B. NaOH .

C. H_2O .

D. H_2S .

Câu 17. Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li yếu?

A. KCl .

B. HF .

C. HNO_3 .

D. NH_4Cl .

Câu 18. Chất nào sau đây là chất điện li yếu?

A. CH_3COOH .

B. FeCl_3 .

C. HNO_3 .

D. NaCl .

Câu 19. Ở cùng nồng độ và điều kiện, chất nào sau đây tạo ra nhiều ion H^+ (H_3O^+) nhất trong dung dịch?

A. Acid mạnh.

B. Base yếu.

C. Acid yếu.

D. Nước.

Câu 20. Dãy chất nào sau đây, trong nước đều là chất điện li mạnh?

A. H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, CaCl_2 , H_2S .

B. HCl , H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NaOH .

C. HNO_3 , CH_3COOH , BaCl_2 , KOH .

D. H_2SO_4 , MgCl_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Câu 21. Dãy chất nào sau đây, trong nước đều là chất điện li yếu?

A. $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaCl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCl .

B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, Na_2SO_4 , NaNO_3 , H_2SO_4 .

C. NaOH , NaCl , Na_2SO_4 , HNO_3 .

D. CH_3COOH , HF , CH_3COOH , H_2CO_3 .

Câu 22. Phương trình mô tả sự điện li của NaOH trong nước là

A. $\text{NaOH}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}(\text{aq}) + \text{OH}(\text{aq})$.

B. $\text{NaOH}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+(\text{g}) + \text{OH}^-(\text{g})$.

C. $\text{NaOH}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$.

D. $\text{NaOH}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}(\text{s}) + \text{OH}(\text{s})$.

Câu 23. Phương trình mô tả sự điện li của Na_2CO_3 trong nước là

A. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na}(\text{aq}) + \text{C}(\text{aq}) + 3\text{O}(\text{aq})$.

B. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{C}^{4+}(\text{aq}) + 3\text{O}^{2-}(\text{aq})$.

C. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$.

D. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na}^+(\text{g}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{g})$.

Câu 24. Phương trình điện li viết đúng là

A. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^-$.

B. $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$.

C. $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$.

D. $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cl}^{3-}$.

Câu 25. Phương trình điện li nào sau đây **không** đúng?

A. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$.

B. $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$.

C. $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$.

D. $\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$.

Câu 26. Phương trình điện li nào dưới đây viết **không** đúng?

A. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$.

B. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

C. $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$.

D. $\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$.

Câu 27. Phương trình điện li nào sau đây biểu diễn đúng?

A. $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$.

B. $\text{HClO} \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}^-$.

C. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$.

D. $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$.

Câu 28. Trong dung dịch HNO_3 (nitric acid, bỏ qua sự phân li của H_2O) có những phần tử nào?

A. H^+ , NO_3^- .

B. H^+ , NO_3^- , H_2O .

C. H^+ , NO_3^- , HNO_3 .

D. H^+ , NO_3^- , HNO_3 , H_2O .

Câu 29. Trong dung dịch CH_3COOH (acetic acid, bỏ qua sự phân li của H_2O) có những phần tử nào?

A. H^+ , CH_3COO^- .

B. H^+ , CH_3COO^- , H_2O .

C. CH_3COOH , H^+ , CH_3COO^- , H_2O .

D. CH_3COOH , CH_3COO^- , H^+ .

Câu 30. Các dung dịch sau đây có cùng nồng độ 0,10 mol/L, dung dịch nào dẫn điện kém nhất?

A. HCl.

B. HF.

C. HI.

D. HBr.

Câu 31. Dung dịch chất nào sau đây (có cùng nồng độ) dẫn điện tốt nhất?

A. K_2SO_4 .

B. KOH.

C. NaCl.

D. KNO_3 .

Câu 32. Nồng độ mol của anion trong dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,10M là

A. 0,10M.

B. 0,20M.

C. 0,30M.

D. 0,40M.

Câu 33. Nồng độ mol của cation trong dung dịch NaOH 0,10M là

A. 0,10M.

B. 0,20M.

C. 0,30M.

D. 0,40M.

Câu 34. Cho dung dịch X chứa Na_3PO_4 0,1M và NaCl 0,1M. Nồng độ của ion Na^+ trong dung dịch X là

A. 0,4M.

B. 0,3M.

C. 0,2M.

D. 0,5M.

Câu 35. Cho hai acid HNO_3 và HNO_2 có cùng nồng độ 0,1M và ở cùng nhiệt độ. Sự so sánh nồng độ mol ion nào dưới đây đúng?

A. $[\text{H}^+]^{\text{HNO}_3} < [\text{H}^+]^{\text{HNO}_2}$.

B. $[\text{H}^+]^{\text{HNO}_3} > [\text{H}^+]^{\text{HNO}_2}$.

C. $[\text{H}^+]^{\text{HNO}_3} = [\text{H}^+]^{\text{HNO}_2}$.

D. $[\text{NO}_3^-]^{\text{HNO}_3} < [\text{NO}_2^-]^{\text{HNO}_2}$.

Câu 36. Có 4 dung dịch: sodium chloride (NaCl), ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), acetic acid (CH_3COOH), potassium sulfate đều có nồng độ 0,1 mol/L. Khả năng dẫn điện của các dung dịch đó tăng dần theo thứ tự nào trong các thứ tự sau?

A. $\text{NaCl} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{K}_2\text{SO}_4$.

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaCl} < \text{K}_2\text{SO}_4$.

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{K}_2\text{SO}_4 < \text{NaCl}$.

D. $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaCl} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{K}_2\text{SO}_4$.

Câu 37. Đối với dung dịch acid mạnh H_2SO_4 0,10M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào về nồng độ mol ion sau đây là đúng?

A. $[\text{H}^+] = 0,20\text{M}$.

B. $[\text{H}^+] > [\text{NO}_3^-]$.

C. $[\text{H}^+] < [\text{NO}_3^-]$.

D. $[\text{H}^+] < 0,20\text{M}$.

Câu 38. Đối với dung dịch acid yếu CH_3COOH 0,10M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào về nồng độ mol ion sau đây là đúng?

A. $[\text{H}^+] = 0,10\text{M}$.

B. $[\text{H}^+] < [\text{CH}_3\text{COO}^-]$.

C. $[\text{H}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-]$.

D. $\text{pH} > 1$.

Câu 39. Phương trình ion rút gọn của phản ứng cho biết

A. những ion nào tồn tại trong dung dịch.

B. nồng độ những ion nào trong dung dịch lớn nhất.

C. bản chất của phản ứng trong dung dịch các chất điện li.

D. không tồn tại phân tử trong dung dịch các chất điện li.

Câu 40. Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li xảy ra khi

A. chất phản ứng là các chất điện li mạnh.

B. chất phản ứng là các chất tan và sản phẩm tạo thành có chất kết tủa hoặc chất bay hơi hoặc chất điện li yếu.

C. chất phản ứng là các chất dễ tan.

D. sản phẩm tạo thành có chất kết tủa hoặc chất bay hơi hoặc chất điện li yếu.

Câu 41. Phản ứng nào sau đây là phản ứng trao đổi ion?

A. $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$.

B. $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

C. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.

D. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$.

Tài liệu phát hành chính chủ website Tailieuchuan.vn

Câu 42. Cho phương trình phân tử: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Phương trình ion thu gọn của phản ứng trên là

A. $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$.

B. $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

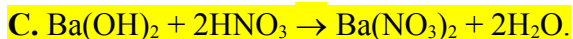
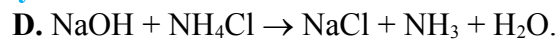
C. $\text{HCl} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$.

D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

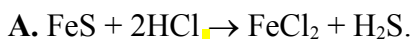
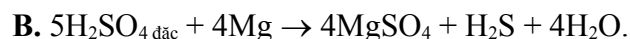
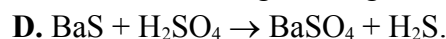
Câu 43. Cho phản ứng hóa học: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$. Phản ứng hóa học nào sau đây có cùng phương trình ion thu gọn với phản ứng trên?

A. $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

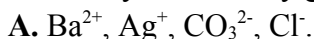
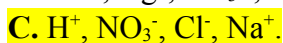
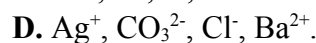
B. $2\text{KOH} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{KCl}$.



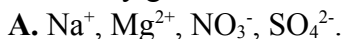
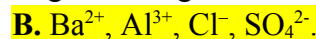
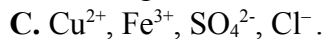
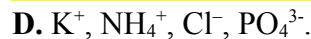
Câu 44. Phương trình: $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ là phương trình ion rút gọn của phản ứng?



Câu 45. Dãy nào sau đây gồm các ion cùng tồn tại trong một dung dịch?



Câu 46. Dãy gồm các ion nào **không** thể cùng tồn tại trong một dung dịch?



Câu 47. Theo thuyết Bronsted – Lowry, acid là những chất:

A. có chứa nguyên tử hydrogen trong phân tử.

B. có khả năng phân li ra ion H^+ .

C. có khả năng nhận proton H^+ .

D. có khả năng cho proton H^+ .

Câu 48. Theo thuyết Bronsted – Lowry, base là những chất:

A. có chứa nguyên tử hydrogen trong phân tử.

B. có khả năng phân li ra ion OH^- .

C. có khả năng nhận proton H^+ .

D. có khả năng cho proton H^+ .

Câu 49. Đặc điểm nào sau đây là **không** đúng khi mô tả về acid mạnh?

A. Phân li hoàn toàn trong nước.

B. Dung dịch nước của chúng dẫn điện.

C. Có khả năng nhận H^+ .

D. Có khả năng cho H^+ .

Câu 50. Đặc điểm nào sau đây là **không** đúng khi mô tả về base yếu?

A. Trong dung dịch, không phân li hoàn toàn ra OH^- .

B. Có khả năng nhận H^+ .

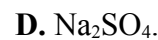
C. Dung dịch nước của chúng dẫn điện.

D. Có khả năng cho H^+ .

Câu 51. Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry, chất nào sau đây là acid?



Câu 52. Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry, chất nào sau đây là base?



Câu 53. Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry, chất hoặc ion nào sau đây có tính chất lưỡng tính?



Câu 54. Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây là base?



Câu 55. Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây lưỡng tính?



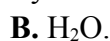
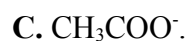
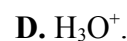
Câu 56. Cho phương trình: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Trong phản ứng thuận, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?



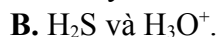
Câu 57. Cho phương trình: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Trong phản ứng thuận, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?



Câu 58. Cho phản ứng sau đây: $\text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$.

Chất nào đóng vai trò là acid theo thuyết Bronsted – lowry?



Câu 59. Cho phản ứng sau đây: $(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ + \text{OH}^-$

Chất nào đóng vai trò là base theo thuyết Bronsted – lowry?



Câu 60. Cho phản ứng sau đây: $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^{-}(\text{aq}) + \text{OH}^{-}(\text{aq})$.

Chất nào đóng vai trò là acid theo thuyết Bronsted – Lowry?

- A. CO_3^{2-} và OH^{-} . B. CO_3^{2-} và HCO_3^{-} . C. H_2O và OH^{-} . **D. H_2O và HCO_3^{-} .**

Câu 61. Cho phản ứng: $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^{-}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^{+}(\text{aq})$. Cặp acid – base liên hợp trong phản ứng trên là

- A. H_2SO_4 và HSO_4^{-} . B. H_2O và H_3O^{+} .
C. H_2SO_4 và SO_4^{2-} ; H_2O và OH^{-} . **D. H_2SO_4 và HSO_4^{-} ; H_3O^{+} và H_2O .**

Câu 62. Theo thuyết Bronsted – Lowry, dãy chỉ gồm các ion là base?

- A. Fe^{2+} , OH^{-} , PO_4^{3-} . **B. CO_3^{2-} , HCOO^{-} , S^{2-} .**
C. Na^{+} , CO_3^{2-} , Al^{3+} . **D. H^{+} , NH_4^{+} , HCOO^{-} .**

Câu 63. Acid nào sau đây là acid một nấc?

- A. H_2SO_4 . B. H_2CO_3 . **C. HCl .** **D. H_3PO_4 .**

Câu 64. Chất nào sau đây là acid ba nấc?

- A. H_2SO_4 . B. H_2CO_3 . C. NH_3 . **D. H_3PO_4 .**

Câu 65. Cho các hydroxide sau: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_2$. Số hydroxide có tính lưỡng tính là

- A. 2. **B. 3.** C. 4. D. 5.

Câu 66. Tích số ion của nước ở 25°C là

- A. $K_w = [\text{H}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}] = 10^{-7} \text{ M}$. **B. $K_w = [\text{H}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}] = 10^{-14} \text{ M}$.**
C. $K_w = \frac{[\text{H}^{+}]}{[\text{OH}^{-}]} = 10^{-14} \text{ M}$. **D. $K_w = \frac{[\text{OH}^{-}]}{[\text{H}^{+}]} = 10^{-14} \text{ M}$.**

Câu 67. Trong dung dịch NaOH , tích số ion của nước ở 25°C là

- A. $[\text{H}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}] > 10^{-14} \text{ M}$. **B. $[\text{H}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}] = 10^{-14} \text{ M}$.**
C. $[\text{H}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}] < 10^{-14} \text{ M}$. **D. $\frac{[\text{H}^{+}]}{[\text{OH}^{-}]} = 10^{-7} \text{ M}$.**

Câu 68. Giá trị tích số ion của nước phụ thuộc vào

- A. áp suất. **B. nhiệt độ.**
C. sự có mặt của acid hoà tan. **D. sự có mặt của base hoà tan.**

Câu 69. Dung dịch của một base ở 25°C có

- A. $[\text{H}^{+}] = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$. **B. $[\text{H}^{+}] < 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$.**
C. $[\text{H}^{+}] > 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$. **D. $[\text{H}^{+}][\text{OH}^{-}] > 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ M}$.**

Câu 70. Dung dịch của một acid ở 25°C có

- A. $[\text{H}^{+}] = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$. B. $[\text{H}^{+}] < 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$.
C. $[\text{H}^{+}] > 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$. **D. $[\text{H}^{+}][\text{OH}^{-}] > 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ M}$.**

Câu 71. Chọn biểu thức sai?

- A. $[\text{H}^{+}] = 10^a$ thì $\text{pH} = a$.** B. $\text{pH} + \text{pOH} = 14$.
C. $\text{pH} = -\lg[\text{H}^{+}]$. **D. $[\text{H}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}] = 10^{-14}$.**

Câu 72. Giá trị pH của dung dịch HCl $0,01 \text{ M}$ là

- A. 2.** B. 12. C. 10. D. 4.

Câu 73. Giá trị pH của dung dịch H_2SO_4 $0,05 \text{ M}$ là

- A. 2. B. 13. **C. 1.** D. 3.

Câu 74. Một dung dịch có $\text{pH} = 11,7$. Nồng độ ion hydrogen (H^{+}) của dung dịch là

- A. $2,3 \text{ M}$. B. $11,7 \text{ M}$. C. $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. **D. $2,0 \cdot 10^{-12} \text{ M}$.**

Câu 75. Một dung dịch có nồng độ OH^{-} là 10^{-4} M . Giá trị pH của dung dịch trên là

- A. 2. B. 12. **C. 10.** D. 4.

- Câu 76.** Dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có pH = 13, nồng độ của $\text{Ba}(\text{OH})_2$ là
 A. 0,005M. B. 0,01M. C. 0,05M. D. 0,2M.
- Câu 77.** Dung dịch X có môi trường trung tính. Giá trị pH của dung dịch X là
 A. 2. B. 5. C. 10. D. 7.
- Câu 78.** Dung dịch chất nào sau đây có pH < 7?
 A. CH_3COOH . B. K_2SO_4 . C. KOH. D. NaCl.
- Câu 79.** Dung dịch chất nào sau đây có pH = 7?
 A. CH_3COOH . B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. C. NaOH. D. NaCl.
- Câu 80.** Dung dịch chất nào sau đây có pH > 7?
 A. H_2SO_4 . B. K_2SO_4 . C. NaOH. D. NaCl.
- Câu 81.** Dung dịch chất nào sau đây làm quỳ tím hóa đỏ?
 A. HCl. B. K_2SO_4 . C. KOH. D. NaCl.
- Câu 82.** Dung dịch chất nào sau đây làm quỳ tím hóa xanh?
 A. H_2SO_4 . B. NaNO_3 . C. NaOH. D. KCl.
- Câu 83.** Dung dịch chất nào sau đây làm phenolphthalein hóa hồng?
 A. H_2SO_4 . B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$. C. HNO_3 . D. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
- Câu 84.** Trong dung dịch nước, cation kim loại mạnh, gốc acid mạnh không bị thủy phân, còn cation kim loại trung bình và yếu bị thủy phân tạo môi trường acid, gốc acid yếu bị thủy phân tạo môi trường base. Dung dịch muối nào sau đây có pH > 7?
 A. AgNO_3 . B. NaClO_3 . C. K_2CO_3 . D. SnCl_2 .
- Câu 85.** Dung dịch chất nào sau đây có môi trường acid?
 A. NaNO_3 . B. KClO_4 . C. Na_3PO_4 . D. NH_4Cl .
- Câu 86.** Dung dịch chất nào sau đây có pH < 7?
 A. NaI. B. NaNO_2 . C. NaNO_3 . D. FeBr_2 .
- Câu 87.** Dung dịch chất nào sau đây **không** làm đổi màu quỳ tím?
 A. HCl. B. Na_2SO_4 . C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. D. HClO_4 .
- Câu 88.** Dãy gồm các chất hoặc ion nào sau đây có môi trường acid?
 A. Fe^{2+} , HCl, PO_4^{3-} . B. CO_3^{2-} , NH_3 , SO_4^{2-} .
 C. Na^+ , H^+ , Al^{3+} . D. Fe^{3+} , NH_4^+ , HCl.
- Câu 89.** Dãy gồm các chất hoặc ion nào sau đây có môi trường base?
 A. Cl^- , NaOH, PO_4^{3-} . B. CO_3^{2-} , NH_3 , SO_3^{2-} .
 C. K^+ , AlCl_3 , NO_3^- . D. Fe^{3+} , SO_4^{2-} , HCl.
- Câu 90.** Cho các muối sau đây: NaNO_3 ; K_2CO_3 ; CuSO_4 ; FeCl_3 ; AlCl_3 ; KCl. Số dung dịch có pH = 7 là
 A. 4. B. 3. C. 2. D. 1.
- Câu 91.** Cho các dung dịch: HCl, Na_2SO_4 , AlCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, KOH, Na_3PO_4 , HNO_3 . Số dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ là
 A. 4. B. 3. C. 2. D. 1.
- Câu 92.** “Đất chua” là một khái niệm dân gian để chỉ loại đất có môi trường acid, vậy pH của “đất chua” có giá trị
 A. nhỏ hơn 7. B. bằng 7. C. lớn hơn 7. D. bằng 0.
- Câu 93.** Đo pH của một cốc nước chanh được giá trị pH bằng 2,4. Nhận định nào sau đây **không** đúng?
 A. Nước chanh có môi trường acid.
 B. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ của nước chanh là $10^{-2,4}$ mol/L.
 C. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ của nước chanh là 0,24 mol/L.
 D. Nồng độ của ion $[\text{OH}^-]$ của nước chanh nhỏ hơn 10^{-7} mol/L.
- Câu 94.** Chọn phát biểu đúng?
 A. Dung dịch có pH > 7 làm quỳ tím hoá đỏ. B. Giá trị pH tăng thì độ acid giảm.
 C. Giá trị pH tăng thì độ acid tăng. D. Dung dịch có pH < 7 làm quỳ tím hoá xanh.
- Câu 95.** Dung dịch X có $[\text{OH}^-] = 2,5 \cdot 10^{-10}$ M. Dung dịch X làm phenolphthalein chuyển sang màu gì?
 A. Không đổi màu. B. Màu hồng. C. Màu xanh. D. Màu đỏ.

Câu 96. Dung dịch X có nồng độ của ion OH^- là $2 \cdot 10^{-3}$ M. Nhận xét nào về X là đúng?

- A. $\text{pH} < 7$, môi trường base.
 B. $[\text{H}^+] > 10^{-7}$ M, môi trường acid.
 C. $[\text{H}^+] = 10^{-7}$ M, môi trường trung tính.
 D. $\text{pH} > 7$, môi trường base.

Câu 97. So sánh pH của các dung dịch có cùng nồng độ 0,1 mol/L theo thứ tự giảm dần nào sau đây đúng?

- A. $\text{HCl} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH}$.
 B. $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH}$.
 C. $\text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{SO}_4$.
 D. $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCl} > \text{H}_2\text{SO}_4$.

Câu 98. Cho các dung dịch: NaCl, NaOH, NH_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có cùng nồng độ mol, dung dịch chất nào có pH lớn nhất?

- A. NaOH.
 B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
 C. NH_3 .
 D. NaCl.

Câu 99. Một mẫu đất nông nghiệp được xử lý sau đó dùng máy pH đo được giá trị $\text{pH} = 4,52$. Để làm tăng độ pH của mẫu đất trên cần bón thêm cho đất một lượng hoá chất nào sau đây?

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
 B. CaO.
 C. KCl.
 D. NH_4NO_3 .

Câu 100. Tại khu vực bị ô nhiễm, pH của nước mưa đo được là 4,5 còn pH của nước mưa tại khu vực không bị ô nhiễm là 5,7. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Nồng độ ion H^+ trong dung dịch nước mưa bị ô nhiễm là $10^{-4,5}$.
 B. Nồng độ ion H^+ trong dung dịch nước mưa không bị ô nhiễm là $10^{-5,7}$.
 C. Nồng độ ion H^+ trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.
 D. Nồng độ ion OH^- trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.

Câu 101. Phương pháp chuẩn độ là phương pháp

- A. xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn đã biết nồng độ.
 B. xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn chưa biết nồng độ.
 C. xác định nồng độ của một chất bằng sự thay đổi màu sắc của dung dịch chuẩn.
 D. xác định nồng độ của một chất bằng sự thay đổi màu sắc của các chỉ thị thông thường.

Câu 102. Để xác định nồng độ dung dịch HCl bằng phương pháp chuẩn độ acid-base, cho dung dịch HCl (sử dụng chỉ thị phenolphthalein) phản ứng vừa đủ với

- A. dung dịch NaClO đã biết nồng độ.
 B. chất rắn $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
 C. dung dịch NaOH đã biết nồng độ.
 D. chất rắn CaCO_3 .

Câu 103. Khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong (1) ... vào dung dịch đựng trong bình tam giác. Dụng cụ cần điền vào (1) là

- A. bình định mức.
 B. Burette.
 C. pipette.
 D. ống đong.

Câu 104. Trong chuẩn độ xác định nồng độ của dung dịch NaOH bằng dung dịch acid HCl đã biết nồng độ thì thời điểm kết thúc chuẩn độ được xác định bằng

A. giọt dung dịch HCl cuối cùng được nhỏ xuống từ buret làm dung dịch phenolphthalein trong bình tam giác chuyển sang màu hồng nhạt bền trong khoảng 10 giây.

B. sự thay đổi màu sắc của chất chỉ thị phenolphthalein trong bình tam giác từ không màu đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt bền trong khoảng 10 giây.

C. lượng thể tích dung dịch NaOH nhỏ xuống từ buret bằng lượng dung dịch HCl trong bình tam giác.

D. giọt dung dịch NaOH cuối cùng được nhỏ xuống từ buret làm dung dịch phenolphthalein từ màu hồng chuyển sang không màu.

Câu 105. Thời điểm kết thúc chuẩn độ là khi nào?

- A. Thời điểm khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, ta không tiến hành chuẩn độ nữa.
 B. Thời điểm khi chất chỉ thị có sự thay đổi đặc tính mà ta có thể quan sát được.
 C. Thời điểm mà phép chuẩn độ kết thúc tương ứng theo sự thay đổi các đặc trưng của chất chỉ thị.
 D. Thời điểm mà phép chuẩn độ kết thúc tương ứng theo sự thay đổi các đặc trưng của chất chuẩn độ.

Câu 106. Trong dung dịch acid CH_3COOH có cân bằng sau: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$. Khi thêm vài giọt dung dịch NaOH vào dung dịch trên (giả sử thể tích dung dịch không đổi). Khả năng điện li của CH_3COOH thay đổi như thế nào?

- A. Tăng.
 B. Giảm.
 C. Không đổi.
 D. Giảm tỉ lệ thuận với lượng NaOH thêm vào.

Đáp án:

NaOH trung hòa H^+ của dung dịch CH_3COOH làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều làm tăng nồng độ H^+).

Câu 107. 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 108. Một dung dịch có chứa các ion: Mg^{2+} (0,05 mol), K^+ (0,15 mol), NO_3^- (0,1 mol), và SO_4^{2-} (x mol). Giá trị của x là

A. 0,05.

B. 0,075.

C. 0,1.

D. 0,15.

Câu 109. 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. CO_3^{2-} và 30,1.

B. SO_4^{2-} và 56,5.

C. CO_3^{2-} và 42,1.

D. SO_4^{2-} và 37,3.

Đáp án:

BTĐT: $0,1 + 2 \cdot 0,2 + 0,1 = 0,2 + 2a \Rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$.

Vì $MgCO_3$ kết tủa nên Y^{2-} là $SO_4^{2-} \Rightarrow m_{\text{muối}} = 0,1 \cdot 39 + 0,2 \cdot 24 + 0,1 \cdot 23 + 0,2 \cdot 35,5 + 0,2 \cdot 96 = 37,3 \text{ g}$.

Câu 110. Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,01M. Để chuẩn độ 20 mL dung dịch HCl xM này cần 30 mL dung dịch NaOH. Giá trị của x là

A. 0,015.

B. 0,030.

C. 0,020.

D. 0,010.

Đáp án:

$x \cdot 20 = 30 \cdot 0,01 \Rightarrow x = 0,015$.

Câu 111. Thêm nước vào 10 mL dung dịch NaOH 1,0 mol/L, thu được 1000 mL dung dịch A. Dung dịch A có pH thay đổi như thế nào so với dung dịch ban đầu?

A. pH giảm đi 2 đơn vị.

B. pH giảm đi 1 đơn vị.

C. pH tăng 2 đơn vị.

D. pH tăng gấp đôi.

Đáp án:

Khi tăng thể tích lên 100 lần thì nồng độ ion OH^- trong dung dịch giảm 100 lần nồng độ H^+ tăng 100 lần $pH = -\log[H^+]$ pH giảm 2 lần.

Câu 112. Trộn 100 mL dung dịch NaOH 0,1M với 200 mL dung dịch HCl 0,1M thu được dung dịch X. Nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch X thấy quỳ tím chuyển sang màu

A. xanh.

B. đỏ.

C. tím.

D. không màu.

Đáp án:

Acid dư trong phản ứng với NaOH nên làm quỳ tím hóa đỏ.

Câu 113. Cho 10ml dung dịch HCl có pH = 3. Thêm vào đó x mL nước cất khuấy đều, thu được dung dịch có pH = 4. Giá trị của x là

A. 10.

B. 100.

C. 90.

D. 99.

Đáp án:

$$n_{H^+ \text{ ban đầu}} = n_{H^+ \text{ sau}}$$

$$\Rightarrow 10^{-3} \cdot 10 = 10^{-4} \cdot (10 + x)$$

$$\Rightarrow x = 90$$

Câu 114. Một dung dịch X thu được bằng cách thêm 50,0mL dung dịch HBr 0,05M vào 150 mL dung dịch HI 0,10M. Giá trị pH của dung dịch X là

A. 1,06.

B. 1,92.

C. 2,33.

D. 1,50.

Đáp án:

$$[H^+] = \frac{n_{H^+}}{V} = \frac{0,05 \cdot 0,05 + 0,15 \cdot 0,1}{0,15 + 0,05} = 0,0875M \Rightarrow pH = 1,06$$

Câu 115. Tính pH của dung dịch tạo thành sau khi trộn 200 mL dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,01M với 200mL dung dịch KOH 0,05M là

A. 12,54.

B. 11,92.

C. 13,12.

D. 12,89.

Đáp án:

$$[\text{OH}^-] = \frac{n_{\text{OH}^-}}{V} = \frac{0,2,0,01,2 + 0,2,0,05}{0,2 + 0,2} = 0,035\text{M} \Rightarrow \text{pOH} = 1,46 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 1,46 = 12,54$$

Câu 116. Trộn lẫn V mL dung dịch NaOH 0,01M với V mL dung dịch HCl 0,03 M được 2V mL dung dịch Y. Dung dịch Y có pH là

A. 4.

B. 3.

C. 2.

D. 1.

Đáp án:

$$\begin{cases} n_{\text{OH}^-} = 0,01V \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 0,03V \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H}^+} - n_{\text{OH}^-} = 0,02V = n_{\text{H}^+} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,02V}{2V} = 0,01\text{M} \Rightarrow \text{pH} = 2$$

Câu 117. Trộn 100 mL dung dịch gồm Ba(OH)₂ 0,1M và NaOH 0,1M với 400 mL dung dịch gồm H₂SO₄ 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.

Đáp án:

$$\begin{cases} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,03\text{mol} \\ n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,035\text{mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H}^+} - n_{\text{OH}^-} = 0,005\text{mol} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,005}{0,1 + 0,4} = 0,01\text{M} \Rightarrow \text{pH} = 2$$

Câu 118. Có hai dung dịch, mỗi dung dịch chứa 2 cation và 2 anion không trùng nhau trong các ion sau: K⁺: 0,3 mol; Mg²⁺: 0,2 mol; NH₄⁺: 0,5 mol; H⁺: 0,4 mol; Cl⁻: 0,2 mol; SO₄²⁻: 0,15 mol; NO₃⁻: 0,5 mol; CO₃²⁻: 0,3 mol. Một trong hai dung dịch trên chứa các ion là

A. K⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻, Cl⁻.

B. K⁺, NH₄⁺, CO₃²⁻, Cl⁻.

C. NH₄⁺, H⁺, NO₃⁻, SO₄²⁻.

D. Mg²⁺, H⁺, SO₄²⁻, Cl⁻.

Đáp án:

Loại ngay A và D do H⁺ và CO₃²⁻ không tồn tại trong cùng 1 dung dịch

Xét B: $n_{\text{K}^+} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,15 + 0,25 = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,1 + 2 \cdot 0,15 = 0,4 \text{ mol}$

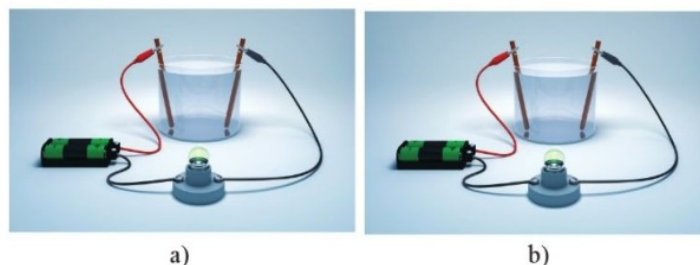
=> thỏa mãn định luật bảo toàn điện tích.

Xét C: $n_{\text{K}^+} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,15 + 2 \cdot 0,1 = 0,35 \text{ mol}; n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,1 + 2 \cdot 0,075 = 0,25 \text{ mol}$

=> không thỏa mãn định luật bảo toàn điện tích.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Thiết lập bộ dụng cụ gồm một nguồn điện là hai viên pin nối tiếp với bóng đèn, hai đầu mạch điện nối với hai thanh kim loại không chạm nhau, được đặt trong một cốc thủy tinh chứa nước muối a) hoặc nước đường b) (cho ở hình dưới đây):



a. Cốc trong bộ dụng cụ thí nghiệm a) đựng nước muối thì bóng đèn sáng.

b. Cốc trong bộ dụng cụ thí nghiệm b) đựng nước đường thì bóng không sáng.

c. Trong dung dịch cốc a) có chứa các hạt mang điện chuyển động tự do, đó chính là electron.

d. Trong dung dịch cốc b) không tồn tại các hạt mang điện nên không dẫn điện.

Đáp án:

Dung dịch muối ăn a) có chứa các hạt mang điện nên có khả năng dẫn điện và làm cho đèn sáng

Dung dịch đường b) không chứa các hạt mang điện nên không có khả năng dẫn điện và không làm cho đèn sáng

- a. Đ.
- b. Đ.
- c. S. Các hạt mang điện là các ion.
- d. Đ.

Câu 2. Cho dòng điện chạy qua dung dịch nước của một chất X.

- a. Chất X là chất điện li.
- b. Trong dung dịch chất X có các ion dương (cation) và ion âm (anion).
- c. Chất X ở dạng rắn khan cũng dẫn được điện.
- d. Trong dung dịch chất X có electron tự do.

Đáp án:

- a. Đ.
- b. Đ.
- c. S. Ở dạng rắn X không có khả năng dẫn điện do không phân li thành các ion.
- d. S. Trong dung dịch X có chứa các ion dương, ion âm do X phân li ra.

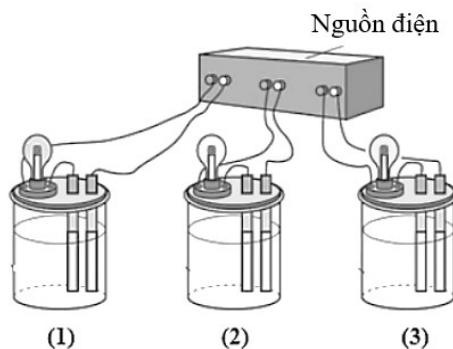
Câu 3. Chất điện li là chất khi tan trong nước phân li thành các ion. Chất không điện li là chất khi tan trong nước không phân li thành các ion.

- a. Hầu hết oxide, acid, base và muối thuộc loại chất điện li.
- b. Nhiều chất hữu cơ như đường saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), ethanol (C_2H_5OH), benzene (C_6H_6),... là những chất không điện li.
- c. Trong quá trình điện li các chất tan trong nước thì nước đóng vai trò là dung môi không phân cực.
- d. Chỉ có hợp chất ion mới có thể điện li được trong nước.

Đáp án:

- a. S. Oxide không phải là chất điện li.
- b. Đ.
- c. S. Nước là dung môi phân cực.
- d. S. Có những chất có chứa liên kết cộng hóa trị phân cực như HCl, HNO_3 cũng là chất điện li.

Câu 4. Chuẩn bị ba cốc: cốc (1) đựng dung dịch HCl 0,1M, cốc (2) đựng dung dịch CH_3COOH 0,1M, cốc (3) đựng nước nguyên chất và lắp bộ dụng cụ như hình dưới đây. Nối các đầu dây dẫn điện với cùng một nguồn điện.



- a. Bóng đèn ở cốc (1) và cốc (2) sáng như nhau do nồng độ ion có trong dung dịch HCl bằng nồng độ ion trong dung dịch CH_3COOH .
- b. Bóng đèn ở cốc (3) sáng yếu nhất trong ba cốc vì nước nguyên chất là chất điện li yếu.
- c. Quá trình phân li của HCl được biểu như sau: $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$.
- d. Quá trình phân li của CH_3COOH được biểu như sau: $CH_3COOH \rightarrow CH_3COO^- + H^+$.

Đáp án:

- a. S. HCl là chất điện li mạnh nên đèn cốc 1 sáng mạnh hơn cốc 2 chứa CH_3COOH là chất điện li yếu.
- b. S. Đèn cốc 3 không sáng do nước nguyên chất không phải là chất điện li nên không dẫn điện được.
- c. Đ.
- d. S. CH_3COOH là chất điện li yếu nên được biểu diễn bằng nửa dấu mũi tên 2 chiều.

Câu 5. Dựa vào mức độ phân li thành ion, chất điện li được chia thành chất điện li mạnh và chất điện li yếu.

- a. Chất điện li mạnh là chất khi tan trong nước, hầu hết các phân tử chất tan đều phân li ra ion.
- b. Chất điện li yếu là chất khi tan trong nước, chỉ có một phần số phân tử chất tan phân li ra ion, còn lại vẫn tồn tại ở dạng phân tử trong dung dịch.
- c. Tất cả các chất là acid mạnh, base mạnh và muối đều là chất điện li mạnh.
- d. Quá trình phân li của chất điện li được biểu diễn bằng dấu mũi tên một chiều.

Đáp án:

- a. Đ.
- b. Đ.
- c. S. Một số muối vẫn thuộc chất điện li yếu như $\text{Hg}(\text{CN})_2$, HgCl_2 ,...
- d. S. Đối với chất điện li mạnh biểu diễn bằng dấu mũi tên một chiều, chất điện li yếu biểu diễn bằng nửa dấu mũi tên hai chiều.

Câu 6. Khái niệm acid – base theo thuyết Bronsted – Lowry và theo thuyết Arhenius.

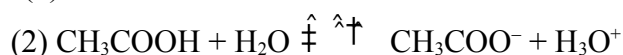
- a. Theo thuyết Bronsted – Lowry, trong phân tử acid phải có nguyên tử hydrogen (H) còn trong phân tử base phải có nhóm hydroxy (OH).
- b. Theo thuyết Arhenius, acid là chất cho proton H^+ còn base là chất nhận proton H^+ .
- c. Theo thuyết Arhenius, khái niệm acid – base chỉ đúng cho trường hợp dung môi là nước.
- d. Khái niệm acid – base theo thuyết Bronsted – Lowry tổng quát hơn thuyết Arhenius, phân tử không có nhóm OH như NH_3 cũng là base.

Đáp án:

Theo thuyết Bronsted – Lowry, acid là chất cho proton H^+ còn base là chất nhận proton H^+ .
Theo thuyết Arhenius, acid là chất khi tan trong nước phân li ra ion H^+ còn base là chất khi tan trong nước phân li ra ion OH^- .

- a. S.
- b. S.
- c. Đ.
- d. Đ.

Câu 7. Cho các phản ứng sau: (1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

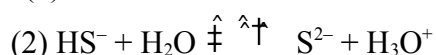


- a. Theo thuyết Bronsted – Lowry, NH_3 là base còn CH_3COOH là acid.
- b. Trong phản ứng thuận của (1), H_2O đã nhường H^+ cho NH_3 nên đóng vai trò là acid.
- c. Trong phản ứng thuận của (2), H_2O đã nhận H^+ từ CH_3COOH nên đóng vai trò là acid.
- d. Cặp $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ trong phản ứng (2) gọi là cặp acid/base liên hợp.

Đáp án:

- a. Đ.
- b. Đ.
- c. S. H_2O đã nhận H^+ từ CH_3COOH nên đóng vai trò là base.
- d. Đ.

Câu 8. Xét các phản ứng sau: (1) $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$



- a. Theo thuyết Bronsted – Lowry, HS^- có tính chất lưỡng tính.
- b. Trong phản ứng nghịch của (1), H_2S là acid còn OH^- là base.
- c. Trong phản ứng thuận của (2), HS^- là acid còn H_2O là base.
- d. Cặp $\text{HS}^-/\text{H}_2\text{S}$ trong phản ứng (1) gọi là cặp acid/base liên hợp.

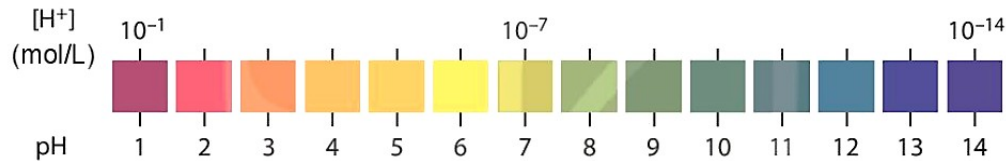
Đáp án:

- a. Đ.
- b. Đ.

c. S. Trong phản ứng thuận của (2), HS^- là base (nhận H^+) còn H_2O là base (nhường H^+).

d. S. Cặp $\text{HS}^-/\text{H}_2\text{S}$ trong phản ứng (1) gọi là cặp base/acid liên hợp.

Câu 9. Thang màu pH và nồng độ mol của ion H^+ trong dung dịch được mô tả ở hình dưới đây:



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

b. Môi trường acid có $[\text{H}^+] < 10^{-7}$ (mol/L) hay $\text{pH} < 7$.

c. Môi trường base có $[\text{H}^+] > 10^{-7}$ (mol/L) hay $\text{pH} > 7$.

d. Môi trường trung tính có $[\text{H}^+] = 10^{-7}$ (mol/L) hay $\text{pH} = 7$.

Đáp án:

a. Đ.

b. S. Môi trường acid có $[\text{H}^+] > 10^{-7}$ (mol/L).

c. S. Môi trường base có $[\text{H}^+] < 10^{-7}$ (mol/L).

d. Đ.

Câu 10. pH là đại lượng đặc trưng cho mức độ acid, base của một dung dịch.

a. Giá trị pH càng nhỏ hơn 7, dung dịch có tính acid càng mạnh.

b. Giá trị pH càng lớn hơn 7, dung dịch có tính base càng yếu.

c. Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch nào có tính acid mạnh hơn sẽ có nồng độ ion H^+ lớn hơn và pH lớn hơn.

d. Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch nào có nồng độ ion OH^- lớn hơn và pH nhỏ hơn sẽ có tính base lớn hơn.

Đáp án:

a. Đ.

b. S. Giá trị pH càng lớn hơn 7, dung dịch có tính base càng mạnh.

c. S. pH càng nhỏ tính acid của dung dịch càng mạnh.

d. S. pH càng lớn tính base của dung dịch càng mạnh.

Câu 11. Giá trị pH của một dung dịch (X) tăng từ 3 đến 5.

a. Nồng độ ion H^+ của dung dịch giảm 20 lần.

b. Dung dịch ban đầu là một acid có nồng độ H^+ là 0,001 M.

c. Nồng độ OH^- của dung dịch khi $\text{pH} = 5$ là 10^{-9} M.

d. Giá trị pH tăng thì độ acid giảm.

Đáp án:

a. S. Nồng độ H^+ giảm $10^2 = 100$ lần.

b. Đ. $[\text{H}^+] = 10^{-3}$ M.

c. Đ. Khi $\text{pH} = 5$ thì $\text{pOH} = 9 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-9}$ M.

d. Đ.

Câu 12. Dung dịch nước xà phòng có nồng độ ion OH^- là 10^{-5} mol/L.

a. Nồng độ ion H^+ của dung dịch nước xà phòng trên là 10^{-9} mol/L.

b. Dung dịch nước xà phòng có môi trường base.

c. Dung dịch nước xà phòng có $\text{pH} = 5$.

d. Nhỏ vài giọt dung dịch nước xà phòng vào mẫu giấy pH thấy màu của giấy pH chuyển sang màu xanh.

Đáp án:

$\text{pH} > 7$ nên môi trường của loại dầu gội trên là base.

a. Đ. Ta có: $[\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-9}$ mol/L.

b. Đ. $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 9 > 7$ nên có môi trường base.

c. S.

d. Đ. Môi trường base làm giấy pH chuyển màu xanh.

Câu 13. Một học sinh làm thí nghiệm xác định độ pH của mẫu đất nhiễm phèn như sau: Lấy một lượng đất cho vào nước rồi lọc lấy phần dung dịch. Dùng máy đo pH đo được giá trị pH là 4,5.

- a. Môi trường của mẫu đất nhiễm phèn là môi trường acid.
- b. Nồng độ ion H^+ có trong dung dịch là 0,45 mol/L.
- c. Loại đất trên được gọi là đất chua.
- d. Để cải tạo loại đất này người nông dân có thể bón vào đất vôi bột (CaO).

Đáp án:

- a. Đ. pH < 7: môi trường acid.
- b. S. $[H^+] = 10^{-4,5}$ mol/L.
- c. Đ.
- d. Đ. Vôi bột tan trong nước tạo thành base, sẽ trung hoà bớt acid trong đất nhiễm phèn, làm tăng pH của đất.

Tài liệu phát hành chính chủ website Tailieuchuan.vn

Câu 14. Nabica là một loại thuốc (có thành phần chính là $NaHCO_3$) dùng điều trị bệnh thừa acid (HCl) trong dạ dày.

- a. Dung dịch muối $NaHCO_3$ có môi trường trung tính.
- b. Dịch vị dạ dày của con người có chứa acid HCl với pH dao động khoảng 5,5 – 7,0.
- c. Nabica chứa $NaHCO_3$ sẽ phản ứng với HCl giúp làm giảm nồng độ HCl trong dạ dày, từ đó làm giảm cơn đau dạ dày.
- d. Phương trình ion rút gọn của phản ứng trung hòa giữa $NaHCO_3$ và HCl là $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$.

Đáp án:

- a. S. Dung dịch muối $NaHCO_3$ có môi trường base yếu.
- b. S. pH dao động khoảng 1,5 – 3,5.
- c. Đ.
- d. S. Phương trình ion rút gọn: $HCO_3^- + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$.

Câu 15. Chỉ số pH có ý nghĩa to lớn trong thực tiễn, sức khỏe con người, sự phát triển của động vật và thực vật,...

- a. Nếu chỉ số pH người bệnh tăng hoặc giảm đột ngột, không nằm trong mức cho phép thì có thể là dấu hiệu ban đầu của bệnh lí.
- b. Một số loại thực vật chỉ phát triển tốt trong đất có giá trị pH thích hợp.
- c. Tôm và cá ưa sống trong môi trường nước có pH nhỏ hơn 7.
- d. Hầu hết các loại xà phòng, mỹ phẩm có độ pH khoảng 8 – 10, đảm bảo an toàn cho người sử dụng.

Đáp án:

- a. Đ.
- b. Đ.
- c. S. Tôm và cá ưa sống trong môi trường nước có pH khoảng 7,5 – 8,5.
- d. Đ.

Câu 16. Chất chỉ thị acid – base là chất có màu biến đổi phụ thuộc vào giá trị pH của dung dịch. Một số chất chỉ thị màu thường gặp là giấy pH, quỳ tím và phenolphthalein.

- a. Giấy pH, quỳ tím, phenolphthalein có màu sắc không thay đổi trong các khoảng pH khác nhau.
- b. Khi pH của dung dịch nhỏ hơn 6, màu giấy quỳ tím và giấy pH chuyển sang màu đỏ.
- c. Khi pH của dung dịch lớn hơn 8, màu của giấy pH và phenolphthalein từ không màu chuyển sang màu xanh.
- d. Khi pH của dung dịch bằng 7, màu của giấy pH và quỳ tím không đổi màu.

Đáp án:

- a. S. Giấy pH, quỳ tím, phenolphthalein có màu sắc thay đổi trong các khoảng pH khác nhau.
- b. Đ.
- c. S. Phenolphthalein từ không màu chuyển sang màu hồng.
- d. Đ.

Câu 17. Hình vẽ sau đây giới thiệu các giá trị pH của một số sản phẩm hàng ngày:



- Giữa sữa và coffee thì sữa có tính acid mạnh hơn do có pH lớn hơn.
- Giữa xà phòng và baking soda thì xà phòng có tính base yếu hơn do pH lớn hơn.
- Sản phẩm trung tính trong các sản phẩm trên là pin.

d. Sản phẩm có tính base mạnh nhất là dung dịch thông cống.

Đáp án:

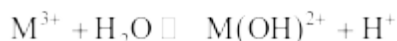
- S. Coffee có tính acid mạnh hơn do pH nhỏ hơn.
- S. Xà phòng có tính base mạnh hơn do pH lớn hơn.
- S. Sản phẩm trung tính trong các sản phẩm trên là nước (pH = 7).
- Đ.

Câu 18. Phản ứng giữa ion với nước tạo thành các dung dịch có môi trường khác nhau được gọi là phản ứng thủy phân.

a. Phản ứng thủy phân luôn là phản ứng thuận nghịch.

b. Các ion thủy phân được trong nước không thể có môi trường trung tính.

c. Phương trình thủy phân ion M^{3+} (Al^{3+} , Fe^{3+}) được biểu diễn đơn giản như sau:



d. Quá trình thủy phân ion CO_3^{2-} trong nước làm giảm pH của nước.

Đáp án:

- Đ.
- Đ.
- Đ.

d. S. $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$ tạo môi trường base làm pH của nước tăng lên.

Câu 19. Tiến hành chuẩn độ dung dịch HCl x (M) theo các bước sau:

- Dùng pipette lấy 10 mL dung dịch HCl cho vào bình tam giác (loại 100 mL), nhỏ thêm 1 đến 2 giọt phenolphthalein vào, lắc đều.
- Lấy dung dịch NaOH 0,10 M vào burette (loại 25 mL) và điều chỉnh dung dịch trong burette ở mức 0.
- Mở khoá burette, nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào bình tam giác (lắc đều bình trong quá trình chuẩn độ), đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt (thời điểm t) thì dừng lại, thể tích dung dịch NaOH 0,10 M trong burette đã dùng là 12,8 mL.

a. Tại thời điểm t, dung dịch còn lượng nhỏ HCl.

b. Tại thời điểm t, xuất hiện màu hồng do dung dịch có môi trường kiềm.

c. Lắc đều bình tam giác để cho các chất trong dung dịch phản ứng hoàn toàn.

d. Theo kết quả quá trình chuẩn độ, giá trị thực nghiệm của x là 0,32M.

Đáp án:

Phản ứng hoá học xảy ra là: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$.

- S. Tại thời điểm t, không còn HCl.
- Đ. Phần nhỏ NaOH khi được thêm tiếp sẽ làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng.
- Đ.
- S. Ta có: $n_{HCl} = n_{NaOH} \Rightarrow 10.x = 12,8.0,1 \Rightarrow x = 0,128$.

Câu 20. Cho ba dung dịch có cùng nồng độ: hydrochloric acid (HCl), acetic acid (CH₃COOH) và sodium hydroxide (NaOH). Chuẩn độ riêng một thể tích như nhau của dung dịch HCl và dung dịch CH₃COOH bằng dung dịch NaOH.

- Trước khi chuẩn độ, pH của hai acid bằng nhau.
- Tại các điểm tương đương, dung dịch của cả hai phép chuẩn độ đều có giá trị bằng 7.
- Cần cùng một thể tích sodium hydroxide để đạt đến điểm tương đương.**
- Giá trị pH của hai acid tăng như nhau cho đến khi đạt điểm tương đương.

Đáp án:



- S. Mặc dù có cùng nồng độ nhưng HCl là chất điện li mạnh, CH₃COOH là chất điện li yếu nên pH (HCl) nhỏ hơn pH (CH₃COOH).
- S. Dung dịch của phép chuẩn độ HCl có pH = 7 tại điểm tương đương vì NaCl có môi trường trung tính nhưng của CH₃COOH không bằng 7 vì muối CH₃COONa có pH > 7.
- Đ. Nồng độ và thể tích của các acid này bằng nhau nên khi được chuẩn độ bằng NaOH thì cần dùng một thể tích base để đạt đến điểm tương đương.
- S. Ban đầu pH của 2 acid khác nhau nên pH không như nhau khi đến điểm tương đương.

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời các câu hỏi dưới đây.

Câu 1. Trong số các chất sau: NaCl (nóng chảy), CH₃COOH, KMnO₄, KAl(SO₄)₂.12H₂O, C₁₂H₂₂O₁₁ (saccharose), CH₃COONH₄, CO₂, C₆H₆ (benzene). Có bao nhiêu chất trong dãy thuộc loại chất điện li?

Đáp án: 5.

Câu 2. Cho các chất sau đây: HClO₄, HClO, HF, HNO₃, KH₂PO₄, H₂SO₃, Ca(OH)₂, NaCl, CuSO₄, CH₃COOH. Có bao nhiêu chất trong dãy thuộc loại chất điện li mạnh?

Đáp án: 6.

Câu 3. Cho dãy các chất sau: HClO, Fe(OH)₃, HNO₃, HCN, HF, HNO₂, K₃PO₄, HCOOH, H₂S, Ba(OH)₂. Có bao nhiêu chất trong dãy thuộc loại chất điện li yếu?

Đáp án: 7.

Câu 4. Trong dung dịch NaHSO₃ có bao nhiêu loại ion khác nhau (bỏ qua sự điện li của nước)?

Đáp án: 4.

Na⁺, H⁺, SO₃²⁻, HSO₃⁻.

Câu 5. Cho dãy các chất hoặc ion sau: NaOH, H₃PO₄, NH₃, K⁺, Zn²⁺, SO₄²⁻, S²⁻, Al³⁺ và PO₄³⁻. Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất hoặc ion trong dãy trên là acid?

Đáp án: 3.

Câu 6. Cho dãy các chất hoặc ion sau: Ca(OH)₂, HNO₃, CH₃NH₂, NH₄⁺, Ba²⁺, CH₃COO⁻, HSO₄⁻, SO₃²⁻ và Fe³⁺. Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất trong dãy trên là base?

Đáp án: 4.

Câu 7. Cho dãy các chất hoặc ion sau: (NH₄)₂CO₃, KHCO₃, Al(OH)₃, H₂O, HS⁻, H₂PO₄⁻, Cu²⁺ và CH₃COO⁻. Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất hoặc ion trong dãy trên là chất lưỡng tính?

Đáp án: 6.

Câu 8. Cho các chất sau: HCl, Na₂CO₃, AlCl₃, Fe(NO₃)₃, KOH, H₃PO₄, K₃PO₄. Có bao nhiêu chất khi hòa tan trong nước tạo dung dịch làm quỳ tím chuyển màu xanh?

Đáp án: 3.

Câu 9. Cho các dung dịch muối sau đây: NaHCO₃, K₂S, CuSO₄, FeCl₃, Al₂(SO₄)₃, KCl. Có bao nhiêu dung dịch có pH < 7 là

Đáp án: 2.

Câu 10. Hòa tan các chất sau vào nước để được các dung dịch riêng rẽ: NaCl, CaO, SO₃, C₆H₁₂O₆, (glucose), CH₃COONa, C₂H₅OH, Al₂(SO₄)₃. Trong các dung dịch tạo ra có bao nhiêu dung dịch có thể dẫn điện?

Đáp án: 5.

Các dung dịch có khả năng dẫn điện là các dung dịch tan trong nước phân li ra các ion (thường là acid, base, muối).

NaCl, CH₃COONH₄, Al₂(SO₄)₃ là các muối khi hòa tan trong nước phân li ra ion.

CaO và SO₃ tan vào nước xảy ra phản ứng:

CaO + H₂O → Ca(OH)₂ ; dung dịch thu được là base mạnh nên dẫn được điện.

SO₃ + H₂O → H₂SO₄; dung dịch thu được là acid mạnh nên dẫn được điện.

Câu 11. Hoa đậu biếc chứa các hợp chất mang màu và màu sắc của chúng thay đổi theo pH của môi trường. Một học sinh tiến hành thí nghiệm sử dụng nước ép của hoa đậu biếc cho lần lượt vào các mẫu dung dịch: **giấm ăn, nước C sủi**, nước rửa bát, **nước soda** và nước muối và thu được hiện tượng sau:

Dung dịch	Giấm ăn	Nước C sủi	Nước rửa bát	Nước soda	Nước muối
Màu của chất chỉ thị	Đỏ tím	Đỏ tím	Xanh vàng	Đỏ tím	Không đổi màu

Có bao nhiêu mẫu chất có môi trường acid?

Đáp án: 3.

Câu 12. Aspirin là một loại thuốc có thành phần chính là acetylsalicylic acid. Nếu hòa tan thuốc này vào nước, người ta xác định được [H⁺] của dung dịch tạo thành là 1,585.10⁻³ M. Dung dịch tạo thành đó có pH bằng bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 2,8.

Câu 13. Một loại dung dịch nước rửa bát có nồng độ ion OH⁻ là 10^{-9,5} mol/L. Giá trị pH của dung dịch bằng bao nhiêu?

Đáp án: 4,5.

Câu 14. Dung dịch H₂SO₄ có pH = 1. Nồng độ mol của H₂SO₄ là bao nhiêu mol/L?

Đáp án: 0,05.

Câu 15. Dung dịch NaOH 0,01M có pH bằng bao nhiêu?

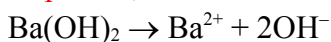
Đáp án: 12.

Câu 16. Cần bao nhiêu gam NaOH để pha chế 250 mL dung dịch có pH = 12.

Đáp án: 0,1.

Câu 17. Ở 25°C, pH của một dung dịch Ba(OH)₂ là 10,66. Để thu được 125 mL dung dịch Ba(OH)₂ trên thì khối lượng Ba(OH)₂ cần phải hoà tan là bao nhiêu mg (bỏ qua sự thay đổi thể tích nếu có)? (Đáp án làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 4,9.



$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 10,66 = 3,34$$

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{n_{\text{OH}^-}}{2} = \frac{125 \cdot 10^{-3,34}}{2} \text{ mmol} \Rightarrow m_{\text{Ba(OH)}_2} = 4,885 \text{ mg.}$$

Câu 18. Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu²⁺, 0,03 mol K⁺, x mol Cl⁻ và y mol SO₄²⁻. Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Tổng giá trị (x + y) bằng bao nhiêu?

Đáp án: 0,05.

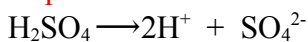
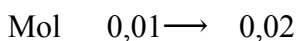
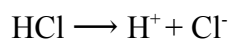
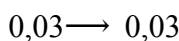
$$\text{Bảo toàn điện tích: } 2 \cdot 0,02 + 0,03 = x + 2y \quad (1)$$

$$m_{\text{muối}} = 0,02 \cdot 64 + 0,03 \cdot 39 + 35,5x + 96y = 5,435 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) → x = 0,03; y = 0,02. Vậy x + y = 0,05.

Câu 19. Giá trị pH của dung dịch thu được là bao nhiêu khi trộn 200 mL dung dịch H₂SO₄ 0,05M với 300mL dung dịch HCl 0,1M.

Đáp án: 1.



$$[\text{H}^+] = \frac{0,02 + 0,03}{0,2 + 0,3} = 0,1\text{M}$$

. Vậy pH = -lg[H⁺] = 1.

Câu 20. Cốc A chứa 50 mL dung dịch KOH 0,10M được chuẩn độ với dung dịch HNO₃ 0,10M. Sau khi thêm 52 mL dung dịch HNO₃ vào, dung dịch trong cốc A có pH bằng bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 2,7.

$$\begin{cases} n_{H^+} = 0,0052 \\ n_{OH^-} = 0,005 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow [H^+] = \frac{0,0052 - 0,005}{0,05 + 0,052} = \frac{1}{150} M \Rightarrow pH = 2,7$$

Câu 21. Thêm nước vào 10 mL dung dịch HCl 1 mol/L, thu được 10 L dung dịch X. Dung dịch X có pH giảm bao nhiêu đơn vị so với dung dịch ban đầu?

Đáp án: 3.

Thể tích tăng 1000 lần thì nồng độ HCl giảm 1000 lần ứng với $10^3 \Rightarrow$ pH giảm 3 đơn vị.

Câu 22. Pha loãng 1 L dung dịch NaOH có pH = 13 bằng bao nhiêu lít nước để được dung dịch mới có pH = 11?

Đáp án: 99.

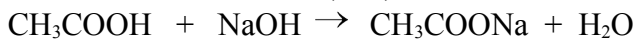
Thể tích dung dịch NaOH sau khi pha loãng là $V + 1$

Ta có số mol NaOH ko đổi nên $10^{-1} = (V + 1) \cdot 10^{-3}$ suy ra $V = 99$ L.

Câu 23. Để chuẩn độ 100 mL dung dịch CH₃COOH chưa biết nồng độ đã dùng trung bình hết 150 mL dung dịch NaOH 0,1 M. Nồng độ mol của dung dịch CH₃COOH là bao nhiêu mol/L?

Đáp án: 0,15.

$$n_{NaOH} = 0,15 \cdot 0,1 = 0,015 \text{ (mol)}.$$

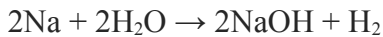


$$0,015 \quad \quad 0,015 \quad \quad \text{(mol)}$$

$$[CH_3COOH] = \frac{0,015}{0,1} = 0,15 \text{ M}$$

Câu 24. Cho m gam sodium vào nước, thu được 1,5 lít dung dịch có pH = 13. Giá trị của m là bao nhiêu?

Đáp án: 2,76.



$$pH = 13 \rightarrow pOH = 14 - 13 = 1 \rightarrow C_M(NaOH) = 0,1 \text{ M}$$

$$n_{NaOH} = 0,1 \cdot 1,2 = 0,12 \text{ mol} = n_{Na} \Rightarrow m_{Na} = 0,12 \cdot 23 = 2,76 \text{ g}$$

Câu 25. Trộn 100 mL dung dịch hỗn hợp gồm H₂SO₄ 0,05M và HCl 0,1M với 100 mL dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,2M và Ba(OH)₂ 0,1M thu được dung dịch X. Dung dịch X có pH bằng bao nhiêu?

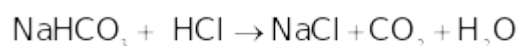
Đáp án: 13.

$$\begin{cases} n_{H^+} = n_{HCl} + 2n_{H_2SO_4} = 0,02 \\ n_{OH^-} = n_{NaOH} + 2n_{Ba(OH)_2} = 0,04 \end{cases} \Rightarrow n_{OH^-} - n_{H^+} = 0,02 \xrightarrow{V_{dd} = 0,2L} [OH^-] = 0,1M \Rightarrow pOH = 1 \Rightarrow pH = 13$$

Câu 26. Nabica là một loại thuốc có thành phần chính là NaHCO₃, được dùng để trung hòa bớt lượng acid HCl dư trong dạ dày. Giả thiết nồng độ dung dịch HCl trong dạ dày là 0,035 M, thể tích dung dịch HCl được trung hòa khi bệnh nhân uống 0,588 g bột NaHCO₃ là bao nhiêu mL?

Đáp án: 200.

$$n_{NaHCO_3} = \frac{0,588}{84} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$7 \cdot 10^{-3} \rightarrow 7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{ddHCl} = \frac{7 \cdot 10^{-3}}{0,035} = 0,2 \text{ L} = 200 \text{ mL}$$

Câu 27. Chuẩn độ 100,0mL dung dịch NaOH 0,1M bằng dung dịch HCl 1,0M. Thể tích dung dịch HCl cần thêm để dung dịch thu được có pH = 12 là bao nhiêu mL? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 8,9.

$$n_{H^+} = 1.V = V \text{ mol}$$

$$n_{OH^-} = 0,01 \text{ mol.}$$

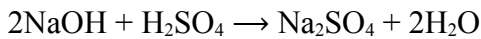
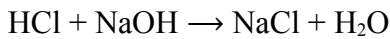
Vì pH thu được lớn hơn 7 nên OH^- dư với $n_{OH^- \text{ dư}} = n_{OH^- \text{ ban đầu}} - n_{OH^- \text{ dư}}$

$$\rightarrow (V + 0,1).10^{-2} = 0,01 - V$$

$$\Rightarrow V = 8,91.10^{-3} \text{ L} = 8,91 \text{ mL.}$$

Câu 28. Một mẫu dung dịch H_2SO_4 (gọi là mẫu A) được phân tích bằng cách thêm 50 mL dung dịch NaOH 0,4 M vào 100 mL dung dịch mẫu A rồi lắc đều. Sau khi phản ứng xảy ra, người ta thấy trong hỗn hợp dung dịch còn dư ion OH^- . Phần ion dư này cần 10 mL HCl 0,2 M để trung hoà. Tính nồng độ $mol.L^{-1}$ của mẫu A.

Đáp án: 0,09.



Số mol NaOH thêm vào 100 mL dung dịch H_2SO_4 là: $0,05.0,4 = 0,02 \text{ mol.}$

Số mol NaOH được trung hoà bởi HCl là: $0,01.0,2 = 0,002 \text{ mol.}$

Số mol NaOH được trung hoà bởi 100 mL dung dịch H_2SO_4 là: $0,02 - 0,002 = 0,018 \text{ mol.}$

$$\frac{0,018}{2.0,1} = 0,09 \text{ M}$$

Vậy nồng độ H_2SO_4 trong mẫu phân tích là: $\frac{0,018}{2.0,1} = 0,09 \text{ M}$.

Câu 29. Trộn 300 mL dung dịch chứa NaOH 0,2M và $Ba(OH)_2$ 0,05M với 200 ml dung dịch H_2SO_4 xM và HCl 0,275M, thu được 500 mL dung dịch có pH = 2. Giá trị của x là bao nhiêu?

Đáp án: 0,1.

$$n_{H^+} = 0,2.2.x + 0,055 \text{ mol}$$

$$n_{OH^-} = 0,3.0,2 + 0,3.0,05.2 = 0,09 \text{ mol.}$$

Vì pH thu được bé hơn 7 nên H^+ dư với $n_{H^+ \text{ dư}} = n_{H^+ \text{ ban đầu}} - n_{H^+ \text{ dư}}$

$$\rightarrow 0,5.10^{-2} = 0,4x + 0,055 - 0,09 \Rightarrow x = 0,1.$$

Câu 30. A là dung dịch H_2SO_4 0,5M, B là dung dịch NaOH 0,6M. Trộn V_1 lít A với V_2 lít B thu được ($V_1 + V_2$) lít dung dịch có pH = 1. Tỷ lệ $V_1 : V_2$ là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

Đáp án: 0,78.

Vì dung dịch thu được có pH = 1 nên acid còn dư trong phản ứng trung hòa

$$pH = 1 \rightarrow [H^+] \text{ dư} = 0,1 = \frac{n_{H^+} - n_{OH^-}}{V_1 + V_2} = \frac{2.0,5.V_1 - 0,6.V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{7}{9} = 0,78.$$

Câu 31. Trộn a lít dung dịch KOH có pH = 12,0 với 2,00 lít dung dịch HCl có pH = 3,0 thu được dung dịch Y có pH = 11,0. Giá trị của a là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

Đáp án: 0,44.

$$pH = 12 \rightarrow pOH = 2 \rightarrow [OH^-] = 0,01M \rightarrow n_{OH^-} = 0,01a \text{ (mol).}$$

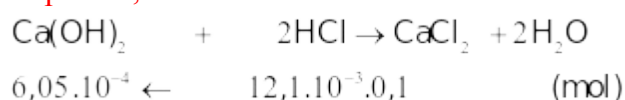
$$pH = 3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} = 0,001M \rightarrow n_{H^+} = 0,002 \text{ mol.}$$

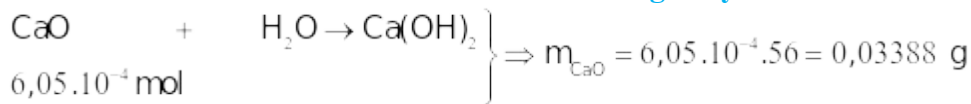
$$\text{Dung dịch Y có pH} = 11 \rightarrow \text{Môi trường base} \rightarrow pOH = 3 \rightarrow [OH^-]_{\text{dư}} = 0,001M.$$

$$\rightarrow n_{OH^- \text{ dư}} = 0,01a - 0,002 \text{ mol} \rightarrow [OH^-]_{\text{dư}} = \frac{0,01a - 0,002}{a + 2} = 0,001 \rightarrow a = 0,44.$$

Câu 32. Hòa tan hoàn toàn a gam CaO vào nước thu được 500 mL dung dịch nước vôi trong (dung dịch A). Chuẩn độ 5 mL dung dịch A bằng HCl 0,1 M thấy hết 12,1 mL. Giá trị của a là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 3,4.



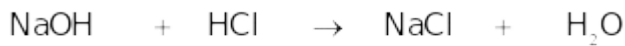


Quy về 500 mL dung dịch A (gấp 100 lần so với 5mL) $\Rightarrow a = 0,03388 \cdot 100 = 3,388 \text{ g}$

Câu 33. Một học sinh thực hiện thí nghiệm sau: Lấy 10 mL dung dịch HCl 0,2 M cho vào 5 mL dung dịch NH_3 thu được dung dịch A. Chuẩn độ lượng HCl dư trong dung dịch A bằng dung dịch NaOH 0,1 M thấy phản ứng hết 10,2 mL. Tính nồng độ của dung dịch NH_3 ban đầu. (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

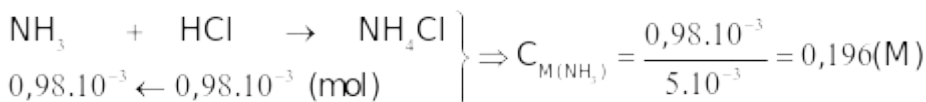
Đáp án: 0,2.

Số mol HCl ban đầu $= 10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$



$1,02 \cdot 10^{-3} \rightarrow 1,02 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$

Số mol HCl phản ứng với $\text{NH}_3 = 2 \cdot 10^{-3} - 1,02 \cdot 10^{-3} = 0,98 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$



Câu 34. Ascorbic acid (vitamin C) là một acid hữu cơ được kí hiệu đơn giản là HAsc, phân tử khối là 176. Một học sinh hoà tan 5,0 g ascorbic acid vào 250 mL nước. Tính pH của dung dịch thu được, biết trong

dung dịch có cân bằng sau: $\text{HAsc} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Asc}^- \quad K_a = 8 \cdot 10^{-5}$
(Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 2,5.

$$[\text{HAsc}] = \frac{5}{\frac{176}{0,25}} = 0,1136 \text{ M}$$

	$\text{HAsc} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Asc}^-$	
Ban đầu	0,1136	(M)
Pư	x	x x (M)
CB	$0,1136 - x$	x x (M)

$$K_a = \frac{x \cdot x}{0,1136 - x} = 8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -0,003 \text{ M (loại)} \\ x_2 = 0,00297 \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 2,527 \end{cases}$$

Câu 35. Một dung dịch X có chứa 0,01 mol Ba^{2+} , 0,01 mol NO_3^- , a mol OH^- và b mol Na^+ . Để trung hoà hết một nửa dung dịch X người ta cần dùng 200 mL dung dịch HCl 0,1M. Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X là bao nhiêu gam?

Đáp án: 3,36.

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích: $2n_{\text{Ba}^{2+}} + n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{OH}^-}$

$$\rightarrow 2 \cdot 0,01 + b = 0,01 + a \rightarrow a - b = 0,01 \text{ (1)}$$

Số mol HCl cần dùng để trung hòa toàn bộ dung dịch X là: $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} = 0,04 \text{ mol}$

$$\rightarrow a = 0,04 \text{ (2)}$$

Từ (1) và (2) $\rightarrow a = 0,04$; $b = 0,03$

Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X là:

$$m_{\text{Ba}^{2+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{OH}^-} = 0,01 \cdot 137 + 23 \cdot 0,03 + 0,01 \cdot 62 + 17 \cdot 0,04 = 3,36 \text{ gam}$$

Câu 36. Dung dịch X chứa 0,12 mol Na^+ ; x mol SO_4^{2-} ; 0,12 mol Cl^- và 0,05 mol NH_4^+ . Cho 300 mL dung dịch Ba(OH)_2 0,1M vào X đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là bao nhiêu gam? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Đáp án: 7,9.

- BTĐT: $0,12 + 0,05 = 2x + 0,12 \Rightarrow x = 0,025 \text{ mol}$.

- $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,03 \text{ mol}; n_{\text{OH}^-} = 0,06 \text{ mol}$.

PTHH: (1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

$$0,03 > 0,025$$

Dư: $0,005 \text{ mol}$

(2) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

$$0,05 < 0,06$$

Dư: $0,01 \text{ mol}$

Dung dịch Y: $0,12 \text{ mol Na}^+; 0,12 \text{ mol Cl}^-; 0,005 \text{ mol Ba}^{2+}; 0,01 \text{ mol OH}^-$.

$m_{\text{rắn khan}} = 0,12.23 + 0,12.35,5 + 0,005.137 + 0,01.17 = 7,875 \text{ gam}$.

Câu 37. Cho 500 mL dung dịch X chứa $\text{Na}^+, \text{NH}_4^+, \text{CO}_3^{2-}$ và SO_4^{2-} . Lấy 100 mL dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch HCl thu 2,479 L khí (đkc). Lấy 100 mL dung dịch X cho tác dụng với lượng dư dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, thu được 43 gam kết tủa và 4,958 lít khí NH_3 (đkc). Tính khối lượng muối có trong 500 mL dung dịch X.

Đáp án: 119.

- Phần 1: $n_{\text{NH}_3} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$

(1) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

$$0,1 \leftarrow 0,1$$

(2) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

$$0,2 \leftarrow 0,2$$

(3) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$

$$0,1 \rightarrow 0,1 \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 19,7 \text{ gam}$$

$\Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 23,3 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = 0,1 \text{ mol}$

(4) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

$$0,1 \leftarrow 0,1$$

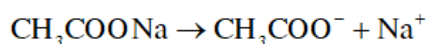
BTĐT: $0,2 + n_{\text{Na}^+} = 2.0,1 + 2.0,1 \Rightarrow n_{\text{Na}^+} = 0,2 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 5.(0,2.18 + 0,2.23 + 0,1.60 + 0,1.96) = 119 \text{ gam}$ (dùng cho 500 mL gấp 5 lần so với 100m L)

Câu 38. Cho dung dịch X chứa hỗn hợp gồm CH_3COOH 0,1M và CH_3COONa 0,1M. Biết ở 25°C , K_a của CH_3COOH là $1,75.10^{-5}$ và bỏ qua sự phân li của nước. Giá trị pH của dung dịch X ở 25°C là bao nhiêu?

Đáp án: 4,76.

Vì muối CH_3COONa là chất điện li mạnh nên ta có



Do đó sau quá trình trên trong dung dịch có nồng độ của ion CH_3COO^- là 0,1.

Xét cân bằng điện li: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Nồng độ ban đầu: $0,1 \qquad 0,1 \qquad 0$

Nồng độ phân li: $x \qquad x \qquad x$

Nồng độ cân bằng: $0,1 - x \qquad 0,1 + x \qquad x$

Thay các giá trị ở trạng thái cân bằng vào công thức tính hằng số điện li thì ta có

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow K_a = \frac{(0,1+x)x}{(0,1-x)} = 1,75.10^{-5} \Rightarrow x = 1,75.10^{-5}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 1,75.10^{-5} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 4,76$$

-----HẾT-----