

# BÀI 25 : KIM LOẠI KIỀM VÀ HỢP CHẤT CỦA KIM LOẠI KIỀM

## PHẦN A : KIM LOẠI KIỀM

### I. Vị trí và cấu tạo nguyên tử

#### 1. Vị trí của kim loại kiềm trong bảng tuần hoàn

Sáu nguyên tố hoá học đứng sau các nguyên tố khí hiếm là liti (Li), natri (Na), kali (K), rubiđi (Rb), xesi (Cs), franxi (Fr) được gọi là các kim loại kiềm. Các kim loại kiềm thuộc nhóm IA, đứng ở đầu mỗi chu kì (trừ chu kì 1).

#### 2. Cấu tạo và tính chất của nguyên tử kim loại kiềm

Cấu hình electron : Kim loại kiềm là những nguyên tố s. Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử chỉ có 1e, ở phân lớp  $ns^1$  (n là số thứ tự của chu kì). So với những electron khác trong nguyên tử thì electron  $ns^1$  ở xa hạt nhân nguyên tử nhất, do đó dễ tách khỏi nguyên tử.

Năng lượng ion hoá : Các nguyên tử kim loại kiềm có năng lượng ion hoá  $I_1$  nhỏ nhất so với các kim loại khác. Ví dụ :

Kim loại :	Na	Mg	Al	Fe	Zn
$I_1$ (kJ/mol):	497	738	578	759	906

Do vậy, các kim loại kiềm có tính khử rất mạnh :



Trong nhóm kim loại kiềm, năng lượng ion hoá  $I_1$  giảm dần từ Li đến Cs.

Số oxi hoá : Trong các hợp chất, nguyên tố kim loại kiềm chỉ có số oxi hoá +1.

Thế điện cực chuẩn : Các cặp oxi hoá - khử  $M^+/M$  của kim loại kiềm đều có thế điện cực chuẩn có giá trị rất âm.

### II. Tính chất vật lí

*Bảng : Một số hằng số vật lí của kim loại kiềm*

Nguyên tố	Li	Na	K	Rb	Cs
Nhiệt độ sôi (°C)	1330	892	760	688	690
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	180	98	64	39	29
Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )	0,53	0,97	0,86	1,53	1,90
Độ cứng (kim cương có độ cứng là 10)	0,6	0,4	0,5	0,3	0,2
Mạng tinh thể	Lập phương tâm khối				

### III. Tính chất hóa học

*Bảng : Một số đại lượng đặc trưng của kim loại kiềm*

Nguyên tố	Li	Na	K	Rb	Cs
Cấu hình electron	[He]2s <sup>1</sup>	[Ne]3s <sup>1</sup>	[Ar]4s <sup>1</sup>	[Kr]5s <sup>1</sup>	[Xe]6s <sup>1</sup>
Bán kính nguyên tử (nm)	0,123	0,157	0,203	0,216	0,235
Năng lượng ion hoá $I_1$ (kJ/mol)	520	497	419	403	376
Độ âm điện	0,98	0,93	0,82	0,82	0,79
Thế điện cực chuẩn $E^\circ_{M^+/M}$ (V)	- 3,05	- 2,71	- 2,93	- 2,92	- 2,92

Các nguyên tử kim loại kiềm đều có năng lượng ion hoá  $I_1$  thấp và thế điện cực chuẩn  $E^\circ$  có giá trị rất âm. Vì vậy kim loại kiềm có tính khử rất mạnh.

#### 1. Tác dụng với phi kim

Hầu hết các kim loại kiềm có thể khử được các phi kim. Ví dụ, kim loại Na cháy trong môi trường khí oxi khô tạo ra natri peoxit  $\text{Na}_2\text{O}_2$ . Trong hợp chất peoxit, oxi có số oxi hoá -1 :

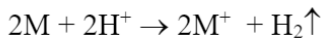


Natri tác dụng với oxi trong không khí khô ở nhiệt độ phòng, tạo ra  $\text{Na}_2\text{O}$  :



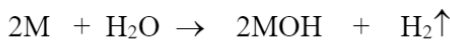
## 2. Tác dụng với axit

Do thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá - khử  $E_{2\text{H}^+/\text{H}_2}^\circ = 0,00 \text{ V}$ , thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá - khử của kim loại kiềm có giá trị từ  $-3,05 \text{ V}$  đến  $-2,94 \text{ V}$ , nên các kim loại kiềm đều có thể khử dễ dàng ion  $\text{H}^+$  của dung dịch axit ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng) thành khí  $\text{H}_2$  (phản ứng gây nổ nguy hiểm) :



## 3. Tác dụng với nước

Vì thế điện cực chuẩn  $E_{\text{M}^+/\text{M}}^\circ$  của kim loại kiềm nhỏ hơn nhiều so với thế điện cực chuẩn của nước ( $E_{\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2}^\circ = -0,41 \text{ V}$ ) nên kim loại kiềm khử được nước dễ dàng, giải phóng khí hiđro :



Do vậy, các kim loại kiềm được bảo quản bằng cách ngâm chìm trong dầu hoả.

## IV. Ứng dụng và điều chế

### 1. Ứng dụng của kim loại kiềm

Kim loại kiềm có nhiều ứng dụng quan trọng :

Chế tạo hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp dùng trong thiết bị báo cháy,...

Các kim loại kali và natri dùng làm chất trao đổi nhiệt trong một vài loại lò phản ứng hạt nhân.

Kim loại xesi dùng chế tạo tế bào quang điện.

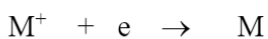
Kim loại kiềm được dùng để điều chế một số kim loại hiếm bằng phương pháp nhiệt luyện.

Kim loại kiềm được dùng làm chất xúc tác trong nhiều phản ứng hữu cơ.

### 2. Điều chế kim loại kiềm

Kim loại kiềm dễ bị oxi hoá thành ion dương, do vậy trong tự nhiên kim loại kiềm chỉ tồn tại ở dạng hợp chất.

Điều chế kim loại kiềm bằng cách khử ion của chúng :



Tuy nhiên, không có chất nào khử được ion kim loại kiềm.

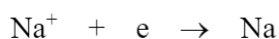
Phương pháp duy nhất điều chế kim loại kiềm là điện phân nóng chảy hợp chất halogenua của kim loại kiềm.

Ví dụ, điện phân muối  $\text{NaCl}$  nóng chảy.

Để hạ nhiệt độ nóng chảy của  $\text{NaCl}$  ở  $800^\circ\text{C}$  xuống nhiệt độ thấp hơn, người ta dùng hỗn hợp gồm 2 phần  $\text{NaCl}$  và 3 phần  $\text{CaCl}_2$  theo khối lượng. Hỗn hợp này có nhiệt độ nóng chảy dưới  $600^\circ\text{C}$ . Cực dương (anot) bằng than chì (graphit), cực âm (catot) bằng thép. Giữa hai cực có vách ngăn bằng thép.

Các phản ứng xảy ra ở các điện cực :

Ở catot (cực âm) xảy ra sự khử ion  $\text{Na}^+$  thành kim loại Na :



Ở anot (cực dương) xảy ra sự oxi hoá ion  $\text{Cl}^-$  thành  $\text{Cl}_2$  :



Phương trình điện phân :  $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{đpnc}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2\uparrow$

## PHẦN B : MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM

### I. Natri hidroxit, NaOH

#### 1. Tính chất

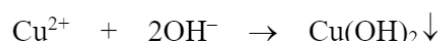
Natri hidroxit là chất rắn, không màu, dễ hút ẩm, dễ nóng chảy (322°C), tan nhiều trong nước.

Natri hidroxit là bazơ mạnh, khi tan trong nước nó phân li hoàn toàn thành ion :



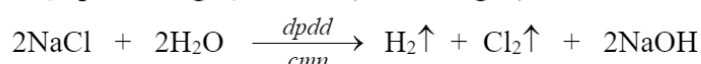
Tác dụng với axit, oxit axit tạo thành muối và nước.

Tác dụng với một số dung dịch muối, tạo ra bazơ không tan. Ví dụ :



#### 2. Điều chế

Điện phân dung dịch NaCl (có vách ngăn) :



Dung dịch NaOH thu được có lẫn nhiều NaCl. Người ta cho dung dịch bay hơi nước nhiều lần, NaCl ít tan so với NaOH nên kết tinh trước. Tách NaCl ra khỏi dung dịch, còn lại là dung dịch NaOH.

### II. Natri hidrocacbonat và natri cacbonat

#### 1. Natri hidrocacbonat, NaHCO<sub>3</sub>

##### a. Tính chất

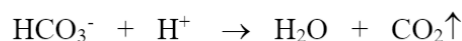
NaHCO<sub>3</sub> ít tan trong nước.

Bị phân huỷ bởi nhiệt :



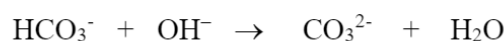
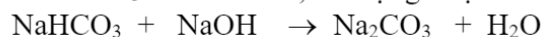
Tính lưỡng tính :

- NaHCO<sub>3</sub> là muối của axit yếu, tác dụng được với nhiều axit :



Trong phản ứng này, ion  $\text{HCO}_3^-$  nhận proton, thể hiện tính chất của bazơ.

- NaHCO<sub>3</sub> là muối axit, tác dụng được với dung dịch bazơ tạo ra muối trung hoà :



Trong phản ứng này, ion  $\text{HCO}_3^-$  nhường proton, thể hiện tính chất của axit.

● **Nhận xét** : Muối NaHCO<sub>3</sub> có tính lưỡng tính, là tính chất của ion  $\text{HCO}_3^-$  : Khi tác dụng với axit, nó thể hiện tính bazơ ; khi tác dụng với bazơ, nó thể hiện tính axit. Tuy nhiên, tính bazơ chiếm ưu thế nên dung dịch NaHCO<sub>3</sub> có tính bazơ.

##### b. Ứng dụng

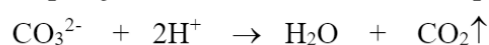
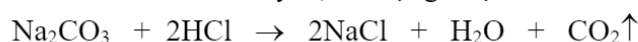
Natri hidrocacbonat được dùng trong y học, công nghệ thực phẩm, chế tạo nước giải khát,...

#### 2. Natri cacbonat, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

##### a. Tính chất

Natri cacbonat dễ tan trong nước, nóng chảy ở 850°C.

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> là muối của axit yếu, tác dụng được với nhiều axit :



Ion  $\text{CO}_3^{2-}$  nhận proton, có tính chất của một bazơ. Muối Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> có tính bazơ.

##### b. Ứng dụng

Muối natri cacbonat là nguyên liệu trong công nghiệp sản xuất thủy tinh, xà phòng, giấy, dệt và điều chế nhiều muối khác. Dung dịch natri cacbonat dùng để tẩy sạch vết dầu mỡ bám trên chi tiết máy trước khi sơn, tráng kim loại. Natri cacbonat còn được dùng trong công nghiệp sản xuất chất tẩy rửa.

## BÀI 25: KIM LOẠI KIỀM VÀ HỢP CHẤT

### A- Giáo Khoa

**Câu 1.** Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử kim loại kiềm là

- A.  $ns^2np^2$                       B.  $ns^2np^1$                       C.  $ns^1$                       D.  $ns^2$

**Câu 2.** Kim loại nào sau đây là kim loại kiềm?

- A. Na.                      B. Ca.                      C. Al.                      D. Fe.

**Câu 3.** Kim loại nào sau đây là kim loại kiềm?

- A. Al.                      B. Li.                      C. Ca.                      D. Mg.

**Câu 4.** Cho dãy các kim loại: Na, Al, Fe, K. Số kim loại kiềm trong dãy là

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

**Câu 5.** Cấu hình electron của nguyên tử Na ( $Z=11$ )

- A.  $1s^22s^22p^63s^2$ .                      B.  $1s^22s^22p^6$ .                      C.  $1s^22s^22p^63s^1$ .                      D.  $1s^22s^22p^63s^23p^1$ .

**Câu 6.** Cation  $M^+$  có cấu hình electron lớp ngoài cùng  $2s^22p^6$  là

- A.  $Na^+$ .                      B.  $Li^+$                       C.  $Rb^+$                       D.  $K^+$

**Câu 7.** Công thức chung của oxit kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm I là

- A.  $R_2O_3$ .                      B.  $RO_2$ .                      C.  $R_2O$ .                      D.  $RO$ .

**Câu 8.** Trong hợp chất, các kim loại kiềm có số oxi hóa là

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

**Câu 9.** Trong phòng thí nghiệm, kim loại Na được bảo quản bằng cách ngâm trong chất lỏng nào sau đây?

- A. Nước.                      B. Dầu hỏa.                      C. Giấm ăn.                      D. Ancol etylic.

**Câu 10.** Cho dãy các kim loại: Na, Cu, Al, Cr. Kim loại mềm nhất trong dãy là

- A. Cu.                      B. Al.                      C. Cr.                      D. Na.

**Câu 11.** Cho dãy các kim loại: Cs, Cr, Rb, K. Ở điều kiện thường, kim loại cứng nhất trong dãy là

- A. Cr.                      B. Rb.                      C. Cs.                      D. K.

**Câu 12.** Kim loại nào sau đây phản ứng được với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng?

- A. Au.                      B. Ag.                      C. Na.                      D. Cu.

**Câu 13.** Kim loại nào sau đây tan trong nước ở điều kiện thường?

- A. Cu.                      B. Fe.                      C. Na.                      D. Al.

**Câu 14.** Kim loại phản ứng với nước ở nhiệt độ thường là

- A. Fe.                      B. Cu.                      C. Be.                      D. K.

**Câu 15.** Kim loại nào sau đây thường được điều chế bằng cách điện phân muối clorua nóng chảy?

- A. Zn.                      B. Fe.                      C. Na.                      D. Cu.

**Câu 16.** Điều chế kim loại K bằng phương pháp

- A. dùng khí CO khử ion  $K^+$  trong  $K_2O$  ở nhiệt độ cao  
B. điện phân dung dịch KCl có màng ngăn  
C. điện phân KCl nóng chảy  
D. điện phân dung dịch KCl không có màng ngăn

**Câu 17.** Chất nào sau đây gọi là xút ăn da?

- A.  $NaNO_3$ .                      B.  $NaHCO_3$ .                      C.  $Na_2CO_3$ .                      D. NaOH.

**Câu 18.** Thành phần chính của muối ăn là

- A.  $Mg(NO_3)_2$ .                      B. NaCl.                      C.  $BaCl_2$ .                      D.  $CaCO_3$ .

**Câu 19.** Chất nào sau đây **không** phản ứng với dung dịch NaOH?

- A.  $Cl_2$ .                      B. Al.                      C.  $CO_2$ .                      D. CuO.

**Câu 20.** Trong công nghiệp, natri hiđroxit được sản xuất bằng phương pháp

- A. điện phân dung dịch NaCl, không có màng ngăn điện cực.  
B. điện phân dung dịch  $NaNO_3$ , không có màng ngăn điện cực.  
C. điện phân dung dịch NaCl, có màng ngăn điện cực.  
D. điện phân NaCl nóng chảy.

**Câu 21.** Chất có tính lưỡng tính là

A. NaOH                      B. KNO<sub>3</sub>                      C. NaHCO<sub>3</sub>                      D. NaCl

**Câu 22.** Khi nhiệt phân hoàn toàn NaHCO<sub>3</sub> thì sản phẩm của phản ứng nhiệt phân là

A. NaOH, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>.                      B. Na<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.                      C. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.                      D. NaOH, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.

**Câu 23.** Chất nào sau đây tác dụng được với dung dịch KHCO<sub>3</sub> ?

A. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.                      B. KNO<sub>3</sub>.                      C. HCl.                      D. KCl.

**Câu 24.** Dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tác dụng được với dung dịch nào sau đây?

A. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.                      B. KNO<sub>3</sub>.                      C. KOH.                      D. CaCl<sub>2</sub>.

**Câu 25.** Dung dịch nào sau đây phản ứng với dung dịch HCl dư tạo ra chất khí?

A. Ba(OH)<sub>2</sub>.                      B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.                      C. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.                      D. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

**Câu 26.** Chất nào sau đây **không** tác dụng với dung dịch NaOH ?

A. FeCl<sub>2</sub>.                      B. CuSO<sub>4</sub>.                      C. MgCl<sub>2</sub>.                      D. KNO<sub>3</sub>.

**Câu 27.** Cặp chất **không** xảy ra phản ứng là

A. dung dịch NaNO<sub>3</sub> và dung dịch MgCl<sub>2</sub>.                      B. Na<sub>2</sub>O và H<sub>2</sub>O.  
C. dung dịch AgNO<sub>3</sub> và dung dịch KCl                      D. dung dịch NaOH và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**Câu 28.** Phản ứng nhiệt phân **không** đúng là

A.  $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ .                      B.  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .  
C.  $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^0} \text{NH}_3 + \text{HCl}$ .                      D.  $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{NaOH} + \text{CO}_2$ .

**Câu 29.** Dung dịch nào dưới đây khi phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được kết tủa trắng?

A. Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.                      B. FeCl<sub>3</sub>.                      C. AlCl<sub>3</sub>.                      D. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Câu 30.** Cho các hidroxit: NaOH, Mg(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>. Hidroxit có tính bazơ mạnh nhất là

A. Al(OH)<sub>3</sub>.                      B. NaOH.                      C. Mg(OH)<sub>2</sub>.                      D. Fe(OH)<sub>3</sub>.

**Câu 31.** Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Các kim loại kiềm đều mềm và nhẹ.  
B. Các kim loại kiềm đều có nhiệt độ nóng chảy rất cao.  
C. Các kim loại kiềm đều có tính khử mạnh.  
D. Các nguyên tử kim loại kiềm đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns<sup>1</sup>.

**Câu 32.** Khi nói về kim loại kiềm, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Các kim loại kiềm có màu trắng bạc và có ánh kim.  
B. Trong tự nhiên, các kim loại kiềm chỉ tồn tại ở dạng hợp chất.  
C. Từ Li đến Cs khả năng phản ứng với nước giảm dần.  
D. Kim loại kiềm có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp.

**Câu 33.** Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Các kim loại kiềm có bán kính nguyên tử lớn hơn so với các kim loại cùng chu kì.  
B. Các kim loại kiềm có màu trắng bạc và có ánh kim.  
C. Các kim loại kiềm có nhiệt độ nóng chảy tăng dần từ Li đến Cs.  
D. Các kim loại kiềm đều là kim loại nhẹ.

**Câu 34.** Dẫn hỗn hợp khí gồm CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> qua dung dịch NaOH. Khí bị hấp thụ là

A. CO<sub>2</sub>.                      B. O<sub>2</sub>.                      C. H<sub>2</sub>.                      D. N<sub>2</sub>.

**Câu 35.** Cho dãy các chất sau: Cu, Al, KNO<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>. Số chất trong dãy tác dụng được với dung dịch NaOH là

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

**Câu 36.** Cho dãy chuyển hoá sau:  $\text{X} + \xrightarrow{+\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}} \text{Y} \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{X}$ . Công thức của X là

A. NaHCO<sub>3</sub>.                      B. Na<sub>2</sub>O.                      C. NaOH.                      D. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

**Câu 37.** Cho sơ đồ phản ứng:  $\text{NaCl} \rightarrow (\text{X}) \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow (\text{Y}) \rightarrow \text{NaNO}_3$ . X và Y có thể là

A. NaOH và NaClO.                      B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và NaClO.                      C. NaClO<sub>3</sub> và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.                      D. NaOH và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

**Câu 38.** Có thể dùng NaOH (ở thể rắn) để làm khô các chất khí

A. NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, Cl<sub>2</sub>.                      B. N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>.  
C. NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>.                      D. N<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>.

## B. Các dạng bài tập của kim loại kiềm và hợp chất.

### Dạng 1. Phản ứng với nước

**Câu 39.** Cho 3,9 gam kali vào 101,8 gam nước thu được dung dịch KOH có nồng độ % là bao nhiêu ?

- A. 5,31%.                      B. 5,20%.                      C. 5,30%.                      D. 5,50%.

**Câu 40.** Cho m gam Na tan hết vào 500 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 0,04M được 500 ml dung dịch có pH = 13. Giá trị của m là

- A. 0,23 gam.                      B. 0,46 gam.                      C. 1,15 gam.                      D. 0,276 gam.

**Câu 41.** Cho 4,017 gam một kim loại kiềm X hòa tan vào nước dư được dung dịch Y. Trung hòa dung dịch Y cần vừa đủ 0,103 mol HCl. Kim loại X là :

- A. Na.                      B. Li.                      C. Rb.                      D. K.

**Câu 42.** Hỗn hợp X gồm hai kim loại A, B nằm kế tiếp nhau trong cùng nhóm IA. Lấy 6,2 gam X hoà tan hoàn toàn vào nước thu được 2,24 lít hydro (đktc). A, B là :

- A. Li, Na.                      B. Na, K.                      C. K, Rb.                      D. Rb, Cs.

**Câu 43.** Cho 3,6 gam hỗn hợp X gồm K và một kim loại kiềm M tác dụng vừa hết với nước, thu được 2,24 lít H<sub>2</sub> ở 0,5 atm và 0°C. Biết số mol kim loại M trong hỗn hợp lớn hơn 10% tổng số mol 2 kim loại. M là kim loại :

- A. K.                      B. Na.                      C. Li.                      D. Rb.

### Dạng 2. Phản ứng với axit

**Câu 44.** A là hỗn hợp 2 kim loại kiềm X và Y thuộc 2 chu kì kế tiếp. Nếu cho A tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thì thu được a gam 2 muối, còn nếu cho A tác dụng vừa đủ với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> thì thu được 1,1807a gam 2 muối. X và Y là

- A. Li và Na.                      B. Na và K.                      C. K và Rb.                      D. Rb và Cs.

**Câu 45.** Hòa tan hết một lượng Na vào dung dịch HCl 10% thu được 46,88 gam dung dịch gồm NaCl và NaOH và 1,568 lít H<sub>2</sub> (đktc). Nồng độ % NaCl trong dung dịch thu được là :

- A. 14,97.                      B. 12,48.                      C. 12,68.                      D. 15,38.

**Câu 46.** Cho Na dư tác dụng với a gam dung dịch CH<sub>3</sub>COOH. Kết thúc phản ứng, thấy khối lượng H<sub>2</sub> sinh ra là  $\frac{11a}{240}$  gam. Vậy nồng độ C% dung dịch axit là

- A. 10%.                      B. 25%.                      C. 4,58%.                      D. 36%.

**Câu 47.** Cho x gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> nồng độ y% tác dụng hết với một lượng dư hỗn hợp khối lượng Na, Mg. Lượng H<sub>2</sub> (khí duy nhất) thu được bằng 0,05x gam. Nồng độ phần trăm của dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là :

- A. 15,5%.                      B. 15,81%.                      C. 18,5%.                      D. 8,45% .

### Dạng 3. Pha chế dung dịch kiềm

**Câu 48.** Để thu được 500 gam dung dịch KOH 25% cần lấy m<sub>1</sub> gam dung dịch KOH 35% pha với m<sub>2</sub> gam dung dịch KOH 15%. Giá trị m<sub>1</sub> và m<sub>2</sub> lần lượt là :

- A. 400 và 100.                      B. 325 và 175.                      C. 300 và 200.                      D. 250 và 250.

**Câu 49.** Từ 20 gam dung dịch NaOH 40% và nước cất pha chế dung dịch NaOH 16%. Khối lượng nước (gam) cần dùng là :

- A. 27.                      B. 25,5.                      C. 54.                      D. 30.

**Câu 50.** Hoà tan 200 gam dung dịch NaOH 10% với 600 gam dung dịch NaOH 20% được dung dịch A. Nồng độ % của dung dịch A là :

- A. 18%.                      B. 16%.                      C. 17,5%.                      D. 21,3%.

**Câu 51.** Từ 300 ml dung dịch NaOH 2M và nước cất, pha chế dung dịch NaOH 0,75M. Thể tích nước cất (ml) cần dùng là :

- A. 150.                      B. 500.                      C. 250.                      D. 350.

**Câu 52.** Pha loãng 1 lít dung dịch NaOH có pH = 13 bằng bao nhiêu lít nước để được dung dịch mới có pH = 11 ?

- A. 9.                      B. 99.                      C. 10.                      D. 100.

#### Dạng 4. Dung dịch kiềm phản ứng với dung dịch axit

**Câu 53.** Trộn 3 dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,3M;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M và  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,1M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch X. Dung dịch Y gồm  $\text{KOH}$  0,1M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M. Để trung hòa 300 ml dung dịch X cần vừa đủ V ml dung dịch Y. Giá trị của V là :

- A. 600.                      B. 1000.                      C. 333,3.                      D. 200.

**Câu 54.** Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,36 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Thể tích dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M cần dùng để trung hòa dung dịch X là :

- A. 150 ml.                      B. 75 ml.                      C. 60 ml.                      D. 30 ml.

**Câu 55.** Trộn 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05M và  $\text{HCl}$  0,1M với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  0,2M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M thu được dung dịch X. Dung dịch X có pH là :

- A. 1,2.                      B. 1,0.                      C. 12,8.                      D. 13,0.

**Câu 56.** Trộn 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp  $\text{HCl}$  0,08M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01M với 250 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  aM thu được 500 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị a là :

- A. 0,13M.                      B. 0,12M.                      C. 0,14M.                      D. 0,10M.

**Câu 57.** Trộn lẫn 3 dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M,  $\text{HNO}_3$  0,2M và  $\text{HCl}$  0,3M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch A. Lấy 300 ml dung dịch A cho phản ứng với V lít dung dịch B gồm  $\text{NaOH}$  0,2M và  $\text{KOH}$  0,29M thu được dung dịch C có pH = 2. Giá trị V là :

- A. 0,134 lít.                      B. 0,214 lít.                      C. 0,414 lít.                      D. 0,424 lít.

**Câu 58.** Dung dịch A gồm  $\text{HCl}$  0,2M ;  $\text{HNO}_3$  0,3M ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M ;  $\text{HClO}_4$  0,3M, dung dịch B gồm  $\text{KOH}$  0,3M ;  $\text{NaOH}$  0,4M ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,15M. Cần trộn A và B theo tỉ lệ thể tích là bao nhiêu để được dung dịch có pH = 13 ?

- A. 11 : 9.                      B. 9 : 11.                      C. 101 : 99.                      D. 99 : 101.

#### Dạng 5. Dung dịch NaOH, KOH phản ứng với dung dịch $\text{H}_3\text{PO}_4$ hoặc $\text{P}_2\text{O}_5$

**Câu 59.** Cho 200 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M tác dụng với 200 ml dung dịch  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,5M, muối thu được có khối lượng là :

- A. 14,2 gam.                      B. 15,8 gam.                      C. 16,4 gam.                      D. 11,9 gam.

**Câu 60.** Cho 14,2 gam  $\text{P}_2\text{O}_5$  vào 200 gam dung dịch  $\text{NaOH}$  8% thu được dung dịch A. Muối thu được và nồng độ % tương ứng là :

- A.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  và 11,2%.                      B.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  và 7,66%.  
C.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  và 13,26%.                      D.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ;  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  đều là 7,66%.

**Câu 61.** Cho 100 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  4M tác dụng với 100 ml dung dịch  $\text{H}_3\text{PO}_4$  aM thu được 25,95 gam hai muối. Giá trị của a là:

- A. 1.                      B. 1,75.                      C. 1,25.                      D. 1,5.

#### Dạng 6. Dung dịch NaOH, KOH phản ứng với $\text{CO}_2$ , $\text{SO}_2$

**Câu 62.** Nung 13,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 6,8 gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M. Khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là :

- A. 4,2 gam.                      B. 6,5 gam.                      C. 6,3 gam.                      D. 5,8 gam.

**Câu 63.** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 100 ml dung dịch gồm  $\text{K}_2\text{CO}_3$  0,2M và  $\text{KOH}$  x mol/lít, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  (dư), thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của x là :

- A. 1,0.                      B. 1,4.                      C. 1,2.                      D. 1,6.

#### Dạng 8. Dung dịch muối $\text{CO}_3^{2-}$ và $\text{HCO}_3^-$ phản ứng từ từ với dung dịch axit hoặc ngược lại

**Câu 64.** Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1,5M và  $\text{KHCO}_3$  1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M vào 100 ml dung dịch X, sinh ra V lít khí (đktc). Cho dư dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào dung dịch X, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V là :

- A. 19,7 và 4,48.                      B. 39,4 và 1,12.                      C. 19,7 và 2,24.                      D. 39,4 và 3,36.



**Câu 65.** Trộn 100 ml dung dịch A gồm  $\text{KHCO}_3$  1M và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  1M vào 100 ml dung dịch B gồm  $\text{NaHCO}_3$  1M và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1M thu được dung dịch C. Nhỏ từ từ 100 ml dung dịch D gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M và  $\text{HCl}$  1M vào dung dịch C thu được V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và dung dịch E. Cho dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  tới dư vào dung dịch E thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V lần lượt là :

A. 82,4 gam và 2,24 lít.

B. 4,3 gam và 1,12 lít.

C. 43 gam và 2,24 lít.

D. 3,4 gam và 5,6 lít.

**Câu 66.** Hấp thụ hoàn toàn 13,44 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) bằng 500 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  aM thu được dung dịch X. Cho từ từ 200 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M vào X có 1,12 lít khí (đktc) thoát ra. Giá trị của a là :

A. 1,5M.

B. 1,2M.

C. 2,0M.

D. 1,0M.

**Câu 67.** Thêm từ từ đến hết dung dịch chứa 0,2 mol  $\text{KHCO}_3$  và 0,1 mol  $\text{K}_2\text{CO}_3$  vào dung dịch chứa 0,3 mol  $\text{HCl}$ . Thể tích khí  $\text{CO}_2$  (đktc) thu được là :

A. 4,48 lít.

B. 5,04 lít.

C. 3,36 lít.

D. 6,72 lít.

**Câu 68.** Cho từ từ 100 ml dung dịch  $\text{HCl}$  x mol/l vào 100 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  y mol/l thu được 1,12 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Nếu làm ngược lại thu được 2,24 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Giá trị x, y lần lượt là :

A. 1,5M và 2M.

B. 1M và 2M.

C. 2M và 1,5M.

D. 1,5M và 1,5M.

### Dạng 9. Phản ứng của muối cacbonat, hidrocacbon với axit dư

**Câu 69.** Hòa tan 14,52 gam hỗn hợp X gồm  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  bằng dung dịch  $\text{HCl}$  dư, thu được 3,36 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Khối lượng  $\text{KCl}$  tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là :

A. 8,94.

B. 16,17.

C. 7,92.

D. 11,79.

**Câu 70.** Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hidrocacbonat của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch  $\text{HCl}$  (dư), sinh ra 0,448 lít khí (ở đktc). Kim loại M là :

A. Na.

B. K.

C. Rb.

D. Li.