

Chương 5: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Mức năng lượng: 1s 2s2p 3s3p 4s3d4p 5s4d5p 6s4f5d6p 7s5f6d7p
 - Phân lớp s chứa tối đa 2e, phân lớp p chứa tối đa 6e, phân lớp d chứa tối đa 10e, phân lớp f chứa tối đa 14e.
 - KL có 1;2;3 electron ở lớp ngoài cùng. PK có 5;6;7 electron ở lớp ngoài cùng.
- Khí hiếm có 8 electron ở lớp ngoài cùng. Nếu có 4 electron ở lớp ngoài cùng thì có thể là KL hoặc là PK.

- Hỗn hợp kim loại + HCl $\rightarrow$ muối + H₂
 $m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{hhKL}} + 71.n_{\text{H}_2}$
- Hỗn hợp kim loại + H₂SO₄ $\rightarrow$ muối + H₂
 $m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{hhKL}} + 96.n_{\text{H}_2}$

B. ÁP DỤNG

Câu 1. Cho các câu phát biểu về vị trí và cấu tạo của kim loại sau:

(I): Hầu hết các kim loại chỉ có từ 1e đến 3e lớp ngoài cùng

(II): Tất cả các nguyên tố nhóm B đều là kim loại.

(III): Ở trạng thái rắn, đơn chất kim loại có cấu tạo tinh thể.

(IV): Liên kết kim loại là liên kết được hình thành do sức hút tương hỗ tĩnh điện giữa các ion dương kim loại và lớp electron tự do.

Những phát biểu nào đúng?

- A. Chỉ có (I), (II) đúng
- B. Chỉ có (I) đúng
- C. Chỉ có (IV) đúng
- D. Cả 4 phát biểu đều đúng

Câu 2. Cho các cấu hình electron của các nguyên tố sau:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \quad \text{(I)} \qquad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \quad \text{(II)}$$
$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \quad (\text{III}) \qquad 1s^2 2s^2 2p^6 \quad (\text{IV})$$

Các nguyên tố kim loại là:

- A. I, II, IV B. III, IV C. I,III D. Kết quả khác

Câu 3. Cấu hình electron của các nguyên tử kim loại trung hoà X và Y là

- A. $1s^2 2s^2 2p^4$ và $1s^2 2s^2 2p^7$ **B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ và $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$**
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ và $1s^2 2s^2 2p^5$ D. Một kết quả khác

Câu 4. Các ion X^+ , Y^- và nguyên tử Z nào có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6$?

- A. K^+ , Cl^- và Ar B. Li^+ , Br và Ne
- C. Na^+ , Cl và Ar **D. Na^+ , F^- và Ne.**

Câu 5. Các ion Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} có các đặc điểm chung nào sau đây ?

- A. Có cùng số electron** **B. Có cùng số proton**
- C. Đều bị khử khi điện phân dung dịch muối clorua
- D. Đều tạo liên kết ion với anion oxit tạo thành các oxit bazơ

Câu 6. Cấu hình electron nào sau đây là của Cr ($Z = 24$) ?

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^2 3d^4$ **B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$**
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4 4s^2$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^6 4s^1 3d^5$

Câu 7. Cho Ca ($Z = 20$). Cấu hình của ion Ca^{2+} là

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$** B. $1s^2 2s^2 2p^6$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$

Câu 8. Cation R^+ có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng là $2p^6$. Nguyên tử R là

- A. F. B. Na C. K. D. Cl.

Câu 9. Mạng tinh thể kim loại gồm có:

- A. Nguyên tử, ion kim loại và các electron độc thân
- B. Nguyên tử, ion kim loại và electron tự do**
- C. Nguyên tử kim loại và các electron độc thân
- D. Ion kim loại và các electron độc thân

Câu 10. Những tính chất vật lý chung của kim loại (tính dẻo, tính dẫn điện, dẫn nhiệt, có ánh kim) là do

- A. Tất cả các electron tự do trong các kim loại gây ra.**
- B. Tất cả các electron lớp ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố kim loại gây ra.

C. các ion dương ở các nút mạng tinh thể kim loại gây ra.

D. cả A, B, C đều đúng.

Câu 11. Khi tăng nhiệt độ, các electron tự do trong mạng tinh thể kim loại chuyển động nhanh, mạnh hơn, do đó độ dẫn điện của kim loại sẽ:

A. Tăng **B. Giảm** C. Không thay đổi D. Tăng giảm không theo qui luật

Câu 12. Những tính chất vật lý của kim loại, như tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, ánh kim xác định bởi yếu tố nào sau đây:

A. Các electron tự do B. Các ion dương kim loại
C. Mạng tinh thể kim loại D. Tất cả đều sai

Câu 13. Những kim loại khác nhau có độ dẫn điện, dẫn nhiệt khác nhau. Sự khác nhau đó được quyết định bởi đặc điểm nào sau đây:

A. Mật độ electron tự do khác nhau B. Mật độ các ion dương khác nhau
C. Có tỉ khối khác nhau D. Kiểu mạng tinh thể không giống nhau

Câu 14. Dãy so sánh tính chất vật lý của kim loại nào dưới đây là không đúng

A. Khả năng dẫn điện và nhiệt của $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Al} > \text{Fe}$

B. Tỉ khối của $\text{Li} < \text{Fe} < \text{Os}$

C. Nhiệt độ nóng chảy của $\text{Hg} < \text{Al} < \text{W}$

D. Tính cứng của $\text{Cs} > \text{Fe} > \text{Cr}$

Câu 15. Kim loại nào sau đây dẻo nhất trong tất cả các kim loại?

A. Vàng B. Bạc C. Đồng D. Nhôm

Câu 16. Kim loại nào sau đây có tính dẫn điện tốt nhất trong tất cả các kim loại?

A. Vàng **B. Bạc** C. Đồng D. Nhôm

Câu 17. Cho 1,04g hỗn hợp 2 kim loại tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư thoát ra 0,672 lít khí hidro (đkkc). Khối lượng hỗn hợp muối sunfat khan thu được sẽ là:

A. 1,96g **B. 3,92g** C. 5,88g D. 3,52g

$$m \text{ muối sunfat} = m_{\text{hKL}} + 96.n_{\text{H}_2} = 1,04 + 96.\frac{0,672}{22,4} = 3,92 \text{ (g)}$$

Câu 18. Hoà tan hoàn toàn 10g hh hai kim loại A, B trong dd HCl dư thấy sinh ra 2,24 lít khí H_2 (đkc). Cô cạn dd sau phản ứng thu được mg muối khan. Giá trị mg là:

- A. 1,71 g **B. 17,1 g** C. 3,42 g D. 34,2 g

$$m \text{ muối clorua} = m_{\text{hhKL}} + 71 \cdot n_{H_2} = 10 + 71 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 17,1 \text{ (g)}$$

Câu 19. Hoà tan hoàn toàn 3g hợp kim Cu–Ag trong dung dịch HNO_3 đặc, người ta thu được 1,568 lít khí duy nhất là NO_2 (đkc). Thành phần % của mỗi Cu và Ag trong hợp kim lần lượt là:

- A. 64;36** B. 63;37 C. 40;60 D. 36;64

$$n_{NO_2} = 0,07 \text{ (mol)}$$



$$x \qquad \qquad 2x$$



$$y \qquad \qquad y$$



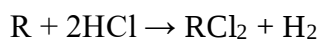
$$0,07 \qquad \qquad 0,07$$

$$\begin{cases} 64x + 108y = 3 \\ 2x + y = 0,07 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

$$\%m_{Cu} = 64, \%m_{Ag} = 36$$

Câu 20. Cho 8,8 g một hh hai kim loại A, B ở hai chu kì liên tiếp thuộc phân nhóm II tác dụng với dd HCl dư cho 6,72 lít H_2 (đkc). 2 kim loại đó là:

- A. Be và Mg B. Ca và Sr **C. Mg và Ca** D. Ba và Sr



$$0,3 \qquad \qquad 0,3$$

$$M_R = \frac{8,8}{0,3} = 29,33$$

Chọn Mg (M = 24) và Ca (M = 40)

Câu 21. Cho 2,52g một kim loại M tác dụng với dd H_2SO_4 loãng tạo ra 6,84g muối sunfat. Kim loại M là:

- A. Mg **B. Fe** C. Al D. Zn

Gọi kim loại cần tìm là M.



Theo bài ta có:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow m_{\text{SO}_4^{2-}} = 6,84 - 2,52 = 4,32 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{4,32}{96} = 0,045 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,045 \text{ mol}$$

Theo phương trình (1) ta có:

$$n_M = \frac{2}{n} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{2 \cdot 0,045}{n} = \frac{0,09}{n} \text{ mol}$$

$$\rightarrow M_M = \frac{m_M}{n_M} = \frac{2,52}{\frac{0,09}{n}} = 28n$$

n	1	2	3
M_M	28	56	84
	Loại	Fe (TM)	Loại

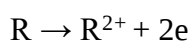
Câu 22. Hòa tan hoàn toàn 9,6g kim loại R có hóa trị II trong H_2SO_4 đặc thu được dung dịch X và 3,36 lít khí SO_2 đkc. Vậy R là:

A. Mg

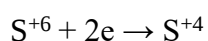
B. Zn

C. Ca

D. Cu



$$0,15 \quad 0,3$$



$$0,3 \quad 0,15$$

$$M_R = \frac{9,6}{0,15} = 64$$

Câu 23. Hòa tan 9,6 g kim loại M vào 500ml dung dịch HCl 1M thu được 5,376 lít H_2 đkc.

Kim loại M là:

A. Mg

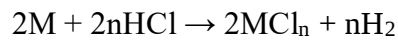
B. Ca

C. Fe

D. Ba

$$n_{H_2} = \frac{5,376}{22,4} = 0,24(\text{mol})$$

$$\text{Số mol HCl } n_{HCl} = 0,5 \cdot 1 = 0,5(\text{mol})$$



Số mol HCl phản ứng: $n_{HCl} = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot 0,24 = 0,48(\text{mol})$. So với ban đầu HCl phản ứng còn dư

$$n_M = \frac{2}{n} \cdot n_{H_2} = \frac{2 \cdot 0,24}{n} = \frac{0,48}{n} \text{ (mol)}$$

$$M = \frac{9,6}{\frac{0,48}{n}} = 20n \rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ M = 40 \end{cases}$$

Câu 24. Cho 0,84g kim loại R vào dung dịch HNO_3 loãng lấy dư. Sau khi kết thúc phản ứng thu được 0,336 lít khí NO đkc. R là:

A. Mg

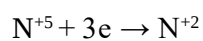
B. Cu

C. Al

D. Fe



$$\frac{0,045}{n} \quad 0,045$$



$$0,045 \quad 0,015$$

$$M_R = \frac{0,84n}{0,045} = \frac{56n}{3}$$

$$n = 3, M_R = 56, \text{ Fe}$$