BÀI 27: SƠ LƯỢT VỀ DÃY KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP THỨ NHẤT VÀ PHỨC CHẤT

PHẦN I: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. *Mỗi câu hỏi học sinh chỉ chọn 1 phương án*

Câu 1: Sự hình thành các nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất là do có sự sắp xếp lần lượt các electron vào phân lớp

A. 3d. **B.** 4s. **C.** 4p. **D.** 3p.

Câu 2: Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất thuộc khối nguyên tố nào sau đây?

A. Nguyên tố s. **B.** Nguyên tố p.

C. Nguyên tố d. **D.** Nguyên tố f.

Câu 3: Kim loại nào sau đây thuộc dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất?

A. Al. **B.** Ti. **C.** Ba. **D.** Na.

Câu 4: Các electron hoá trị của nguyên tử nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất phân bố ở

A. lớp 4s. **B.** phân lớp 3d.

C. phân lớp 3d và phân lớp 4s. **D.** phân lớp 3p và phân lớp 3d.

Câu 5: Cấu hình electron của nguyên tử Vanadium ở trạng thái cơ bản là $[Ar]3d^34s^2$. Trong bảng tuần hoàn, nguyên tố Vanadium thuộc nhóm

A. IIB. **B.** IB. **C.** VIB. **D.** VB.

Câu 6: Từ cấu hình electron của nguyên tử Cu ở trạng thái cơ bản là $[Ar]3d^{10}4s^1$, xác định được cấu hình electron của ion Cu^{2+} là

A. $[Ar]3d^9$. **B.** $[Ar]3d^84s^1$.

C. $[Ar]3d^{10}$. **D.** $[Ar]3d^8$.

Câu 7: Nguyên tử Cr có cấu hình electron ở trạng thái cơ bản là $[Ar]3d^54s^1$. Trong phản ứng hoá học, khi nguyên tử Cr nhường đi 3 electron để tạo thành ion Cr^{3+}, số electron còn lại trên phân lớp 3d là

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

Câu 8: Cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố chromium (Z = 24) là

A. $[Ar]3d^44s^2$. **B.** $[Ar]4d^55s^1$. **C.** $[Ar]3d^54s^1$. **D.** $[Kr]3d^54s^1$.

Câu 9: Kim loại được mạ lên sắt để bảo vệ sắt và dùng để chế tạo thép không gỉ (dùng làm thìa, dao, dụng cụ y tế,...) là

A. Na. **B.** Mg. **C.** Cr. **D.** Ca.

Câu 10: Iron (Fe) được sử dụng để sản xuất nam châm trong các máy phát điện và nhiều thiết bị điện (loa, chuông, ti vi, máy tính, điện thoại,...) dựa trên tính chất nào sau đây?

A. Tính dẫn điện. **B.** Tính dẫn nhiệt.

C. Tính dẻo. **D.** Tính nhiễm từ.

Câu 11: Trong dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất, kim loại có độ cứng cao nhất là

LIVEWORKSHEETS

A. Ti. **B.** Fe. **C.** Cr. **D.** Cu.

Câu 12: Trong dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất, hai kim loại nào sau đây đều là kim loại nhẹ ($D < 5$ g/cm^3)?

A. Cr, Mn. **B.** Fe, Co. **C.** Sc, Ti. **D.** Ni, Cu.

Câu 13: Ở điều kiện thường, dãy các đơn chất kim loại có khối lượng riêng tăng dần từ trái sang phải là

A. Sc, Ti, Co, Ni. **B.** V, Cr, Mn, Fe.

C. Sc, Ti, Co, Cu. **D.** Sc, Ti, Ni, Cu.

Câu 14: Trong dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất, kim loại có tính dẫn điện tốt nhất là

A. Fe. **B.** Ti. **C.** Cu. **D.** Mn.

Câu 15: Khi so sánh nguyên tử Ti với K, nhận định nào sau đây **không** đúng?

A. Có bán kính lớn hơn. **B.** Có số electron hoá trị nhiều hơn.

C. Có số electron độc thân nhiều hơn. **D.** Có độ âm điện lớn hơn.

Câu 16: Nguyên tố nào sau đây **không** thể hiện xu hướng có nhiều số oxi hoá trong hợp chất?

A. Cr. **B.** Mn. **C.** Fe. **D.** Mg.

Câu 17: Nguyên tử manganese (Mn) có số oxi hoá +4 trong hợp chất nào sau đây?

A. $KMnO_4$. **B.** K_2MnO_4. **C.** MnO_2. **D.** $MnSO_4$.

Câu 18: Trong hợp chất $K_2Cr_2O_7$, số oxi hoá của nguyên tử Cr là

A. +6. **B.** +3. **C.** +2. **D.** 0.

Câu 19: Trạng thái oxi hoá phổ biến của Fe và Mn tương ứng là

A. +2, +3 và +2, +4, +7. **B.** +2, +3 và +2, +4, +6.

C. +2, +3 và +2, +6, +7. **D.** +2, +6 và +2, +4, +7.

Câu 20: Cho các hợp chất của manganese: MnO, MnO(OH), Mn_2O_3 ($MnO.MnO_2$), Mn_3O_4 ($2MnO.MnO_2$), $MnO(OH)_2$ và MnF_3. Số hợp chất chứa nguyên tử Mn có số oxi hoá +3 là

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

Câu 21: Dung dịch nào sau đây có màu vàng?

A. $CuSO_4$. **B.** $FeCl_3$. **C.** $KMnO_4$. **D.** $FeSO_4$.

Câu 22: Dung dịch muối chứa Cu^{2+}*(aq)* có màu

A. vàng. **B.** xanh. **C.** tím. **D.** đỏ.

Câu 23: Ion nào sau đây vừa có khả năng thể hiện tính khử, vừa có khả năng thể hiện tính oxi hoá?

A. Cr^{3+}. **B.** CrO_4^{2-}. **C.** AlO_2^-. **D.** Sc^{3+}.

Câu 24: Muối nào sau đây có khả năng làm mất màu thuốc tím trong môi trường sulfuric acid loãng?

A. Na_2SO_4. **B.** $FeSO_4$. **C.** $MgSO_4$. **D.** $Fe_2(SO_4)_3$.

LIVEWORKSHEETS

Câu 25: Nhỏ vài giọt dung dịch NaOH vào dung dịch $FeCl_3$, thu được kết tủa có màu

A. keo trắng. **B.** nâu đỏ. **C.** xanh lam. **D.** tím đen.

Câu 26: Cho khoảng 2 mL dung dịch NaOH vào ống nghiệm chứa khoảng 1 mL dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$. Hiện tượng quan sát được là

A. dung dịch chuyển sang màu xanh. **B.** xuất hiện kết tủa màu vàng.

C. xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ. **D.** dung dịch chuyển sang màu nâu đỏ.

Câu 27: Cho khoảng 2 mL dung dịch NaOH vào ống nghiệm chứa khoảng 1 mL dung dịch $CuSO_4$. Hiện tượng quan sát được là

A. dung dịch chuyển sang màu vàng. **B.** xuất hiện kết tủa màu xanh nhạt.

C. xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ. **D.** dung dịch chuyển sang màu nâu đỏ.

Câu 28: Có thể loại bỏ sắt trong nước ngầm bằng cách đưa nước ngầm lên các bể lắng, lọc và sục không khí vào. Khi đó Fe^{2+} trong nước ngầm bị chuyển thành $Fe(OH)_3$ và lắng xuống. Chất oxi hoá Fe^{2+} thành $Fe(OH)_3$ là

A. khí O_2. **B.** khí N_2.

C. nước và khí O_2. **D.** khí O_2 và OH^-.

Câu 29: Chuẩn độ dung dịch Fe^{2+} trong môi trường acid bằng dung dịch $KMnO_4$. Kết quả sẽ không phù hợp nếu nồng độ dung dịch Fe^{2+} khá lớn (> 0,500 M). Điều này là do

A. tiêu tốn một lượng dung dịch $KMnO_4$ quá lớn.

B. tại điểm tương đương, dung dịch có màu vàng đậm.

C. Fe^{2+} dễ bị oxi hoá bởi oxygen của không khí.

D. Fe^{3+} sẽ bị oxi hoá tiếp bởi $KMnO_4$.

Câu 30: Chuẩn độ 10,00 mL dung dịch $FeSO_4$ và H_2SO_4 loãng bằng dung dịch $KMnO_4$ 0,010 M. Kết quả thu được như sau:

Lần thứ	1	2	3
Thể tích dung dịch $KMnO_4$ (mL)	8,53	8,54	8,52

Nồng độ mol phù hợp nhất của $FeSO_4$ trong dung dịch chuẩn độ là

A. $4,263.10^{-2}$ M. **B.** $4,266.10^{-2}$ M.

C. $4,264.10^{-2}$ M. **D.** $4,265.10^{-2}$ M.

PHẦN 2: Câu trắc nghiệm đúng sai.

Câu 1: Mỗi phát biểu nào sau đây là đúng hay sai?

a. Tất cả các nguyên tố thuộc nhóm B đều là nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất.

b. Các nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất thường có nhiệt độ nóng chảy cao hơn các kim loại nhóm IA và IIA.

c. Số oxi hoá của nguyên tử nguyên tố Cr trong hợp chất K_2CrO_4 và $K_2Cr_2O_7$ bằng nhau.

d. Trạng thái oxi hoá thường gặp của Mn là +2, +4, +7.

LIVEWORKSHEETS

Câu 2: Ở điều kiện thường, tinh thể K và tinh thể Cr đều có cấu trúc lập phương tâm khối. Biết một số thông số của kim loại K và Cr được cho ở bảng sau:

	Bán kính nguyên tử (pm)	Nhiệt độ nóng chảy (^oC)	Khối lượng riêng (g/cm^3)	Độ cứng
K	227	128	0,862	0,5
Cr	63,3	1 900	7,19	8,5

a. Tinh thể Cr có liên kết kim loại mạnh hơn tinh thể K.

b. Trong cùng một đơn vị thể tích thì khối lượng kim loại trong tinh thể Cr và K bằng nhau.

c. Nguyên tử Cr có bán kính nhỏ hơn nguyên tử K vì nguyên tử Cr có số lớp electron ít hơn.

d. K là kim loại nhẹ và Cr là kim loại nặng.

Câu 3: Nguyên tử sắt (Fe) có cấu hình electron là $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$

a. Sắt là kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

b. Ion Fe^{2+} có 6 electron ở lớp ngoài cùng.

c. Số oxi hoá cao nhất có thể có của sắt là +3.

d. Ion Fe^{3+} có 5 electron độc thân ở lớp ngoài cùng.

Câu 4: Cho bảng số liệu sau của một số kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất như sau:

Kim loại	Cr	Mn	Fe	Co
Cấu hình electron nguyên tử	$[Ar]3d^54s^1$	$[Ar]3d^54s^2$	$[Ar]3d^64s^2$	$[Ar]3d^74s^2$
$E^o_{M^{2+}/M}$(V)	–0,912	–1,180	–0,440	–0,277

a. Tính khử của các kim loại giảm dần theo chiều tăng của số hiệu nguyên tử.

b. Ở điều kiện chuẩn, kim loại manganese có thể khử được Fe^{2+}*(aq)* thành kim loại.

c. Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử Cr có số electron độc thân lớn nhất trong các nguyên tử của các nguyên tố trên.

d. Ở điều kiện chuẩn, ion H^+ ($E^o_{(2H^+/H_2)} = 0,00$ V) oxi hoá được các kim loại Cr, Mn, Fe và Co thành cation M^{2+}.

Câu 5: Để nhận biết sự có mặt của một số ion kim loại có thể tiến hành các thí nghiệm theo quy trình dưới đây:

- Ống nghiệm (1): Cho khoảng 4–6 giọt dung dịch NaOH vào ống nghiệm (1) chứa khoảng 1 mL dung dịch $CuSO_4$.

- Ống nghiệm (2): Cho khoảng 4–6 giọt dung dịch NaOH vào ống nghiệm (2) chứa khoảng 1 mL dung dịch $FeCl_3$.

LIVEWORKSHEETS

a. Xuất hiện kết tủa màu xanh trong ống nghiệm (1), kết tủa nâu đỏ trong ống nghiệm (2).

b. Để kết tủa ống nghiệm (2) trong không khí một thời gian thì kết tủa chuyển sang màu vàng nâu.

c. Nếu thay dung dịch NaOH bằng dung dịch NH_3 thì hiện tượng trong cả hai ống nghiệm vẫn xảy ra tương tự.

d. Dựa vào màu sắc của kết tủa có thể phân biệt được sự có mặt của ion Cu^{2+} và Fe^{3+} trong dung dịch.

Câu 6: Thí nghiệm xác định nồng độ muối Fe^{2+} bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch thuốc tím ($KMnO_4$) xảy ra theo phương trình hoá học sau:

$$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$$

a. Dung dịch thuốc tím ($KMnO_4$) được cho vào bình tam giác khi chuẩn độ.

b. Dung dịch muối Fe^{2+} được cho vào burette khi chuẩn độ.

c. Phản ứng xảy ra là phản ứng oxi hoá – khử.

d. Khi kết thúc chuẩn độ, dung dịch trong bình tam giác có màu hồng tồn tại bền trong khoảng 20 giây là của lượng rất nhỏ $KMnO_4$ dư.

Câu 7: Để xác định hàm lượng Fe^{2+} trong một lọ muối Mohr (có công thức $(NH_4)_2SO_4.FeSO_4.6H_2O$) người ta tiến hành thí nghiệm như sau:

- Cân 5,00 gam muối rồi hoà tan vào nước, thêm tiếp 5 mL dung dịch H_2SO_4 20% rồi cho nước cất vào để được 100 mL dung dịch (kí hiệu là dung dịch X).

- Lấy 10 mL dung dịch X đem chuẩn độ bằng dung dịch chuẩn $KMnO_4$ 0,02 M thì thấy hết 10 mL.

a. Phương trình phản ứng chuẩn độ là:

$$6FeSO_4 + 2KMnO_4 + 4H_2SO_4 \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnO_2 + 4H_2O.$$

b. Thời điểm kết thúc chuẩn độ là lúc dung dịch xuất hiện màu hồng và tồn tại khoảng 20 giây.

c. Khi để trong không khí lâu ngày thì hàm lượng $FeSO_4$ trong muối Mohr sẽ thay đổi.

d. Hàm lượng Fe^{2+} trong mẫu muối Mohr đem phân tích ở trên là 1,12%.

Câu 8: Hoà tan 0,422 g mẫu khoáng vật của sắt trong dung dịch sulfuric acid dư, sao cho tất cả lượng sắt có trong quặng đều chuyển thành Fe^{2+}, thu được dung dịch A. Chuẩn độ Fe^{2+} trong dung dịch A bằng chất chuẩn là dung dịch thuốc tím $KMnO_4$ 0,040 M. Khi đã sử dụng 23,50 mL thì phản ứng vừa qua điểm tương đương. Mỗi phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

a. Trong quá trình chuẩn độ trên, cần nhỏ từ từ dung dịch thuốc tím từ burette vào bình tam giác chứa dung dịch A.

LIVEWORKSHEETS

b. Cần thêm chất chỉ thị phù hợp vào bình tam giác chứa dung dịch A để xác định được thời điểm kết thúc quá trình chuẩn độ.

c. Nếu chỉ có Fe^{2+} trong dung dịch A tác dụng được với thuốc tím thì việc chuẩn độ dung dịch A sẽ giúp xác định được lượng nguyên tố sắt trong mẫu khoáng vật. Từ đó tính được % (theo khối lượng) của nguyên tố sắt có trong mẫu khoáng vật là 60,26%

d. Cần lặp lại thí nghiệm chuẩn độ 2 lần để bảo đảm tính chính xác của kết quả.

PHẦN 3: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.

Câu 1: Số electron hoá trị của nguyên tử sắt (Z = 26) là bao nhiêu?

Câu 2: Số electron độc thân của nguyên tử cobalt (Z = 27) là bao nhiêu?

Câu 3: Cấu hình electron của sắt (Fe) là $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$. Xác định số electron độc thân trong ion Fe^{2+}.

Câu 4: Chuẩn độ 5,00 mL dung dịch $FeSO_4$ nồng độ a M trong H_2SO_4 cần vừa đủ 4,50 mL dung dịch $KMnO_4$ 0,02 M. Giá trị của a là bao nhiêu? *(Làm tròn kết quả đến phần trăm).*

Câu 5: Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Dùng pipette hút chính xác 5,00 mL dung dịch $FeSO_4$ nồng độ a mol/L cho vào bình định mức loại 50 mL. Thêm tiếp nước cất và định mức đến vạch, thu được 50 mL dung dịch Y.

Bước 2: Chuẩn độ 10,00 mL dung dịch Y trong môi trường H_2SO_4 loãng cần vừa đủ 8,80 mL dung dịch $KMnO_4$ 0,02 M.

Giá trị của a là bao nhiêu? *(Làm tròn kết quả đến phần trăm).*

LIVEWORKSHEETS