

CHƯƠNG 6: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: Nguyên tử các nguyên tố kim loại thường có bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng?

- A. 4 electron. B. 8 electron. C. 5 đến 7 electron. D. 1 đến 3 electron.

Câu 2: Trong một chu kì, nguyên tử nguyên tố nhóm nào có bán kính lớn nhất?

- A. Nhóm IIA. B. Nhóm VIIA. C. Nhóm IA. D. Nhóm VA.

Câu 3: Trong định nghĩa về liên kết kim loại: “Liên kết kim loại là liên kết hình thành do lực hút tĩnh điện giữa các electron...(1)... với các ion...(2)... kim loại ở các nút mạng. Các từ cần điền vào vị trí (1), (2) lần lượt là

- A. ngoài cùng, dương. B. hóa trị, dương.
C. hóa trị, âm. D. ngoài cùng, âm.

Câu 4: Các kim loại nhóm IA (Li, Na, K, Rb) đều có cùng kiểu cấu trúc tinh thể. Trong số các kim loại trên, tinh thể kim loại nào có liên kết kim loại mạnh nhất?

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

Câu 5: Kim loại có những tính chất vật lí chung nào sau đây?

- A. Tính dẻo, tính dẫn điện, nhiệt độ nóng chảy cao.
B. Tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, có khối lượng riêng lớn và có ánh kim.
C. Tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt và ánh kim.
D. Tính dẻo, có ánh kim, rất cứng.

Câu 6: Các tính chất vật lí chung của kim loại gây nên chủ yếu bởi

- A. các electron tự do trong mạng tinh thể. B. các ion kim loại.
C. các electron hóa trị. D. các kim loại đều là chất rắn.

Câu 7: Kim loại tungsten (W) được dùng làm dây tóc bóng đèn sợi đốt. Ứng dụng này dựa trên tính chất nào của kim loại W?

- A. Nhiệt độ nóng chảy cao. B. Tính dẻo cao.
C. Khả năng dẫn điện tốt. D. Độ cứng cao.

Câu 8: Trong nhiều thiết bị có bộ phận tản nhiệt làm bằng aluminium (nhôm). Vai trò tản nhiệt của nhôm được gây ra bởi tính chất vật lí nào sau đây?

- A. Tính dẫn nhiệt. B. Tính dẫn điện. C. Tính dẻo. D. Ánh kim.

Câu 9: Tính chất hóa học đặc trưng của kim loại là

- A. tính oxi hóa và tính khử. B. tính base.
C. tính oxi hoá. D. tính khử.

Câu 10: Phương trình hóa học nào sau đây sai?

- A. $\text{Cu} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{CuSO}_4$.
B. $2\text{Fe} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2$.
C. $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$.
D. $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{đặc nóng}) \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$.

Câu 11: Cho dãy các kim loại: Al, Cu, Fe, Ag. Số kim loại trong dãy phản ứng được với dung dịch H_2SO_4 loãng là

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

Câu 12: Dãy kim loại nào sau đây **không** đẩy copper ra khỏi dung dịch CuSO_4 ?

- A. Na, K, Ag. B. Al, Fe, Mg. C. Al, Zn, Pb. D. Mg, Zn, Fe.

Câu 13: Nguyên tắc tách kim loại ra khỏi hợp chất của chúng là

- A. khử ion kim loại trong hợp chất thành nguyên tử.
B. oxi hóa ion kim loại trong hợp chất thành nguyên tử.
C. hoà tan các khoáng vật có trong quặng để thu được kim loại.
D. dựa trên tính chất của kim loại như từ tính, khối lượng riêng lớn để tách chúng ra khỏi quặng.

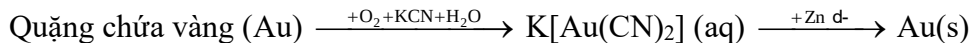
Câu 14: Phương pháp chung để điều chế các kim loại Na, Ca, Al trong công nghiệp là

- A. điện phân dung dịch. B. điện phân nóng chảy.
C. nhiệt luyện. D. thủy luyện.

Câu 15: Gang và thép là hai hợp kim quan trọng nhất của iron (sắt). Chúng có rất nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Để sản xuất gang, người ta khử oxide của sắt (Fe_2O_3 hoặc Fe_3O_4) trong quặng sắt bằng khí CO (được tạo ra do đốt cháy than cốc). Sắt được tạo ra trong quá trình sản xuất gang bằng phương pháp nào?

- A. Kết tinh. B. Nhiệt luyện. C. Thủy luyện. D. Chiết.

Câu 16: Gold (vàng, Au) tồn tại trong tự nhiên ở dạng đơn chất. Tuy nhiên, hàm lượng vàng trong quặng hoặc trong đất thường rất thấp vì vậy rất khó tách vàng bằng phương pháp cơ học. Trong công nghiệp, người ta tách vàng từ quặng theo sơ đồ sau:



Phương pháp điều chế kim loại nào đã được sử dụng trong quá trình sản xuất Au theo sơ đồ trên?

- A. Thủy luyện. B. Nhiệt luyện. C. Điện phân. D. Chiết.

Câu 17: Trong hiện tượng ăn mòn kim loại xảy ra quá trình nào sau đây?

- A. Oxi hóa kim loại. B. Khử kim loại. C. Điện phân. D. Mài mòn kim loại.

Câu 18: Trường hợp nào sau đây kim loại bị phá hủy chủ yếu do ăn mòn điện hóa học?

- A. Thiết bị làm bằng iron (sắt) trong lò đốt lâu ngày bị phá hủy.
B. Thước bằng aluminium (nhôm) để trong không khí bị phủ bởi lớp Al_2O_3 ở bề mặt.
C. Cánh cửa làm bằng thép nhanh bị gỉ khi để ngoài trời mưa.
D. Đốt dây iron (sắt) trong bình khí chlorine.

Câu 19: Trường hợp nào sau đây đã sử dụng phương pháp điện hóa để chống ăn mòn kim loại?

- A. Mạ gold (vàng) lên quai đồng hồ. B. Bôi dầu mỡ lên xích xe đạp.
C. Sơn kín bề mặt khung cửa thép. D. Gắn tấm zinc (kẽm) lên mặt ngoài vỏ tàu biển.

Câu 20: Cho các cặp kim loại nguyên chất tiếp xúc trực tiếp với nhau: Fe và Pb; Fe và Zn; Fe và Sn; Fe và Cu. Khi nhúng các cặp kim loại trên vào dung dịch HCl, số cặp kim loại mà Fe bị ăn mòn trước là

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

PHẦN II: TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

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

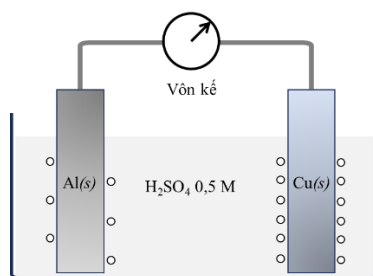
- a. Ở điều kiện thường, các kim loại đều có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của nước.
b. Tính chất hóa học đặc trưng của kim loại là tính khử.
c. Các kim loại đều chỉ có một số oxi hóa duy nhất trong các hợp chất.

d. Ở điều kiện thường, tất cả các kim loại đều ở trạng thái rắn.

Câu 2: Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- a. Các kim loại Fe, Al, Cu được điều chế bằng phương pháp nhiệt luyện nhờ chất khử CO.
- b. Trong công nghiệp, kim loại Al chỉ được điều chế bằng phương pháp điện phân nóng chảy.
- c. Để tách Ag khỏi các tạp chất Fe, Cu ta có thể cho hỗn hợp vào dung dịch AgNO_3 dư.
- d. Trong công nghiệp, kim loại Na được điều chế bằng cách điện phân dung dịch NaCl.

Câu 3: Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:



- Bước 1: Cho vào cốc thủy tinh 30 mL dung dịch H_2SO_4 0,5 M.
- Bước 2: Cho một lá aluminium (nhôm) và một lá copper (đồng) vào cốc sao cho chúng không tiếp xúc với nhau. Để yên khoảng 1 phút.
- Bước 3. Dùng dây dẫn điện nối lá nhôm và lá đồng với một vôn kế.

Biết: $E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,676 \text{ V}$; $E^\circ_{2\text{H}^+/\text{H}_2} = 0 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$.

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

- a. Ở bước 2, lá nhôm và đồng bị ăn mòn hóa học.
- b. Ở bước 3, có sự tạo thành cặp pin điện hóa, trong đó lá nhôm là cathode và lá đồng là anode.
- c. Ở bước 3, khí chỉ thoát ra ở bề mặt lá đồng, còn ở lá nhôm không có khí thoát ra.
- d. Ở bước 3, kim vôn kế chỉ 1,336 V.

PHẦN III: TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1: Cho khối lượng riêng của một số kim loại sau Li ($0,53 \text{ g/cm}^3$), Na ($0,97 \text{ g/cm}^3$), Al ($2,70 \text{ g/cm}^3$), Fe ($7,87 \text{ g/cm}^3$), Cu ($8,94 \text{ g/cm}^3$), K ($0,86 \text{ g/cm}^3$), Mg ($1,74 \text{ g/cm}^3$). Hãy cho biết trong các kim loại trên, có bao nhiêu kim loại thuộc loại kim loại nhẹ?

Đáp án: 5 (Li, Na, Al, K, Mg)

Câu 2: Cho các kim loại sau: K, Ba, Mg, Na, Ni, Cu và Ag. Số kim loại có thể được điều chế bằng phương pháp điện phân dung dịch (với điện cực trơ) là bao nhiêu?

Đáp án: 3 (Ni, Cu, Ag)

Câu 3: Để bảo vệ vật bằng thép khỏi bị ăn mòn điện hoá, trong thực tế người ta đã thực hiện một số cách sau:

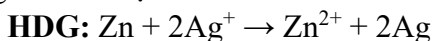
- (1) Sơn kín bề mặt cánh cửa làm bằng thép.
- (2) Tráng zinc (kẽm) lên tấm thép mỏng khi sản xuất tôn.
- (3) Gắn một số tấm kẽm lên vỏ tàu làm bằng thép.
- (4) Cho dầu mỡ lên các ốc vít trên đường ray.

Liệt kê những cách sử dụng phương pháp bảo vệ bề mặt theo thứ tự từ nhỏ đến lớn.

Đáp án: 124

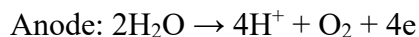
PHẦN IV: TỰ LUẬN

Câu 1: Ngâm một lá kẽm (kẽm) trong 200 mL dung dịch AgNO_3 nồng độ a mol/L cho đến khi kẽm không tan thêm nữa. Lấy lá kẽm ra, rửa nhẹ, làm khô rồi đem cân thì thấy khối lượng lá kẽm tăng thêm 0,604 gam. Giá trị của a là bao nhiêu?



Khối lượng lá kẽm tăng = Khối lượng Ag (bám) – khối lượng Zn (tan) $\Rightarrow a = 0,04$ mol/l

Câu 2: Tiến hành điện phân 500 mL dung dịch CuSO_4 0,2 M với điện cực trơ cho đến khi ở cathode thu được 3,2 gam kim loại. Thể tích khí đo ở điều kiện chuẩn thu được tại anode là bao nhiêu?



Thể tích khí $\text{O}_2 = 0,61975$ lít

Câu 3: Nhúng hai thanh kẽm (kẽm) giống nhau vào hai cốc (1) và (2) chứa 5ml dung dịch HCl 1M. Nhỏ thêm vào cốc (2) vài giọt dung dịch CuSO_4 1M. Hãy cho biết trong mỗi trường hợp trên xảy ra dạng ăn mòn nào? Giải thích?

HDG: Cốc (1) Ăn mòn hóa học: Kẽm phản ứng trực tiếp với HCl, không có kim loại khác

Cốc (2) Ăn mòn điện hóa: Có mặt $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$ bám lên Zn $\rightarrow$ tạo pin điện hóa

CHƯƠNG 7: KIM LOẠI NHÓM IA VÀ IIA

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN.

Câu 1: Kim loại nào sau đây ở nhóm IA?

A. Ag.

B. Cu.

C. K.

D. Ca.

Câu 2: Các nguyên tử kim loại kiềm luôn có số oxi hóa +1 trong mọi hợp chất. Vậy số oxi hóa của oxygen trong Na_2O_2 và KO_2 lần lượt là

A. đều là -2.

B. đều là -1.

C. -2 và -1.

D. -1 và -0,5.

Câu 3: Xét các nguyên tố kim loại trong nhóm IA, theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử, sự biến đổi nào sau đây đúng?

A. Bán kính nguyên tử giảm dần.

B. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi tăng dần.

C. Độ cứng giảm dần.

D. Khối lượng riêng giảm dần.

Câu 4: Cho mẫu kim loại Li vào một chậu thủy tinh chứa nước và có vài giọt phenolphthalein. Hiện tượng **không** quan sát được là

A. Mẫu kim loại chuyển động chậm trên mặt nước.

B. Có khí không màu, không mùi thoát ra.

C. Nổi nhẹ.

D. Nước trong chậu chuyển màu hồng.

Câu 5: Khi đốt nóng tinh thể NaCl trên ngọn lửa không màu thì tạo ra ngọn lửa có màu

A. đỏ cam.

B. tím nhạt.

C. vàng.

D. đỏ tía.

Câu 6: Soda là hóa chất quan trọng trong sản xuất thủy tinh, bột giặt,... Công thức soda là

A. NaHCO_3 .

B. CaSO_4 .

C. CaCO_3 .

D. Na_2CO_3 .

Câu 7: Quá trình sản xuất soda bằng phương pháp Solvay **không** sử dụng nguyên liệu nào sau đây?

A. Đá vôi.

B. Muối ăn.

C. Xút ăn da.

D. Ammonia.

Câu 8: Trong quá trình Solvay, NH_3 được tái chế khi cho dung dịch NH_4Cl tác dụng với hóa chất rẻ tiền, dễ kiếm nào sau đây?

A. CaO.

B. NaOH.

C. KOH.

D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Câu 9: Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của các kim loại nhóm IIA là

A. ns^1 .

B. ns^2 .

C. ns^2np^2 .

D. np^2 .

Câu 10: Ở nhiệt độ thường, kim loại nào sau đây phản ứng chậm với nước?

- A. Mg. B. Ca. C. Sr. D. Be.

Câu 11: Cho dung dịch Ca(OH)_2 vào dung dịch $\text{Ca(HCO}_3)_2$ sẽ

- A. có kết tủa trắng. B. có bọt khí thoát ra.
C. có kết tủa trắng và bọt khí. D. có kết tủa sau đó kết tủa tan lại.

Câu 12: Phản ứng nào sau đây được gọi là phản ứng nung vôi?

- A. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$. B. $2\text{Ca} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CaO}$.
C. $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$. D. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$.

Câu 13: Phản ứng giải thích sự hình thành thạch nhũ trong các hang động núi đá vôi là

- A. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$. B. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
C. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. D. $\text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Câu 14: Có thể nhận biết dung dịch BaCl_2 bằng dung dịch chất nào sau đây?

- A. NaOH. B. Na_2CO_3 . C. NaCl. D. NaNO_3 .

Câu 15: Hợp chất X của calcium là thành phần chính của vỏ các loại ốc, sò,... Ngoài ra X được sử dụng rộng rãi trong sản xuất vôi, xi măng, thủy tinh, chất phụ gia trong công nghiệp thực phẩm. Hợp chất X là

- A. CaO. B. CaCO_3 . C. Ca(OH)_2 . D. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Câu 16: Nước thải công nghiệp thường chứa các ion kim loại nặng như Hg^{2+} , Pb^{2+} , Fe^{3+} . Để xử lý sơ bộ và làm giảm nồng độ các ion kim loại này với chi phí thấp, người ta sử dụng dung dịch nào sau đây?

- A. HCl. B. NaCl. C. Ca(OH)_2 . D. NaOH.

Câu 17: Nước cứng là nước chứa nhiều ion

- A. Mg^{2+} , Na^+ . B. Ca^{2+} , Ba^{2+} . C. Ca^{2+} , Mg^{2+} . D. Ca^{2+} , K^+ .

Câu 18: Một mẫu nước tự nhiên có chứa lượng lớn các ion: Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- . Mẫu nước trên thuộc loại

- A. nước có tính cứng toàn phần. B. nước có tính cứng tạm thời.
C. nước có tính cứng vĩnh cửu. D. nước mềm.

Câu 19: Cho các nhận định sau về tác hại của nước cứng:

- (a) Làm giảm bọt khí giặt quần áo bằng xà phòng;
(b) Làm đường ống dẫn nước đóng cặn, giảm lưu lượng nước;
(c) Làm thức ăn lâu chín và giảm mùi vị;
(d) Làm nồi hơi phủ cặn, gây tốn nhiên liệu và có nguy cơ gây nổ.

Số nhận định đúng là

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

Câu 20: Bình thủy dùng để đun nước lâu ngày bị đóng cặn, có thể dùng dung dịch nào sau đây để hoà tan lớp cặn?

- A. Nước vôi. B. Rượu uống. C. Muối ăn. D. Giấm ăn.

PHẦN II: TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1: Để nhận biết bốn hợp chất không màu: NaCl , CaCl_2 , SrCl_2 và BaCl_2 , người ta đốt từng mẫu hợp chất trên ngọn lửa đèn khí (không màu), dựa vào màu ngọn lửa để nhận biết mỗi hợp chất.

- a. NaCl cháy cho ngọn lửa màu vàng.

- b. CaCl_2 cháy cho ngọn lửa màu đỏ cam.
- c. SrCl_2 cháy cho ngọn lửa màu tím.
- d. BaCl_2 cháy cho ngọn lửa màu lục.

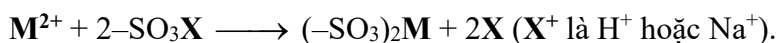
Câu 2: Nước chứa nhiều ion Ca^{2+} và Mg^{2+} được gọi là nước cứng. Nước chứa ít hoặc không chứa các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} được gọi là nước mềm.

- a. Nước cứng được phân làm ba loại: tạm thời, vĩnh cửu và toàn phần.
- b. Nước cứng vĩnh cửu có chứa các ion: Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} .
- c. Để loại bỏ lớp cặn lâu ngày trong ấm nước có thể dùng dung dịch muối ăn.
- d. Theo quy ước, một đơn vị độ cứng ứng với 0,5 milimol Ca^{2+} hoặc Mg^{2+} trong 1,0 lít nước.

Một loại nước cứng chứa đồng thời các ion Ca^{2+} , HCO_3^- và Cl^- . Để làm mềm 10 lít nước cứng đó cần dùng vừa đủ 100 mL dung dịch chứa NaOH 0,2 M và Na_3PO_4 0,2 M, thu được nước mềm (không chứa Ca^{2+}). Số đơn vị độ cứng của nước là 10.

Câu 3: Nước cứng có nhiều tác hại đến sản xuất và đời sống, nên được làm mềm.

- a. Đun sôi nước cứng chỉ làm mềm nước cứng tạm thời.
- b. Dùng dung dịch Na_2CO_3 làm mềm mọi loại nước cứng.
- c. Dùng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vừa đủ, làm mềm nước cứng tạm thời.
- d. Làm mềm nước cứng bằng phương pháp trao đổi ion là một quá trình tách những ion Ca^{2+} , Mg^{2+} ra khỏi dung dịch và được diễn ra trên các thiết bị chuyên dụng. Khi nước cứng đi qua nhựa, các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} sẽ được giữ lại và các ion H^+ , Na^+ từ nhựa sẽ đi vào nước theo phản ứng:



Một loại nhựa cationite có % khối lượng sulfur là 8,05% được sử dụng để loại bỏ các ion Mg^{2+} , Ca^{2+} trong nước cứng. Nếu khối lượng nhựa cationite đó là 500 gam thì tổng số mol Mg^{2+} , Ca^{2+} tối đa có thể được loại bỏ là x mol.

PHẦN III: TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1: Độ tan của NaHCO_3 ở 20 °C và ở 40 °C lần lượt là 9,6 gam/100 gam nước và 12,7 gam/100 gam nước. Khi giảm nhiệt độ của 1000 gam dung dịch NaHCO_3 bão hòa từ 40 °C về 20 °C thì khối lượng muối NaHCO_3 kết tinh là bao nhiêu gam? Làm tròn kết quả đến hàng phần mười.

Đáp án: 27,5

Câu 2: Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a) Sục khí CO_2 dư vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 - (b) Cho dung dịch Na_3PO_4 vào dung dịch CaCl_2 .
 - (c) Đun sôi một mẫu nước có tính cứng toàn phần.
 - (d) Cho dung dịch K_2SO_4 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
 - (e) Cho dung dịch baking soda vào dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
- Khi kết thúc phản ứng, có bao nhiêu thí nghiệm thu được kết tủa?

Đáp án: 3 (b, c, d)

Câu 3: Cho các kim loại: Na, Ba, Mg, K, Fe, Be, Ca. Có bao nhiêu kim loại tác dụng mạnh với nước ở điều kiện thường?

Đáp án: 4 (Na, Ba, K, Ca)

PHẦN IV: TỰ LUẬN

Câu 1: Hòa tan hết 5,72 gam tinh thể muối sodium carbonate ngậm nước ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) X vào nước được dung dịch Y. Cho Y tác dụng hết với dung dịch BaCl_2 thu được 3,94 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng nguyên tố oxygen có trong X là bao nhiêu? Làm tròn kết quả đến hàng phần mười.

HDG: Số mol $X = \text{số mol BaCO}_3 = 0,02 \text{ mol}$

Phân tử khối của $X = 286$. Tính được $n = 10$.

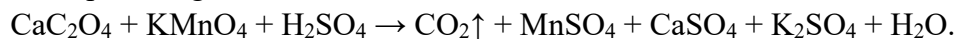
Câu 2: Trong thực tế, quá trình điện phân dung dịch NaCl bão hòa, sau một thời gian, dung dịch NaCl tại anode được gọi là “nước muối nghèo” và được đưa ra khỏi bể điện phân; đồng thời dung dịch NaCl bão hòa mới được bổ sung vào để tiếp tục quá trình điện phân.

Nước muối bão hòa có nồng độ 300 gam/L, trong khi đó “nước muối nghèo” có nồng độ 220 gam/L. Với 5 m^3 nước muối bão hòa ban đầu thì thu được bao nhiêu kg sodium hydroxide, nếu hiệu suất của quá trình là 80%? Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị.

HDG: Có sơ đồ phản ứng:

NaCl	$\xrightarrow[\text{màng ngăn}]{\text{dppd}}$	NaOH
58,5		40
$(300 - 220) \times 5000 \times 0,8$		219

Câu 3: Ion Ca^{2+} cần thiết cho máu của người hoạt động bình thường. Nồng độ ion Ca^{2+} không bình thường là dấu hiệu của bệnh. Để xác định nồng độ ion Ca^{2+} , người ta lấy mẫu máu, sau đó kết tủa ion Ca^{2+} dưới dạng calcium oxalate (CaC_2O_4) rồi cho calcium oxalate tác dụng với dung dịch KMnO_4 trong môi trường acid theo phản ứng sau:



Biết calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu một người tác dụng vừa hết với 2,05 mL dung dịch KMnO_4 $4,88 \cdot 10^{-4} \text{ M}$. Nồng độ ion Ca^{2+} trong máu người đó bằng đơn vị mg $\text{Ca}^{2+}/100 \text{ mL}$ máu bao nhiêu? Kết quả được làm tròn đến hàng đơn vị.

HDG: $2.n_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 5.n_{\text{KMnO}_4}$

$$C_{\text{Ca}^{2+}} = 4,88 \cdot 10^{-4} \cdot 2,05 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{5}{2} \cdot 100 \cdot 40 \cdot 1000 = 10 \text{ (mg/100mL)}$$

CHƯƠNG 8: SƠ LƯỢC VỀ KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP THỨ NHẤT. PHỨC CHẤT

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: Đặc điểm chung cấu hình electron của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất là

- A. $[\text{Ne}]3d^{1-10}4s^{1-2}$. B. $[\text{Ar}]3d^{1-10}4s^{1-2}$. C. $[\text{Ar}] 3d^{1-10}4s^2$. D. $[\text{Ar}] 3d^{10}4s^{1-2}$.

Câu 2: Số oxi hóa phổ biến của Fe và Mn trong các hợp chất 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 3: Cấu hình electron của các ion Cr^{3+} , Co^{3+} , Fe^{3+} lần lượt là

- A. $[\text{Ar}]3d^3$, $[\text{Ar}]3d^6$, $[\text{Ar}]3d^5$. B. $[\text{Ar}]3d^3$, $[\text{Ar}]3d^5$, $[\text{Ar}]3d^6$.
C. $[\text{Ar}]3d^5$, $[\text{Ar}]3d^6$, $[\text{Ar}]3d^3$. D. $[\text{Ar}]3d^3$, $[\text{Ar}]3d^7$, $[\text{Ar}]3d^5$.

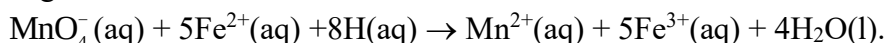
Câu 4: Dung dịch muối $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ có màu

- A. vàng nâu. B. xanh. C. tím. D. đỏ.

Câu 5: Muối nào sau đây có khả năng làm mất màu thuốc tím trong môi trường sulfuric acid loãng?

- A. MnSO_4 . B. FeSO_4 . C. MgSO_4 . D. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

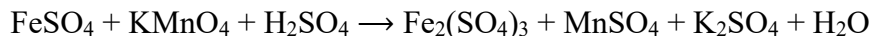
Câu 6: Phản ứng chuẩn độ Fe^{2+} trong dung dịch acid bằng dung dịch KMnO_4 được biểu diễn bởi phương trình ion rút gọn sau:



Chất bị oxi hóa trong phản ứng trên là

- A. $\text{Fe}^{2+} (\text{aq})$. B. $\text{Mn}^{2+} (\text{aq})$. C. $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$. D. $\text{H}^+ (\text{aq})$.

Câu 7: Để xác định nồng độ của muối iron (II) sulfate, người ta có thể sử dụng phương pháp chuẩn độ permanganate trong môi trường acid. Phương trình hóa học của phản ứng như sau:



Tổng hệ số cân bằng (nguyên, tối giản) của các chất trong phản ứng trên bằng

- A. 31. B. 36. C. 20. D. 33.

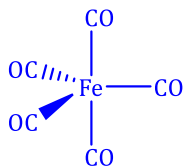
Câu 8: Tiến hành thí nghiệm xác định hàm lượng iron(II) sulfate bằng phương pháp chuẩn độ thuốc tím trong môi trường sulfuric acid loãng, dư. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Thuốc tím phải cho vào burette, không được cho vào bình tam giác.
B. Cần sử dụng chất chỉ thị để nhận biết điểm kết thúc chuẩn độ.
C. Iron(II) sulfate là chất bị khử, thuốc tím là chất bị oxi hoá.
D. Phải đun nóng dung dịch trong bình tam giác trước khi chuẩn độ.

Câu 9: Số lượng phối tử có trong phức chất $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ là

- A. 2. B. 6. C. 4. D. 5.

Câu 10: Phức chất pentacarbonyliron(0) (hoặc iron pentacarbonyl) có công thức cấu tạo như hình sau:



Số liên kết cho – nhận mà nguyên tử trung tâm iron tạo được với các phối tử là

- A. 5. B. 4. C. 6. D. 3.

Câu 11: Trong phân tử phức chất $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, nhóm NH_3 được gọi là

- A. phối tử. B. cầu nội. C. cầu ngoại. D. nguyên tử trung tâm.

Câu 12: Số oxi hóa của nguyên tử trung tâm trong phức chất $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]\text{SO}_4$ là

- A. +3. B. +6. C. +2. D. +4.

Câu 13: Nguyên tử trung tâm của các phức chất $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ và $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ lần lượt là

- A. Pt^{4+} và Fe^{2+} . B. Pt^{2+} và Fe^{2+} . C. Cl và CO. D. Pt^{2+} và Fe.

Câu 14: Phức chất $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có dạng hình học là

- A. vuông phẳng. B. tứ diện. C. đường thẳng. D. bát diện.

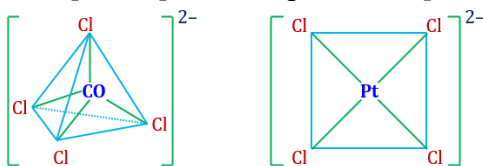
Câu 15: Khi cho dung dịch KCN đến dư vào dung dịch iron(II) sulfate thu được phức chất bát diện; trong đó nguyên tử trung tâm iron tạo 6 liên kết sigma với 6 nguyên tử carbon trong phối tử CN^- . Công thức của phức chất là

- A. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$. B. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$. C. $[\text{Fe}(\text{CN})_4]^{2+}$. D. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{2+}$.

Câu 16: Nhận định nào sau đây là đúng?

- A. Phức chất chỉ có dạng hình học là bát diện.
B. Phức chất luôn chứa cầu ngoại.
C. Phức chất có các dạng hình học khác nhau.
D. Phức aqua thường có công thức là $[\text{M}(\text{OH}_2)_4]^{n+}$.

Câu 17: Dạng hình học của phức chất $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ và của phức chất $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ là dạng hình học gì?

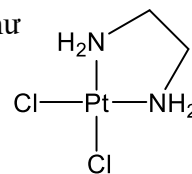


- A. Tứ diện và vuông phẳng. B. Tứ diện và bát diện.

C. Vuông phẳng và bát diện.

D. Vuông phẳng và tứ diện.

Câu 18: Phân tử phức chất cis–dichloro(ethylenediamine)platinum(II) có cấu tạo như hình dưới:



Có bao nhiêu loại phối tử có trong phân tử phức chất đó?

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 19: Dạng hình học có thể có của phức chất $[\text{FeF}_6]^{3-}$ là

A. tứ diện.

B. bát diện.

C. vuông phẳng.

D. tứ diện hoặc vuông phẳng.

Câu 20: Cho phát biểu sau: “Hầu hết các phức chất aqua của ion kim loại chuyển tiếp thứ nhất đều ... (1) ..., chúng thường có dạng hình học ... (2) Cụm từ cần điền vào (1) và (2) lần lượt là

A. không màu, tứ diện $[\text{M}(\text{OH}_2)_4]^{n+}$.

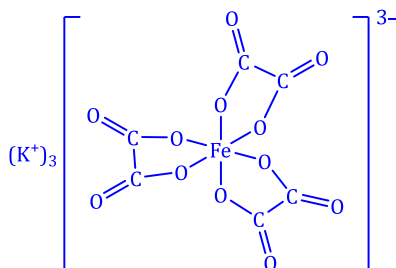
B. không màu, bát diện $[\text{M}(\text{OH}_2)_6]^{n+}$.

C. có màu, bát diện $[\text{M}(\text{OH}_2)_6]^{n+}$.

D. có màu, vuông phẳng $[\text{M}(\text{OH}_2)_4]^{n+}$.

PHẦN II: TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1: Nhìn vào phức chất được biểu diễn như hình dưới, một bạn học sinh có nhận xét sau:



a. Số phối tử của phức chất bằng 6.

b. Cấu hình electron của nguyên tử trung tâm là: $[\text{Ar}]3d^5$

c. Nguyên tử kim loại tạo ra phức chất trên là kim loại nhẹ.

d. Dạng hình học của phức chất là bát diện.

Câu 2: Mỗi phát biểu nào sau đây về phức chất aqua $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ là đúng hay sai?

a. Nguyên tử kim loại tạo nên phức chất trên thường có số oxi hóa phổ biến là +2.

b. Mỗi phân tử nước chỉ sử dụng 1 cặp electron hóa trị chưa liên kết để tạo liên kết cho – nhận với cation Cu^{2+} .

c. Nguyên tử kim loại tạo nên phức chất có độ cứng cao hơn so với K.

d. Phức chất trên tồn tại ở dạng tứ diện hoặc vuông phẳng.

Câu 3: Cho phức chất sau $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.

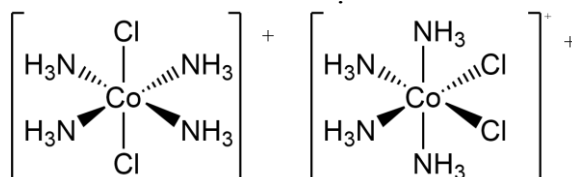
a. Nguyên tử trung tâm có 3 electron độc thân ở lớp ngoài cùng.

b. Liên kết trong phức chất được hình thành là do phối tử NH_3 cho cặp electron chưa liên kết vào nguyên tử trung tâm Cr^{2+} .

c. Phức chất trên thường không có màu.

d. Phức chất có thể có dạng hình học tứ diện hoặc vuông phẳng.

Câu 4: Cho hai phức chất đơn nhân X và Y có cấu trúc lần lượt như sau:



a. X và Y là đồng phân của nhau.

b. X và Y là các phức bát diện.

c. Trong X và Y, nguyên tử trung tâm cobalt có số oxi hóa là +3.

d. X và Y có màu sắc khác nhau.

PHẦN III: TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1: Muối Mohr có công thức $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Để xác định độ tinh khiết của một loại muối Mohr (cho rằng trong muối Mohr chỉ có muối kép ngậm nước nêu trên và tạp chất trơ), một học sinh tiến hành các thí nghiệm sau: Cân chính xác 7,237 gam muối Mohr, pha thành 100 ml dung dịch X. Lấy chính xác 10 ml X, thêm 10 ml dung dịch H_2SO_4 10%, được dung dịch Y. Chuẩn độ Y bằng dung dịch chuẩn KMnO_4 0,023M. Thực hiện chuẩn độ 3 lần. Kết quả đạt được như sau:

Lần chuẩn độ	1	2	3
Thể tích dung dịch KMnO_4 (ml)	16	16,1	16

Liệt kê các phát biểu đúng theo số thứ tự tăng dần:

(1) Dung dịch H_2SO_4 được thêm vào dung dịch chuẩn độ để tạo môi trường acid, giúp phản ứng xảy ra theo hướng tạo thành Mn^{2+} .

(2) Trong mỗi lần chuẩn độ, dung dịch KMnO_4 được xem là phản ứng vừa đủ với muối Mohr (điểm dừng) khi giọt dung dịch KMnO_4 cuối cùng nhỏ vào Y không mất màu.

(3) Có thể thay dung dịch H_2SO_4 đã dùng bằng dung dịch axit mạnh như HCl , HNO_3 nhưng phải đảm bảo lượng H^+ dư sau phản ứng.

(4) Theo kết quả chuẩn độ ở trên, trong số các giá trị: 93,32; 98,45; 97,36; 99,87, độ tinh khiết (% khối lượng $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) của muối Mohr có giá trị gần nhất với 98,45.

Câu 2: Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

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

– Bước 2: Chuẩn độ 10 ml X trong môi trường H_2SO_4 loãng cần vừa đủ 8,8 ml dung dịch KMnO_4 0,02M.

Giá trị của a là bao nhiêu?

Câu 3: Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

– Bước 1: Hoà tan hoàn toàn 4,00 gam một mẫu muối $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (đã bị oxi hóa một phần bởi oxygen không khí) trong dung dịch H_2SO_4 loãng, định mức thành 100 mL dung dịch X.

– Bước 2: Chuẩn độ 5,00 mL X bằng dung dịch KMnO_4 0,02 M trong môi trường sulfuric acid cần dùng 4,00 mL thuốc tím. Hàm lượng $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ trong mẫu ban đầu là a%.

Giá trị của a là bao nhiêu?

PHẦN IV. TỰ LUẬN

Câu 1: Hãy lựa chọn các thao tác đúng và sắp xếp các thao tác đó theo thứ tự tiến hành thí nghiệm chuẩn độ muối FeSO_4 bằng dd thuốc tím.

(1) Cho dung dịch FeSO_4 vào burette đến vạch 0, đồng thời bảo đảm không còn bọt khí trong burette. Cho 10 mL dung dịch thuốc tím và 5 mL H_2SO_4 20% vào bình tam giác.

(2) Tiếp tục nhỏ giọt dung dịch trong burette vào bình tam giác (vẫn duy trì lắc đều bình) tới khi dung dịch trong bình tam giác xuất hiện màu hồng nhạt bởi giọt dung dịch trong burette dư, không mất màu (hồng bền) trong khoảng 20 giây thì kết thúc chuẩn độ.

(3) Cho dung dịch thuốc tím vào burette đến vạch 0, đồng thời bảo đảm không còn bọt khí trong burette. Cho 10 mL dung dịch FeSO_4 và 5 mL H_2SO_4 20% vào bình tam giác.

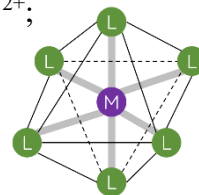
(4) Mở khóa để từ từ từng giọt dung dịch trong burette nhỏ vào bình tam giác, đồng thời lắc đều bình.

(5) Ghi lại giá trị thể tích dd trong burette đã dùng, sau đó lặp lại thí nghiệm ít nhất hai lần nữa.

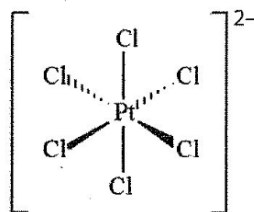
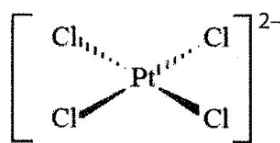
(6) Tiếp tục nhỏ giọt dung dịch trong burette vào bình tam giác (vẫn duy trì lắc đều bình) tới khi dung dịch trong bình tam giác mất màu hồng nhạt bởi giọt dung dịch trong burette dư, không xuất hiện màu hồng trong khoảng 20 giây thì kết thúc chuẩn độ.

Câu 2: Để xác định hàm lượng của FeCO_3 , trong quặng siderite, người ta có thể làm như sau: Cân 0,300 gam mẫu quặng, xử lý theo một quy trình thích hợp, thu được dung dịch FeSO_4 trong môi trường H_2SO_4 loãng. Coi như dung dịch không chứa tạp chất tác dụng với KMnO_4 . Chuẩn độ dung dịch thu được bằng dung dịch KMnO_4 0,02 M thì dùng hết 12,5 mL. Thành phần % theo khối lượng của FeCO_3 trong quặng bằng bao nhiêu?

Câu 3: Cho các phức chất sau: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$; $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$; $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$; $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$; $[\text{CoF}_6]^{3-}$; $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$; $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$; $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$. Các phức chất có dạng hình học tương tự hình sau gồm những phức chất nào?



Câu 4: Các phức chất $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ và $[\text{PtCl}_6]^{2-}$ có cấu trúc như sau:



Em hãy so sánh những điểm giống và khác nhau của 2 phức chất trên.