

D. Mg.

Câu 7. Nhúng đầu que đốt bằng platinum đã được rửa sạch bằng nước vào dung dịch lithium chloride (LiCl) bão hoà rồi đưa lên ngọn lửa đèn khí sẽ thấy ngọn lửa có màu

- A. vàng. B. đỏ tía. C. tím nhạt. D. xanh lam.

Câu 8. Tính khử của các kim loại nhóm IA từ Li đến Cs biến đổi như thế nào?

- A. Tăng dần. B. Không đổi. C. Không có quy luật. D. Giảm dần.

Câu 9. Dãy nào sau đây sắp xếp các kim loại nhóm IA theo mức độ phản ứng với nước tăng dần?

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

Câu 10. Hợp chất nào sau đây vừa tác dụng được với dung dịch HCl, vừa tác dụng được với dung dịch NaOH?

- A. NaHCO_3 . B. NaCl. C. Ba(OH)_2 . D. Na_2CO_3 .

Câu 11. Trong công nghiệp, quá trình điện phân dung dịch NaCl bão hòa (điện cực trơ màng, ngăn xốp) để sản xuất các hóa chất nào sau đây?

- A. Na và Cl_2 . B. Na, H_2 và Cl_2 . C. NaOH, H_2 và Cl_2 . D. NaOH, O_2 và Cl_2 .

Câu 12. Nhỏ vài giọt dung dịch phenolphthalein vào dung dịch Na_2CO_3 thì dung dịch chuyển sang màu

- A. tím. B. vàng. C. xanh. D. hồng.

Câu 13. Tro thực vật được sử dụng như một loại phân bón cung cấp nguyên tố potassium cho cây trồng do có chứa loại muối nào sau đây?

- A. Na_2CO_3 . B. KCl. C. K_2CO_3 . D. K_2SO_4 .

Câu 14. Sodium hydrogencarbonate là chất được dùng làm bột nở, chế thuốc trị hỗ trợ triệu chứng đau dạ dày do thừa acid. Công thức của sodium hydrogencarbonate là:

- A. Na_2CO_3 . B. NaOH. C. NaHCO_3 . D. NaHS.

Câu 15. Hợp kim nào sau đây có nhiệt độ nóng chảy thấp ($\sim 70^\circ\text{C}$), dễ hóa lỏng nên được dùng làm chất dẫn nhiệt trong một số lò phản ứng hạt nhân?

- A. Fe – C. B. Na – K. C. Al – Mg. D. Au – Ag.

Câu 16. Diêm tiêu kali được dùng để chế tạo thuốc nổ đen (làm mìn pha đá), làm phân bón (cung cấp nguyên tố N và K cho cây trồng) có công thức hóa học là.

- A. KNO_3 . B. K_2CO_3 . C. KCl. D. K_2SO_4 .

Câu 17. Ở một số quốc gia, khoáng vật Trona là nguyên liệu chính để sản xuất soda. Thành phần hóa học chính của Trona là

- A. $3\text{NaF}.\text{AlF}_3$. B. $\text{NaCl}.\text{KCl}$. C. NaNO_3 . D. $\text{Na}_2\text{CO}_3.\text{NaHCO}_3.2\text{H}_2\text{O}$.

Câu 18. Cho khối lượng riêng của các chất như bảng sau:

Chất	Li	Na	K	Ca	Dầu hỏa
D (g/mL)	0,53	0,97	0,86	1,54	0,80

Để bảo quản một số kim loại mạnh, người ta thường ngâm chìm kim loại đó trong dầu hỏa. Trong số các kim loại trên, có bao nhiêu kim loại bảo quản được trong dầu hỏa?

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

Câu 19. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Trong công nghiệp, người ta điều chế NaOH bằng cách cho Na tác dụng với nước.
 B. Kim loại Li được bảo quản bằng cách ngâm chìm trong dầu hỏa.
 C. Kim loại kiềm có tính khử giảm dần từ Li đến Cs.
 D. Trong tự nhiên các kim loại nhóm IA chỉ tồn tại ở dạng hợp chất.

Câu 20. Cho các phát biểu sau về đơn chất và hợp chất của kim loại nhóm IA:

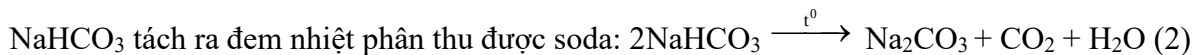
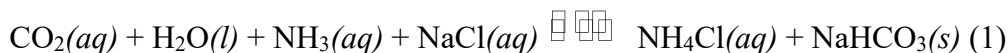
- (1) Trong công nghiệp, baking soda và soda được sản xuất bằng phương pháp Solvay.
 (2) Lithium là kim loại nhẹ nhất trong các kim loại.
 (3) Kim loại sodium thường được bảo quản bằng cách ngâm trong dầu hỏa khan.
 (4) Trong hợp chất, tất cả nguyên tố kim loại nhóm IA đều có số oxi hóa là +1.

Số phát biểu đúng là :

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

Câu 21. Trong công nghiệp, một lượng lớn NaHCO_3 và Na_2CO_3 được sản xuất theo phương pháp Solvay:

Cho khí CO₂ (lấy từ nhiệt phân đá vôi) vào dung dịch chứa sodium chloride (NaCl) bão hoà và ammonia (NH₃) bão hoà.



NH₄Cl được sử dụng để tái tạo NH₃ bằng cách tác dụng với Ca(OH)₂ tạo ra từ CaO.

Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Phản ứng (1) xảy ra được là do NaHCO₃ có độ tan kém hơn nên bị kết tinh trước.
- B. Trong thực tế sản xuất, người ta đun nóng hỗn hợp các chất tham gia phản ứng (1) để thu được Na₂CO₃ ngay.
- C. Nguyên liệu chính ban đầu của quá trình sản xuất soda bằng phương pháp Solvay là NaCl và CaCO₃.
- D. NaHCO₃ được ứng dụng làm bột nở là do phản ứng (2).

Câu 22. Trong phòng thí nghiệm, để phân biệt các ion Li⁺, Na⁺ và K⁺ với nhau, người ta nhúng đầu đũa thuỷ tinh trong dung dịch muối bão hoà của các kim loại trên rồi đốt trên đèn khí. Cho các phát biểu sau

- (1) Thí nghiệm trên dựa vào hiện tượng màu ngọn lửa đặc trưng của kim loại kiềm khi đốt.
- (2) Ngọn lửa khi đốt hợp chất của Li cho màu đỏ tía.
- (3) Chỉ các kim loại kiềm mới có hiện tượng tạo màu đặc trưng khi đốt cháy.
- (4) Ngọn lửa khi đốt hợp chất của Na cho màu vàng.

Số nhận định đúng là

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

Câu 23. Cho 9,48 gam phèn chua (K₂SO₄.Al₂(SO₄)₃.24H₂O) vào nước thu được 500 mL dung dịch. Nồng độ ion K⁺ có trong dung dịch thu được là :

- A. 0,02. B. 0,01. C. 0,04. D. 0,05.

Câu 24. NaHCO₃ được dùng làm bột nở vì khi đun nóng, chất này bị nhiệt phân, giải phóng khí CO₂ làm bánh nở xốp.



Biết nhiệt tạo thành chuẩn của Na₂CO₃(s), CO₂(g) và H₂O(g) lần lượt là -1130,9 kJ/mol, -393,5 kJ/mol, -241,8 kJ/mol. Nhiệt tạo thành chuẩn của NaHCO₃(s) là

- A. -947,7 kJ/mol. B. -1637,0 kJ/mol. C. -818,5 kJ/mol. D. -1895,4 kJ/mol.

Câu 25. Độ hoà tan của NaHCO₃ ở 20 °C và 60 °C lần lượt là 9,6 và 16,5 g/100 g H₂O. Để 1 tấn dung dịch NaHCO₃ bão hoà ở 60 °C làm nguội về 20 °C (giả thiết không có sự bay hơi nước), thu được dung dịch X và a kg chất rắn khan. Giá trị của a là

- A. 59,23. B. 69,00. C. 54,04. D. 96,00.

I.2. Kim loại nhóm IIA

Câu 26. Xếp các kim loại nhóm IIA theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính kim loại tăng dần là do

- A. bán kính nguyên tử tăng. B. độ âm điện tăng.
- C. tính khử giảm dần. D. khối lượng nguyên tử tăng.

Câu 27. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của các kim loại nhóm IIA có dạng chung là

- A. ns¹. B. ns². C. ns²np³. D. ns²np⁵.

Câu 28. Trong cơ thể người, ion Mg²⁺ (Z = 12) tham gia cấu trúc tế bào, tổng hợp protein và chất sinh năng lượng ATP. Tổng số hạt proton và electron của ion Mg²⁺ là

- A. 26. B. 24. C. 22. D. 12.

Câu 29. Ở nhiệt độ thường, kim loại nào sau đây phản ứng chậm với nước?

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

Câu 30. Cho dung dịch HCl vào dung dịch X thấy sủi bọt khí, nếu cho dung dịch Ca(OH)₂ vào dung dịch X sinh ra kết tủa. Chất tan trong dung dịch X là

- A. Na₂SO₄. B. KNO₃. C. Ca(HCO₃)₂. D. BaCl₂.

Câu 31. Trong tự nhiên, calcium sulfate tồn tại dưới dạng muối ngậm nước (CaSO₄.H₂O) được gọi là

- A. vôi sống. B. thạch cao sống. C. vôi tôi. D. đá vôi.

Câu 32. Khi đốt nóng tinh thể BaCl_2 trong ngọn lửa đèn khí không màu thì tạo ra ngọn lửa có màu

- A. tím nhạt. B. đỏ son. C. đỏ cam. D. lục vàng.

Câu 33. Vôi đen (quặng dolomite nghiền nhỏ) được sử dụng chủ yếu trong luyện kim, phân bón và nuôi trồng thủy sản. Thành phần chính của vôi đen là

- A. $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$. B. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. C. $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$. D. CaO .

Câu 34. Ở nơi tồn trữ rác thải, chất nào sau đây được các công nhân vệ sinh môi trường dùng để xử lý tạm thời nhằm sát trùng, diệt khuẩn, phòng chống dịch bệnh?

- A. Cát vàng. B. Than đá. C. Đá vôi. D. Vôi bột.

Câu 35. Ấm đun nước sau một thời gian sử dụng thường có một lớp cặn bám bên trong ấm (thành phần chính của lớp cặn là CaCO_3). Để loại bỏ lớp cặn này có thể sử dụng chất nào sau đây?

- A. Giấm ăn. B. Đường mía. C. Rượu uống. D. Muối ăn.

Câu 36. Hợp chất nào của calcium là thành phần hoá học chính của quặng apatite và phosphorite, được dùng trong công nghiệp sản xuất phân bón superphosphate?

- A. CaCO_3 . B. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. C. Ca_3P_2 . D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Câu 37. Trong nông nghiệp, trộn urea hoặc phân đạm ammonium với chất nào sau đây thì sẽ làm giảm đáng kể tác dụng của phân đạm?

- A. KNO_3 . B. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$. D. KCl .

Câu 38. Nước cứng gây nhiều tác hại trong đời sống và sản xuất như đóng cặn đường ống dẫn nước, làm cho xà phòng có ít bọt khi giặt quần áo, làm giảm mùi vị thực phẩm khi nấu ăn. Nước cứng là nước có chứa nhiều các ion

- A. Cl^- và SO_4^{2-} B. Ca^{2+} và Mg^{2+} C. HCO_3^- và Cl^- D. Na^+ và K^+

Câu 39. Cách nào sau đây không thể làm mềm nước có tính cứng vĩnh cửu ?

- A. Dùng phương pháp trao đổi ion. B. Dùng dung dịch Na_2CO_3 .
C. Dùng dung dịch Na_3PO_4 . D. Đun sôi nước.

Câu 40. Dãy gồm các chất đều có thể làm mất tính cứng tạm thời của nước là

- A. HNO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 . B. HCl , NaOH , Na_2CO_3 .
C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_3PO_4 , Na_2CO_3 . D. NaCl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 .

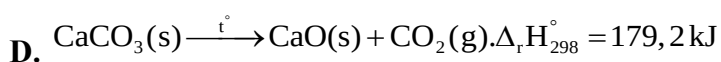
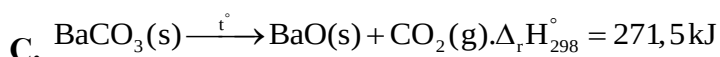
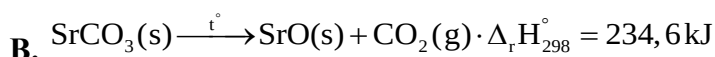
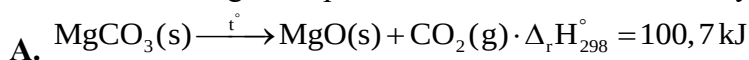
Câu 41. Để làm mềm nước cứng, người ta thường dẫn nước cứng qua cột chứa zeolite. Tại đây, các ion không mong muốn (Mg^{2+} , Ca^{2+}) được giữ lại trên bề mặt vật liệu nhựa và giải phóng các ion mong muốn như Na^+ . Phương pháp này được gọi là :

- A. Phương pháp chưng cất. B. Phương pháp kết tủa.
C. Phương pháp trao đổi ion. D. Phương pháp màng bán thấm.

Câu 42. Phương trình hóa học nào sau đây giải thích hiện tượng “nước chảy đá mòn”?

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

Câu 43. Phản ứng nhiệt phân muối carbonate nào sau đây cần cung cấp nhiều nhiệt lượng nhất?



Câu 44. Cho các loại nước sau:

- (a) Nước có chứa nhiều ion Ca^{2+} .
(b) Nước có chứa nhiều ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- .
(c) Nước không chứa ion Ca^{2+} , Mg^{2+} nhưng chứa nhiều ion SO_4^{2-} .
(d) Nước có chứa ít ion Ca^{2+} nhưng chứa nhiều ion Mg^{2+} và Cl^- .

Loại nước nào trong các loại nước trên không phải là nước cứng?

- A. (a) và (d). B. (c) và (d). C. Chỉ có (c). D. (a) và (c).

Câu 45. Hầu hết các loại rau và cây ăn trái phát triển tốt nhất trong đất có độ pH từ 6,0 đến 7,0. Trong quá trình trồng trọt, nếu đất có pH = 4,5 đến 5,0 thì người nông dân sử dụng vôi sống để bón vào đất một cách hợp lý. Công thức của vôi sống và nguyên nhân của việc sử dụng này là?

- A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, vôi sống làm tăng độ phì nhiêu của đất nên cây trồng sẽ phát triển tốt hơn.
 B. CaO , vôi sống tác dụng với acid tạo thành muối, từ đó làm giảm lượng acid có trong đất nên pH tăng.
 C. CaO , vôi sống là một loại phân bón có giá trị pH = 8 có tác dụng làm pH tăng.
 D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, vôi sống tác dụng với acid tạo thành muối, từ đó làm giảm lượng acid có trong đất nên pH tăng.

Câu 46. Một dung dịch gồm: 0,01 mol Na^+ ; 0,02 mol Ca^{2+} ; 0,02 mol HCO_3^- và a mol ion X (bỏ qua sự điện li của nước). Ion X và giá trị của a có thể là

- A. CO_3^{2-} và 0,03. B. NO_3^- và 0,03. C. OH^- và 0,03. D. Cl^- và 0,01.

Câu 47. Cho bảng độ tan (gam/100 gam nước) ở 20°C của một số muối sulfate và nitrate của kim loại nhóm IIA như sau:

Ion	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Sr^{2+}	Ba^{2+}
NO_3^-	69,5	152	69,5	9,02
SO_4^{2-}	33,7	0,20	0,0132	0,0028

Một học sinh hoà tan hoàn toàn 150 gam muối X vào 200 gam H_2O ở 20°C, thu được dung dịch Y. Vậy muối X có thể là

- A. $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$. B. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. C. MgSO_4 . D. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 48. Độ cứng của nước là một vấn đề quan trọng ảnh hưởng đến nhiều lĩnh vực trong cuộc sống. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến độ cứng của nước, trong các yếu tố sau:

- (1) Nhiệt độ Trái Đất tăng;
 (2) Sự gia tăng nồng độ CO_2 trong khí quyển;
 (3) Thành phần địa chất chứa nhiều đá vôi, đá phấn, dolomite.

Các yếu tố nào dẫn đến làm tăng độ cứng nước?

- A. (1) và (2). B. (2) và (3). C. (1) và (3) D. (1), (2) và (3).

Câu 49. Một mẫu nước được thử nghiệm định tính để xác định sự có mặt của một số ion. Mẫu nước được cho vào 4 ống nghiệm, sau đó nhỏ mỗi loại thuốc thử vào mỗi ống nghiệm và ghi nhận hiện tượng như bảng dưới đây:

Ống	Thuốc thử	Hiện tượng
1	Sodium carbonate (Na_2CO_3)	Xuất hiện kết tủa
2	Silver nitrate (AgNO_3)	Xuất hiện kết tủa
3	Sodium hydroxide (NaOH)	Xuất hiện kết tủa
4	Nitric acid (HNO_3)	Sủi bọt khí

Mẫu nước trên có thể chứa những ion nào trong số các ion sau đây: (1) H^+ ; (2) Ca^{2+} ; (3) Cl^- ; (4) HCO_3^- ; (5) CO_3^{2-} ?

- A. (1), (2), (3). B. (3), (4), (5). C. (2), (3), (5). D. (2), (3), (4).

Câu 50. Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (1) Sục khí CO_2 dư vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 (2) Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$.
 (3) Đun sôi một mẫu nước có tính cứng tạm thời.
 (4) Cho dung dịch KHSO_4 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Khi kết thúc phản ứng, số thí nghiệm thu được kết tủa là

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

I.3. Đại cương về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất

Câu 51. 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 52. Nguyên tử của các nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có electron hóa trị nằm ở phân lớp

A. 3d.

B. 4s.

C. 4s và 4d.

D. 3d và 4s.

Câu 53. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron của nguyên tử nào sau đây có phân lớp 3d bão hoà?

A. Sc (Z = 21).

B. Cu (Z = 29).

C. Ni (Z = 28).

D. Cr (Z = 24).

Câu 54. Chromium (Z = 24) là kim loại chuyển tiếp đầu tiên. Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố chromium là

A. $[\text{Ar}]3d^44s^2$.B. $[\text{Ar}]3d^54s^1$.C. $[\text{Ar}]3d^64s^2$.D. $[\text{Ar}]4s^24p^4$.

Câu 55. Kim loại nào sau đây thuộc dãy kim loại chuyển tiếp đầu tiên?

A. Ti.

B. Al.

C. Ba.

D. Na.

Câu 56. Oxide nào sau đây có màu trắng?

A. Fe_2O_3 B. Cr_2O_3 C. Al_2O_3

D. CuO

Câu 57. 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 58. Sắt được sử dụng để sản xuất nam châm trong các máy phát điện và nhiều thiết bị điện (loa, chuông, tivi, 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 59. Nguyên tố kim loại có trong hemoglobin làm nhiệm vụ vận chuyển oxygen, duy trì sự sống là

A. sodium.

B. magnesium.

C. aluminium.

D. iron.

Câu 60. 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 61. Trong dãy kim loại chuyển tiếp đầu tiên, kim loại có tính dẫn điện tốt nhất là

A. Fe.

B. Ti.

C. Cu.

D. Mn.

Câu 62. Trong dãy kim loại chuyển tiếp đầu tiên, hai kim loại nào sau đây đều là kim loại nhẹ ($D < 5 \text{ g/cm}^3$)?

A. Cr, Mn.

B. Fe, Co.

C. Sc, Ti.

D. Ni, Cu.

Câu 63. 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. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Câu 64. Nguyên tố nào sau đây được mệnh danh là “nguyên tố của màu sắc” do có khả năng thể hiện màu sắc phong phú?

A. iron.

B. copper.

C. Nickel

D. Chromium.

Câu 65. Dãy kim loại nào sau đây sắp xếp theo thứ tự tăng dần nhiệt độ nóng chảy?

A. Na, Fe, Mg.

B. Na, Mg, Fe.

C. Fe, Mg, Na.

D. Mg, Fe, Na.

Câu 66. Ion nào sau đây không có electron trên phân lớp 3d và không có màu trong dung dịch nước?

A. Fe^{3+} .B. Cr^{3+} .C. Ti^{3+} .D. Sc^{3+} .

Câu 67. 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 68. 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 69. Trong dung dịch muối sulfate, ion kim loại nào sau đây có màu xanh?

A. Mn^{2+} .B. Fe^{3+} .C. Ti^{3+} .D. Cu^{2+} .

Câu 70. Kim loại chuyển tiếp đầu tiên và hợp kim của chúng được sử dụng phổ biến trong chế tạo dụng cụ, thiết bị và phương tiện giao thông nhờ vào các tính chất đặc trưng. Nhận xét nào sau đây là đúng?

A. Trong các kim loại chuyển tiếp đầu tiên, chromium dẫn điện tốt nhất.

B. Sắt thuộc nhóm kim loại nặng và có nhiệt độ nóng chảy cao nhất trong dãy kim loại chuyển tiếp đầu tiên.

C. Các đơn chất kim loại có khối lượng riêng lớn sẽ có độ cứng cao.

D. Chromium có độ cứng cao nên được dùng mạ lên các thiết bị để chống mài mòn.

Câu 71. Kim loại nào sau đây thể hiện hai hoá trị khi tác dụng với dung dịch HCl và khí Cl_2 (t°)?

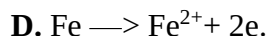
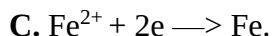
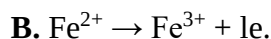
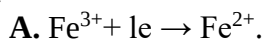
A. Nhôm.

B. Sắt.

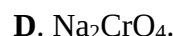
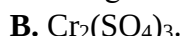
C. Đồng.

D. Magnesium.

Câu 72. Hợp chất iron(III) có khả năng thể hiện tính oxi hoá khi tác dụng với chất khử. Quá trình khử ion Fe^{3+} được biểu diễn là



Câu 73. Muối nào sau đây vừa có khả năng thể hiện tính oxi hoá (trong môi trường acid), vừa có khả năng thể hiện tính khử (trong môi trường kiềm)?



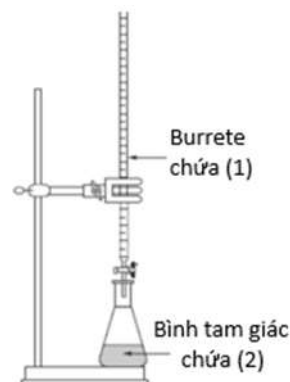
Câu 74. Để xác định nồng độ của dung dịch FeSO_4 bằng dung dịch KMnO_4 (dung dịch thuốc tím), người ta lắp bộ dụng cụ thí nghiệm như hình bên. Nhận định nào sau đây đúng ?

A. (1) dung dịch KMnO_4 ; (2) dung dịch hỗn hợp FeSO_4 và quỳ tím.

B. (1) dung dịch KMnO_4 ; (2) dung dịch hỗn hợp FeSO_4 và H_2SO_4 loãng.

C. (1) dung dịch hỗn hợp FeSO_4 và H_2SO_4 loãng; (2) dung dịch KMnO_4 .

D. (1) dung dịch hỗn hợp FeSO_4 và KMnO_4 ; (2) dung dịch H_2SO_4 loãng.



Câu 75. Trong dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tồn tại cân bằng: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (da cam) + $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{CrO}_4^{2-}$ (vàng) + 2H^+ . Cho vài giọt dung dịch chất X vào dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ thì dung dịch chuyển dần từ màu da cam sang màu vàng. Chất phù hợp với X là



I.4. Sơ lược về phức chất

Câu 76. Phối tử trong phức chất $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ và $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ là



Câu 77. Số lượng phối tử có trong mỗi phức chất $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ và $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ là

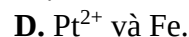
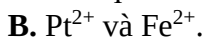
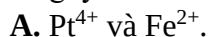
A. 4 và 5.

B. 5 và 6.

C. 5 và 2.

D. 1 và 2.

Câu 78. Nguyên tử trung tâm của các phức chất $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ và $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ lần lượt là



Câu 79. Điện tích của nguyên tử trung tâm trong phức chất $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ và $[\text{FeF}_6]^{3-}$ lần lượt là

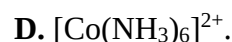
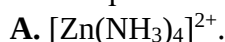
A. +3 và +3

B. +3 và +2.

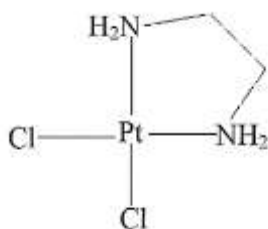
C. +6 và -6.

D. +3 và -3.

Câu 80. Ion phức nào sau đây có hình bát diện?



Câu 81. Phân tử phức chất có cấu tạo như sau:



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

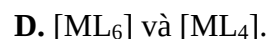
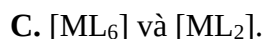
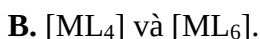
A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 82. Công thức tổng quát của phức chất (với nguyên tử trung tâm M và phối tử L) có dạng tứ diện và bát diện lần lượt là



Câu 83. Chọ phát biểu đúng nhất về dạng hình học có thể có của phức chất có dạng tổng quát $[\text{ML}_4]$

A. Tứ diện.

B. Bát diện.

C. Vuông phẳng.

D. Tứ diện hoặc vuông phẳng.

Câu 84. Trong phức chất, giữa phối tử và nguyên tử trung tâm có loại liên kết nào sau đây?

A. Ion.

B. Hydrogen.

C. Cho - nhận.

D. Kim loại.

Câu 85. Phức chất nào sau đây là phức chất aqua?

A. $[\text{Ti}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$. B. $[\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{OH}_2)_3]$. C. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH}_2)_2]^{2+}$. D. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$.

Câu 86. Các phối tử H_2O trong phức chất $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có thể bị thế hết bởi sáu phối tử NH_3 tạo thành phức chất là

A. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$. B. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_4]$. C. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$. D. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{2+}$.

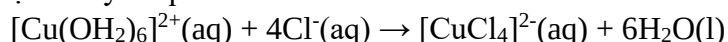
Câu 87. Phối tử H_2O trong phức chất aqua $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có thể bị thế bởi 1 phối tử NH_3 tạo thành phức chất là

A. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$. B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_5]$. C. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$. D. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)(\text{H}_2\text{O})_5]$.

Câu 88. Thực hiện phản ứng sau: $2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}(\text{X}) + \text{Cl}_2 \rightarrow 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}(\text{Y}) + 2\text{Cl}^-$. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. X và Y đều có dạng hình học bát diện.
- B. Phản ứng chuyển X thành Y thuộc loại phản ứng thế phối tử.
- C. Phản ứng trên là một phản ứng oxi hóa – khử.
- D. Ion trung tâm của X và Y lần lượt là Fe^{2+} và Fe^{3+} .

Câu 89. Cho vào ống nghiệm khoảng 1 mL dung dịch CuSO_4 0,5 M, sau đó thêm từ từ dung dịch HCl đặc, vừa cho vừa lắc ống nghiệm. Xảy ra quá trình sau:



Cho các phát biểu sau:

- (a) Số oxi hóa của Cu trong hai phức $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ và $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ lần lượt là +2 và -2.
- (b) Phối tử của hai phức $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ và $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ lần lượt là H_2O và HCl .
- (c) Phản ứng trên là phản ứng thay thế phối tử của phức chất trong dung dịch.
- (d) Khi quá trình trên đạt trạng thái cân bằng, nếu tiếp tục thêm từ từ dung dịch HCl vào hệ thì cân bằng dần chuyển dịch sang trái.

Số phát biểu đúng là

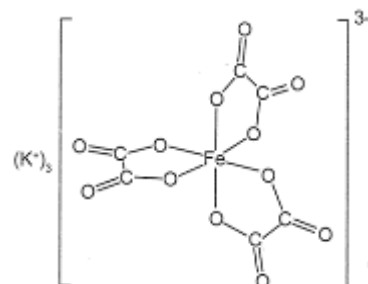
A. 3. B. 2. C. 4. D. 1.

Câu 90. Nhìn vào phức chất được biểu diễn như hình dưới, một bạn học sinh có nhận xét sau:

- (1) Số phối trí (số nguyên tử liên kết trực tiếp với nguyên tử trung tâm) của nguyên tử trung tâm bằng 6.
- (2) Dạng hình học của phức chất là tứ diện.
- (3) Dung lượng phối trí (số liên kết một phối tử liên kết với ion trung tâm) của phối tử bằng 2.
- (4) Số oxi hóa của nguyên tử trung tâm bằng +2.

Các nhận xét đúng là

- A. (1) và (3). B. (2) và (3).
- C. (2) và (4). D. (1) và (4).



Phần II. Trắc nghiệm Đ/S (Hãy chọn đúng hoặc sai cho mỗi ý a, b, c, d)

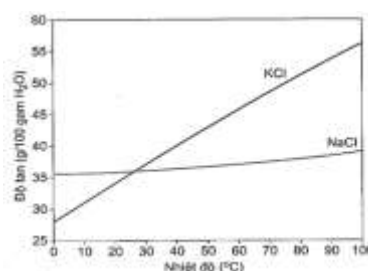
II.1. Kim loại nhóm IA

Câu 1. Xét các phát biểu về kim loại nhóm IA.

- a) Thứ tự giảm dần của các kim loại kiềm là: Cs, Rb, K, Na, Li.
- b) Phương pháp chung để điều chế kim loại kiềm là điện phân dung dịch.
- c) Để bảo quản kim loại Na cần ngâm Na trong cồn tinh khiết.
- d) Na_2O tan trong nước tạo dung dịch trong suốt và thoát ra khí H_2 .

Câu 2. Quặng sylvinit là một khoáng chất phổ biến có thành phần chính là NaCl.KCl . Sự phụ thuộc của độ tan các muối vào nhiệt độ được biểu diễn ở đồ thị sau

- a) Độ tan của KCl giảm chậm khi giảm nhiệt độ từ 100°C về 0°C .
- b) Tách được KCl khỏi dung dịch NaCl bằng phương pháp kết tinh.
- c) Độ tan của NaCl tăng nhanh khi nhiệt độ từ 0°C đến 100°C .
- d) Độ tan của KCl giảm nhanh hơn của NaCl khi giảm nhiệt độ từ 100°C về 0°C .



Câu 3. Một số thông số vật lý của kim loại nhóm IA được trình bày ở bảng dưới đây:

Nguyên tố	Li	Na	K	Rb	Cs
Số hiệu nguyên tử	3	11	18	37	55
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	180,5	97,8	63,4	39,3	28,4
Nhiệt độ sôi (°C)	1341	881	759	691	668
Khối lượng riêng (g/cm ³)	0,534	0,968	0,89	1,532	1,878
Độ cứng	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

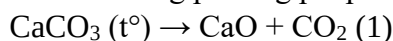
- a. Nhiệt độ sôi của kim loại nhóm IA giảm dần theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân.
- b. Nhiệt độ nóng chảy của kim loại nhóm IA giảm dần theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân, nguyên nhân chính là do kích thước nguyên tử tăng dần, làm yếu đi lực liên kết giữa các nguyên tử.
- c. Các kim loại nhóm IA có khối lượng riêng nhỏ (đều là kim loại nhẹ) do có bán kính nhỏ và cấu trúc mạng tinh thể kém đặc khít.
- d. Các kim loại nhóm IA đều cứng và giòn, nguyên nhân là do liên kết kim loại yếu.

Câu 4. Nhiệt tạo thành của một số chất được cho trong bảng sau:

Chất	Na ₂ CO ₃ (s)	NaHCO ₃ (s)	Na ₂ O(s)	CO ₂ (g)	H ₂ O(l)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ.mol ⁻¹)	-1130,70	-950,81	-414,20	-393,51	-285,83

- a) Quá trình hình thành muối NaHCO₃ từ các đơn chất thuận lợi về năng lượng hơn so với quá trình hình thành muối Na₂CO₃ từ các đơn chất.
- b) Giá trị biến thiên enthalpy chuẩn bị của phản ứng: 2NaHCO₃(s) → Na₂CO₃(s) + H₂O(l) + CO₂(g) là -91,28 kJ.
- c) Phản ứng Na₂CO₃(s) → Na₂O(s) + CO₂(g) không diễn ra ở điều kiện thường, phù hợp với giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng khá dương.
- d) Na₂CO₃ bền với nhiệt hơn NaHCO₃.

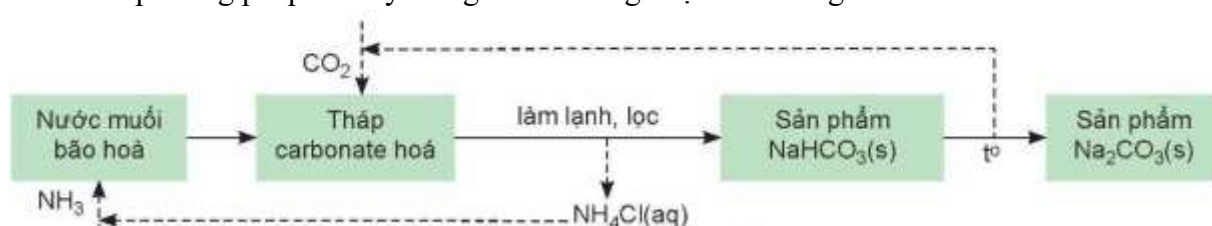
Câu 5. Na₂CO₃ có rất nhiều ứng dụng trong công nghiệp dệt, nhuộm, công nghiệp thủy tinh,... Ngoài ra Na₂CO₃ còn được dùng để tăng pH của nước hồ bơi, giúp duy trì độ pH cân bằng, ngăn ngừa sự phát triển của rong rêu và tảo, đảm bảo an toàn cho người sử dụng. Trong công nghiệp, một lượng lớn Na₂CO₃ được sản xuất bằng phương pháp Solvay theo các phương trình hoá học sau:



Cho các nhận định sau:

- a) Na₂CO₃ được sử dụng trong hồ bơi để làm giảm pH của nước ở mức thấp.
- b) Nguyên liệu chính được sử dụng trong quá trình sản xuất Na₂CO₃ bằng phương pháp Solvay là: NaCl, NH₃, CaCO₃ và H₂O.
- c) Na₂CO₃ có tên gọi là sodium carbonate.
- d) Một nhà máy sản xuất Na₂CO₃ theo phương pháp Solvay sử dụng 1755 kg NaCl (giả thiết không có tạp chất) và thực tế thu được 1351,5 kg Na₂CO₃, hiệu suất của cả quá trình là 85%.

Câu 6. Trong công nghiệp, sodium hydrogencarbonate (baking soda) và sodium carbonate (soda) được sản xuất bằng phương pháp Solvay từ nguyên liệu chính là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước. Quá trình sản xuất theo phương pháp Solvay bao gồm các công đoạn như trong sơ đồ sau:



- a) CaO thu được từ nhiệt phân đá vôi dùng để chuyển NH₄Cl thành NH₃.
- b) Phản ứng xảy ra trong tháp carbonate hoá là
- $$2\text{NaCl} (\text{aq}) + 2\text{NH}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + 2\text{NH}_4\text{Cl} (\text{aq})$$
- c) Phương pháp Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như NH₃, CO₂ qua đó giảm thiểu được giá

thành sản xuất.

d) NaHCO_3 là chất có độ tan kém nên dễ bị kết tinh. Độ tan của NaHCO_3 trong 100 gam nước ở 20°C và ở 40°C lần lượt là 9,6 gam và 12,7 gam. Làm lạnh 90,16 tấn dung dịch NaHCO_3 bão hoà ở 40°C về 20°C thì khối lượng muối NaHCO_3 kết tinh là 2,48 tấn (giả thiết không có sự bay hơi của nước).

II.2. Kim loại nhóm IIA

Câu 7. Độ tan trong nước của các hydroxide nhóm IIA ở 20°C được cho ở bảng sau:

Hydroxide	$\text{Be}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$
Độ tan (g/100 gam nước)	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	1,77	3,89

- a. Độ tan của các hydroxide nhóm IIA tăng dần từ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ tới $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
b. Độ tan của các hydroxide càng lớn thì mức độ phản ứng của các kim loại nhóm IIA với nước càng thuận lợi.
c. Các kim loại nhóm IIA đều phản ứng mãnh liệt với nước ở 20°C và tạo thành dung dịch base.
d. Các kim loại nhóm IIA đều dễ dàng phản ứng với nước để tạo hydroxide kim loại.

Câu 8. Độ tan (g/100 g nước) của các muối sulfate, carbonate và nitrate của kim loại nhóm IIA ở 20°C cho trong bảng sau:

Anion	Cation			
	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Sr^{2+}	Ba^{2+}
CO_3^{2-}	0,01	0,0013	0,0011	0,0024
SO_4^{2-}	33,7	0,2	0,0132	0,0028
NO_3^-	69,5	152	69,5	9,02

- a. Các muối nitrate của kim loại nhóm IIA đều dễ tan trong nước.
b. Các muối carbonate của kim loại nhóm IIA đều không tan trong nước.
c. Các muối sulfate của kim loại nhóm IIA đều ít tan trong nước trừ MgSO_4 .
d. Độ tan của các muối sulfate, carbonate và nitrate của kim loại nhóm IIA luôn có xu hướng giảm dần từ Mg đến Ba.

Câu 9. 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 10. Giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt phân muối nitrate của kim loại nhóm IIA (R)

$(\text{R}(\text{NO}_3)_2(\text{s})) \xrightarrow{t^\circ} \text{RO}(\text{s}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$ theo bảng sau:

Muối $\text{R}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
$\Delta_f H_{298}^\circ (\text{kJ})$	255,2	369,5	452,4	506,2

- a. Phản ứng nhiệt phân muối nitrate của các kim loại nhóm IIA là phản ứng tỏa nhiệt.
b. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ là muối nitrate dễ bị nhiệt phân nhất trong các muối trên.
c. Độ bền nhiệt của các muối nitrate của kim loại nhóm IIA có xu hướng tăng dần từ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ tới $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.
d. Nhiệt độ phân huỷ theo thứ tự sau: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 < \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 < \text{Sr}(\text{NO}_3)_2 < \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 11. Cho độ tan của các hydroxide kim loại nhóm IIA ở 20°C như sau:

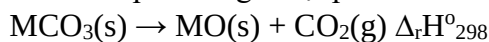
Hydroxide	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$
Độ tan (g/100 g nước)	0,00125	0,173	1,77	3,89

(Nguồn: John A. Dean (1999), *Hand book of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw-Hill, Inc.*)

- a) Độ tan của các hydroxide giảm dần từ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ đến $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
b) Mức độ phản ứng với nước tăng dần từ Mg đến Ba.
c) ở 20°C , nồng độ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ bão hoà là 3,89%.
d) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ là chất không tan, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là chất ít tan.

Câu 12. Các muối carbonate của kim loại nhóm IIA đều bị phân huỷ bởi nhiệt.

Xét phản ứng nhiệt phân:



Cho biết:

Muối	$\text{MgCO}_3(\text{s})$	$\text{CaCO}_3(\text{s})$	$\text{SrCO}_3(\text{s})$	$\text{BaCO}_3(\text{s})$
$\Delta_r H^\circ_{298}$	100,7	179,2	234,6	271,5

(Nguồn: John A. Dean (1999), *Hand book of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw-Hill, Inc.*)

Nhiệt độ bắt đầu xảy ra phản ứng nhiệt phân (sắp xếp ngẫu nhiên) các muối carbonate là 882 °C; 1 360 °C; 542 °C; 1 155 °C.

- Độ bền nhiệt của các muối tăng dần từ MgCO_3 đến BaCO_3 .
- Các phản ứng nhiệt phân ở trên đều là phản ứng toả nhiệt.
- ở nhiệt độ 1 155 °C, phản ứng nhiệt phân SrCO_3 bắt đầu xảy ra.
- Trong quá trình nung vôi xảy ra phản ứng nhiệt phân CaCO_3 .

II. 3. Đại cương về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất

Câu 13. Xét các phát biểu về tính chất vật lí của kim loại chuyển tiếp thứ nhất.

- Các kim loại chuyển tiếp thường có khối lượng riêng lớn, cứng và khó nóng chảy.
- Tất cả các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có khả năng dẫn điện cao.
- Hợp chất của các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất thường không có màu.
- Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có nhiệt độ nóng chảy cao hơn so với potassium

Câu 14. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- Ở trạng thái cơ bản, lớp ngoài cùng của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có tối đa hai electron.
- Nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất đều có nhiều số oxi hoá trong các hợp chất.
- Phân lớp 3d trong nguyên tử các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất chưa bão hoà.
- Các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất đều là các nguyên tố nhóm A.

Câu 15. Xét các phát biểu về đặc điểm của nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất:

- Có các electron hoá trị phân bố cả trên phân lớp 3d và phân lớp 4s.
- Từ ^{21}Sc đến ^{29}Cu , số electron trong phân lớp d có xu hướng tăng dần (trừ trường hợp ngoại lệ).
- Thể hiện nhiều số oxi hoá dương hoặc âm trong các hợp chất.
- Tạo nên nhiều cation và anion có điện tích khác nhau.

Câu 16. Sắt có số hiệu nguyên tử là 26. Trong vỏ Trái Đất, sắt là nguyên tố kim loại phổ biến thứ 2 (sau nhôm). Ứng dụng chủ yếu của sắt là để tạo ra các hợp kim thép dùng trong xây dựng và chế tạo.

- Ion Fe^{3+} có cấu hình electron $[\text{Ar}] 3d^5$.
- Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử Fe có 6 electron ở lớp ngoài cùng.
- Kim loại sắt tác dụng với chlorine dư tạo ra sản phẩm là FeCl_2 .
- Trong vỏ Trái Đất, sắt tồn tại ở dạng hợp chất chủ yếu trong các quặng.

Câu 17. 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:

- Tinh thể Cr có liên kết kim loại mạnh hơn tinh thể K.
- Trong cùng một đơn vị thể tích thì khối lượng kim loại trong tinh thể Cr và K bằng nhau.
- Nguyên tử Cr có bán kính nhỏ hơn nguyên tử K vì nguyên tử Cr có số lớp electron ít hơn.
- K là kim loại nhẹ và Cr là kim loại nặng.

Tính chất	K	Cr
Bán kính nguyên tử (pm)	227	128
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	63,3	1900
Khối lượng riêng (g/cm ³)	0,862	7,19
Độ cứng (Kim cương = 10)	0,5	8,5

Câu 18. Tiến hành thí nghiệm: Xác định hàm lượng muối Fe(II) bằng dung dịch thuốc tím.

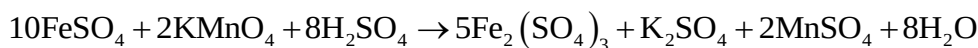
Bước 1: Dùng pipette hút chính xác 5 ml dung dịch FeSO_4 nồng độ a mol /L cho vào bình định mức loại 50 mL. Thêm tiếp nước cất và định mức đến vạch, thu được 50 mL dung dịch Y.

Bước 2: Dùng pipette lấy 10,0 mL dung dịch Y cho vào bình tam giác; thêm tiếp khoảng 10 mL dung dịch H_2SO_4 (lấy bằng ống đong). Cho dung dịch KMnO_4 nồng độ 0,02M vào burette, mở khoá burette, nhỏ từng giọt dung dịch KMnO_4 xuống bình tam giác, lắc đều. Ban đầu dung dịch trong bình tam giác xuất hiện màu hồng rồi mất màu. Tiếp tục chuẩn độ đến khi màu hồng tồn tại bền trong khoảng 20 giây thì dừng chuẩn

độ. Tiến hành 3 lần chuẩn độ thu được kết quả như sau:

Lần chuẩn độ	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Thể tích KMnO_4 (mL)	8,7	8,9	8,8

a) Phương trình phản ứng chuẩn độ là:



b) Điểm tương đương là lúc dung dịch xuất hiện màu hồng ổn định khoảng 20 giây.

c) Tiến hành ngược lại cho dung dịch KMnO_4 vào bình tam giác, dung dịch Y vào burette chúng ta cũng thu được kết quả tương tự.

d) Giá trị của a là 0,88.

II.4. Sơ lược về phức chất

Câu 19. Xét các phát biểu về phức chất bát diện $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$.

a) Nguyên tử trung tâm được hình thành từ quá trình cation Cu^{2+} sử dụng 6 orbital trống để nhận các cặp electron hoá trị riêng của các phân tử H_2O .

b) Số oxi hoá của nguyên tử trung tâm là +2.

c) Số liên kết cho – nhận giữa phối tử và nguyên tử trung tâm cũng là hoá trị phổ biến của đồng.

d) Mỗi phân tử nước chỉ sử dụng 1 trong 2 cặp electron hoá trị riêng của nó để tạo liên kết cho – nhận với cation Cu^{2+} .

Câu 20. Xét các phát biểu về phức chất $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.

a) Có liên kết cho – nhận và liên kết ion trong phân tử.

b) Có anion $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ cũng là một phức chất.

c) Có nguyên tử trung tâm là natri (sodium) và cobalt.

d) Nguyên tử trung tâm có số oxi hoá là +2.

Câu 21. Trong dung dịch Fe^{3+} tạo phức chất aqua có dạng hình học bát diện.

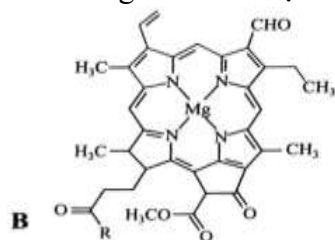
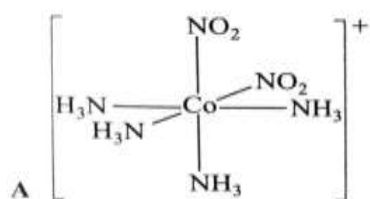
a) Công thức hóa học của phức chất là $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$.

b) Phức chất có điện tích là +2.

c) Số lượng phối tử trong phức chất là 6.

d) Liên kết trong phức chất được hình thành là do phối tử H_2O cho cặp electron chưa liên kết vào nguyên tử trung tâm Fe^{3+} .

Câu 22. Cho hai phức chất A và B có công thức lần lượt sau:



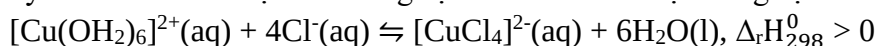
a) Nguyên tử trung tâm của hai phức chất đều là nguyên tố kim loại chuyển tiếp.

b) Trong phức chất B có 4 phối tử.

c) Hai phức chất A và B có dạng hình học khác nhau.

d) Trong A và trong B đều có hai loại phối tử.

Câu 23. Muối CuSO_4 khan là chất rắn màu trắng. Khi hòa tan một lượng nhỏ muối này vào ống nghiệm chứa nước, thu được dung dịch có màu xanh do hình thành phức chất $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$. Thêm tiếp dung dịch hydrochloric acid đặc vào dung dịch trên thì thu được dung dịch X có màu vàng theo cân bằng sau:



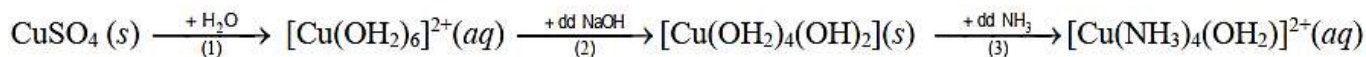
a) CuSO_4 là hợp chất của kim loại chuyển tiếp.

b) Trong phức chất $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$, liên kết giữa nguyên tử trung tâm và phối tử là liên kết ion.

c) Trong phức chất $[\text{CuCl}_4]^{2-}$, số oxi hóa của nguyên tử trung tâm là +2.

d) Nếu đặt ống nghiệm chứa dung dịch X vào cốc nước nóng thì dung dịch chuyển từ màu vàng sang màu xanh.

Câu 24. Có các quá trình phản ứng theo sơ đồ sau:



- a) Các quá trình (2), (3) đều được gọi là quá trình thay thế phối tử.
b) Phức chất tạo thành ở quá trình (1) được gọi là phức chất aqua.
c) Dung dịch CuSO_4 không có màu
d) Dạng hình học của các phức chất trong sơ đồ trên không thể là tứ diện hoặc vuông phẳng.

Phần III. Trắc nghiệm trả lời ngắn

III.1 Kim loại nhóm IA

Câu 1. Khối lượng riêng của một số kim loại kiềm được cho trong bảng sau:

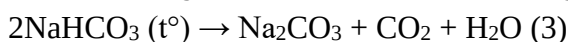
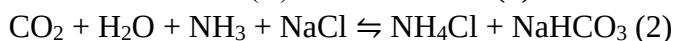
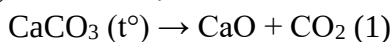
Kim loại	Li	Na	K	Rb	Cs
Khối lượng riêng (g/cm^3)	0,534	0,968	0,89	1,532	1,878

Có bao nhiêu kim loại nhẹ hơn nước?

Câu 2. Cho các kim loại: Na, Mg, K, Fe, Zn, Cs. Có bao nhiêu kim loại thuộc nhóm IA?

Câu 3. Có bao nhiêu nguyên tử trong một phân tử baking soda?

Câu 4. Trong công nghiệp, một lượng lớn Na_2CO_3 (soda) và NaHCO_3 (backing soda) được sản xuất bằng phương pháp Solvay theo các phương trình hoá học sau:



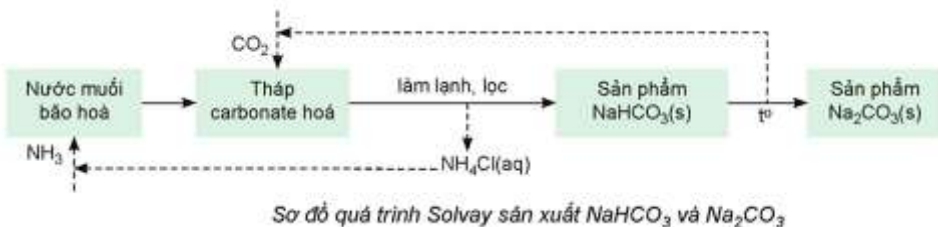
Xét các phát biểu sau:

- (1) Nguyên liệu chính được sử dụng trong quá trình sản xuất là: NaCl, NH_3 , CaCO_3 và H_2O .
(2) Thợ làm bánh dùng Na_2CO_3 để tạo độ xốp cho bánh nhờ khả năng giải phóng khí và hơi khi bị nhiệt phân hủy của Na_2CO_3 .
(3) Phản ứng (2) xảy ra được là do NaHCO_3 có độ tan thấp hơn nên bị kết tinh trước.
(4) Một nhà máy sản xuất soda theo phương pháp Solvay sử dụng 1170 kg NaCl (giả thiết không có tạp chất) và thực tế thu được 901 kg Na_2CO_3 , vậy hiệu suất của cả quá trình là 85%.
(5) Phản ứng (3) giải phóng lượng CO_2 không vượt quá một nửa lượng đã dùng, khí này được thu hồi và tái sử dụng trong quá trình sản xuất.

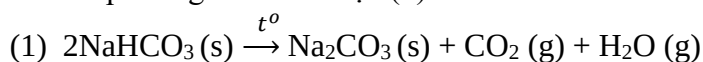
Liệt kê các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần (ghi đáp án dạng các chữ số liên tiếp, ví dụ: 1345; 23; 345...).

Câu 5. Sodium hydrogencarbonate được dùng để sản xuất thuốc giảm đau dạ dày. Giả sử 1 viên thuốc này nặng 1 gam chứa 35% sodium hydrogencarbonate về khối lượng. Vậy để sản xuất được 2 triệu viên thuốc loại này cần bao nhiêu m^3 CO_2 ở đkc. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị). Biết hiệu suất của phản ứng $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ là 75%. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

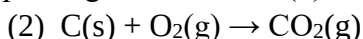
Câu 6. Trong công nghiệp, lượng lớn soda được sản xuất theo phương pháp Solvay theo sơ đồ sau:



Muối NaHCO_3 được tạo thành từ “tháp carbonate hóa” được làm lạnh, lọc rồi đem phân hủy một phần tạo thành soda theo phương trình hóa học (1) như sau:



Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt. Lượng nhiệt này được cung cấp từ quá trình đốt cháy hoàn toàn than cốc theo phương trình hóa học (2):



Biết phản ứng (2) đã đốt cháy hoàn toàn 12 tấn than cốc và có 22% nhiệt lượng tỏa ra được cung cấp cho phản ứng (1). Từ các quá trình trên thu được loại soda có độ tinh khiết 98,56% theo khối lượng. Tính khối

lượng soda sản xuất được (theo đơn vị tấn, làm tròn phép tính cuối cùng đến hàng đơn vị).

Cho biết hiệu suất hấp thụ nhiệt của phản ứng (1) là 100% và các giá trị nhiệt tạo thành chuẩn ($\Delta_f H_{298}^0$) của các chất ở điều kiện chuẩn được cho trong bảng sau:

Chất	H ₂ O(g)	CO ₂ (g)	NaHCO ₃ (s)	Na ₂ CO ₃ (s)
Nhiệt tạo thành chuẩn $\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-241,8	-393,5	-947,7	-1130,8

III.2. Kim loại nhóm IIA

Câu 7. Cho các kim loại sau: Na, Sr, Be, Ba, K, Mg và Cu. Có bao nhiêu kim loại kiềm thổ trong các kim loại trên?

Câu 8. Cho các kim loại sau: beryllium, magnesium, calcium, strontium và sodium. Có bao nhiêu kim loại tác dụng mạnh với nước ở nhiệt độ thường?

Câu 9. Trong các khoáng vật sau: dolomite, calcite, magnesite, pyrite, phosphorite, sylvnite, có bao nhiêu khoáng vật mà thành phần chính có chứa nguyên tố calcium?

Câu 10. Cho các chất sau: CaCO₃, SrCO₃, BaSO₄, Ba(NO₃)₂, Mg(OH)₂ và Ca(OH)₂. Có bao nhiêu chất trong dãy chất trên không tan trong nước ở 20°C?

Câu 11. Cho các phát biểu sau:

- (1) Tất cả các kim loại kiềm thổ đều tan trong nước.
- (2) Các kim loại kiềm có thể đẩy được kim loại yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của chúng.
- (3) Các ion Na⁺, Mg²⁺, Al³⁺ có cùng cấu hình electron ở trạng thái cơ bản và đều có tính oxi hoá yếu.
- (4) Các kim loại kiềm K, Rb, Cs tự bốc cháy khi tiếp xúc với nước.

Liệt kê các phát biểu đúng theo dãy số thứ tự tăng dần (ví dụ: 1234, 24,...).

Câu 12. Cho các phương pháp sau: (1) đun nóng, (2) dùng dung dịch K₂CO₃, (3) dùng nhựa trao đổi ion, (4) dùng dung dịch Ca(OH)₂. Số phương pháp có khả năng làm mềm nước có tính cứng tạm thời là bao nhiêu?

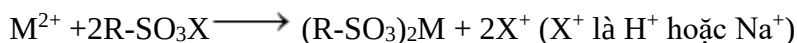
Câu 13. Các muối carbonate của kim loại nhóm IIA đều bị phân hủy bởi nhiệt. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt phân các muối này như sau:

Muối	MgCO ₃ (s)	CaCO ₃ (s)	SrCO ₃ (s)	BaCO ₃ (s)
$\Delta_r H_{298}^0$ (kJ mol ⁻¹)	100,7	179,2	234,6	271,5

Nhiệt độ bắt đầu xảy ra phản ứng nhiệt phân (sắp xếp ngẫu nhiên) của các muối carbonate là: (1) 882 °C; (2) 1360 °C; (3) 542 °C; (4) 1155 °C. Hãy sắp xếp nhiệt độ bắt đầu xảy ra phản ứng nhiệt phân của MgCO₃(s), CaCO₃(s), SrCO₃(s) và BaCO₃(s) theo trình tự thành dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321, ...).

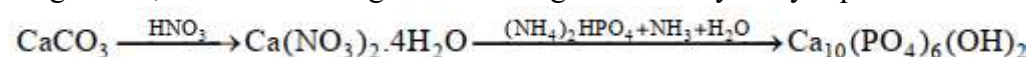
Biến thiên enthalpy của phản ứng càng lớn thì nhiệt độ bắt đầu phân hủy chất đó càng cao.

Câu 14. Cationite là một loại nhựa trao đổi cation được sử dụng để loại bỏ ion Ca²⁺, Mg²⁺. Khi nước cứng đi qua cột nhựa, các ion Ca²⁺, Mg²⁺ (kí hiệu chung là M²⁺) sẽ được giữ lại và thay thế bằng các ion H⁺, Na⁺ theo phản ứng sau:



Một loại cationite có phần trăm khối lượng sulfur là 8% được sử dụng để loại bỏ các ion Mg²⁺, Ca²⁺ trong nước cứng. Giả sử một cột nhựa trao đổi ion trong thiết bị lọc nước gia đình có khối lượng cationite là 1,00 kg thì số mol Mg²⁺, Ca²⁺ tối đa có thể được loại bỏ là (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Câu 15. Calcium hydroxyl-apatite [Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂] được ứng dụng làm thành phần chính trong kem đánh răng với mục đích tái khoáng hóa men răng. Calcium hydroxyl-apatite có thể được tổng hợp từ sơ đồ sau:



Một nhà máy cần sản xuất 1 triệu tuýp kem đánh răng (loại 75g/1 tuýp) chứa 7% calcium hydroxyl-apatite về khối lượng. Tính khối lượng (tấn) đá vôi (chứa 1% tạp chất trơ) cần để điều chế đủ lượng [Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂] cho sản xuất 1 triệu tuýp kem đánh răng trên. Biết hiệu suất cả quá trình đạt 88% và các sản phẩm khác sinh ra trong sơ đồ không chứa nguyên tố Ca. (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

III.3. Đại cương về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất

Câu 16. Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất gồm bao nhiêu nguyên tố?

Câu 17. Cho các nguyên tố: Na, Mg, Fe, Cu, Co, Ag, Ni, Sc, Cr. Có bao nhiêu nguyên tố thuộc kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất?

Câu 18. Cho bảng khối lượng riêng của các nguyên tố kim loại chuyển tiếp dưới đây:

Kí hiệu nguyên tố	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
Khối lượng riêng (g/cm ³)	3,00	4,51	6,10	7,19	7,43	7,86	8,90	8,90	8,96

Trong các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, có bao nhiêu kim loại nặng ($D > 5 \text{ g/cm}^3$)?

Câu 19. Hãy ghép thông tin ở Cột A với thông tin ở Cột B sao cho hợp lí nhất:

Cột A	Cột B
(1) Chromium có độ cứng cao	(a) Chế tạo nam châm điện
(2) Nickel	(b) Mạ lên các thiết bị để chống mài mòn
(3) Nhiệt độ nóng chảy cao nhất	(c) Vanadium
(4) Cobalt	(d) Dùng làm xúc tác trong phản ứng cộng H ₂ vào alkene

Liệt kê đáp án ở cột A thành dãy bốn chữ số theo trình tự thông tin ở cột B là (a), (b), (c), (d) (ví dụ: 1234, 3241,...).

Câu 20. Ở 20 °C, độ tan của CuSO₄.5H₂O trong nước là 32,0 g trong 100 g nước. Ở nhiệt độ này, dung dịch CuSO₄ bão hoà có nồng độ là a%. Giá trị của a là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến phần mười).

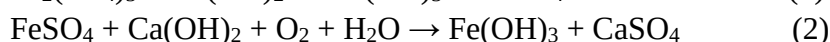
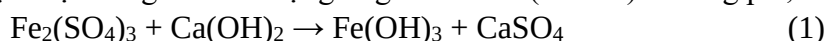
Câu 21. Thuốc tím dễ bị phân huỷ khi bảo quản nên trước khi sử dụng thuốc tím pha sẵn cần xác định lại nồng độ bằng cách chuẩn độ với dung dịch H₂C₂O₄.

Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cân chính xác lượng oxalic acid ngâm nước (H₂C₂O₄. 2H₂O, M = 126,07) để pha chế được 100 mL dung dịch H₂C₂O₄ có nồng độ chuẩn 0,05 M.

Bước 2: Dùng pipette hút 5,00 mL dung dịch H₂C₂O₄ vừa pha chế cho vào bình tam giác. Chuyển dung dịch KMnO₄ nồng độ $a \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ vào burette rồi tiến hành chuẩn độ đến khi dung dịch trong bình tam giác có màu hồng nhạt bền khoảng 10 giây thì vừa hết 5,10 mL. Giá trị của a là bao nhiêu (Làm tròn kết quả đến phần trăm).

Câu 22. Theo QCVN 01-1: 2018/BYT, hàm lượng sắt tối đa cho phép trong nước sinh hoạt là 0,30 mg/L. Một mẫu nước có hàm lượng sắt cao gấp 28 lần ngưỡng cho phép, giả thiết sắt trong mẫu nước tồn tại ở dạng Fe₂(SO₄)₃ và FeSO₄ với tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 8. Quá trình tách loại sắt trong 10 m³ mẫu nước trên được thực hiện bằng cách sử dụng m gam vôi tôi (vừa đủ) để tăng pH, sau đó sục không khí:



Giả thiết vôi tôi chỉ chứa Ca(OH)₂. Giá trị của m là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến phần nguyên).

III.4. Sơ lược về phức chất

Câu 23. Số lượng phối tử trong phức chất [PtCl₄(NH₃)₂]²⁻ là bao nhiêu?

Câu 24. Cho các phức chất sau: [Cu(H₂O)₆]²⁺, [Co(NH₃)₆]³⁺, [PtCl₂(NH₃)₂], [PtCl₄]²⁻, [Zn(NH₃)₄]²⁺. Số phức chất có cấu trúc bát diện là bao nhiêu?

Câu 25. Copper(II) hydroxide tan trong dung dịch NH₃ tạo phức chất bát diện X có công thức [Cu(NH₃)_n(OH₂)₂]²⁺. Phân tử khối của X bằng bao nhiêu?

Câu 26. Nhỏ muối thiocyanate (SCN⁻) vào dung dịch muối Fe³⁺ loãng, dung dịch từ màu vàng nhạt chuyển sang màu đỏ máu là do 1 phối tử nước trong phức chất aqua của Fe³⁺ (có cấu trúc bát diện) bị thay thế bởi 1 phối tử SCN⁻. Cho các phát biểu:

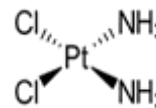
- 1) Phức chất aqua của Fe³⁺ có công thức hoá học là [Fe(H₂O)₆]³⁺.
- 2) Phức chất màu đỏ máu có công thức hoá học là [Fe(H₂O)₅(SCN)]²⁺.
- 3) Trong phức chất màu đỏ máu có chứa 6 loại phối tử.
- 4) Nguyên tử trung tâm trong phức chất màu đỏ máu là Fe³⁺.

Trong các phát biểu trên thì những phát biểu nào đúng (liệt kê theo thứ tự số tăng dần)

Câu 27. Phức cisplatin là một trong những thuốc phổ biến để điều trị nhiều loại ung thư, có cấu tạo như

sau:

Xét các phát biểu sau về cấu tạo của cisplatin:



(1) Phức cisplatin có dạng hình học vuông phẳng.

(2) Nguyên tử Platinum (Pt) là nguyên tử trung tâm và 4 phối tử bao gồm 2 ion Cl^- và 2 phân tử NH_3 .

(3) Liên kết giữa Pt và các phối tử Cl^- , NH_3 là liên kết ion.

(4) Thuộc loại phức chất aqua.

(5) Điện tích của phức chất là -2.

Hãy liệt kê các phát biểu không đúng theo thứ tự từ nhỏ đến lớn.

2.3. Đề minh họa

ĐỀ MINH HỌA

Thời gian: 50 phút

PHẦN I (4,5 điểm): Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.

Câu 1. Nguyên tố potassium (K) có số hiệu nguyên tử là 19. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron của ion K^+ là

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

Câu 2. Ở điều kiện thường các tinh thể kim loại nhóm IA đều có kiểu cấu trúc

- A. lập phương tâm khối. B. lập phương tâm mặt. C. lục phương. D. lập phương đơn giản.

Câu 3. Nhúng đầu que đốt bằng platinum đã được rửa sạch bằng nước vào dung dịch lithium chloride (LiCl) bão hòa rồi đưa lên ngọn lửa đèn khí sẽ thấy ngọn lửa có màu

- A. vàng. B. đỏ tía. C. tím nhạt. D. xanh lam.

Câu 4. Sodium hydrogencarbonate là chất được dùng làm bột nở, chế thuốc trị hỗ trợ triệu chứng đau dạ dày do thừa acid. Công thức của sodium hydrogencarbonate là:

- A. Na_2CO_3 . B. NaOH . C. NaHCO_3 . D. NaHS .

Câu 5. Cho khối lượng riêng của các chất như bảng sau:

Chất	Li	Na	K	Ca	Dầu hỏa
D (g/mL)	0,53	0,97	0,86	1,54	0,80

Để bảo quản một số kim loại mạnh, người ta thường ngâm chìm kim loại đó trong dầu hỏa. Trong số các kim loại trên, có bao nhiêu kim loại bảo quản được trong dầu hỏa?

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

Câu 6. NaHCO_3 được dùng làm bột nở vì khi đun nóng, chất này bị nhiệt phân, giải phóng khí CO_2 làm bánh nở xốp.



Biết nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ lần lượt là -1130,9 kJ/mol, -393,5 kJ/mol, -241,8 kJ/mol. Nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ là

- A. -947,7 kJ/mol. B. -1637,0 kJ/mol. C. -818,5 kJ/mol. D. -1895,4 kJ/mol.

Câu 7. Xếp các kim loại nhóm IIA theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính kim loại tăng dần là do

- A. bán kính nguyên tử tăng. B. độ âm điện tăng.
C. tính khử giảm dần. D. khối lượng nguyên tử tăng.

Câu 8. Ở nơi tồn ứ rác thải, chất nào sau đây được các công nhân vệ sinh môi trường dùng để xử lí tạm thời nhằm sát trùng, diệt khuẩn, phòng chống dịch bệnh?

- A. Cát vàng. B. Than đá. C. Đá vôi. D. Vôi bột.

Câu 9. Ấm đun nước sau một thời gian sử dụng thường có một lớp cặn bám bên trong ấm (thành phần chính của lớp cặn là CaCO_3). Để loại bỏ lớp cặn này có thể sử dụng chất nào sau đây?

- A. Giấm ăn. B. Đường mía. C. Rượu uống. D. Muối ăn.

Câu 10. Nước cứng gây nhiều tác hại trong đời sống và sản xuất như đóng cặn đường ống dẫn nước, làm cho xà phòng có ít bọt khi giặt quần áo, làm giảm mùi vị thực phẩm khi nấu ăn. Nước cứng là nước có chứa nhiều các ion

- A. Cl^- và SO_4^{2-} B. Ca^{2+} và Mg^{2+} C. HCO_3^- và Cl^- D. Na^+ và K^+

Câu 11. Cách nào sau đây không thể làm mềm nước có tính cứng vĩnh cửu ?

- A. Dùng phương pháp trao đổi ion. B. Dùng dung dịch Na_2CO_3 .
C. Dùng dung dịch Na_3PO_4 . D. Đun sôi nước.

Câu 12. Một mẫu nước được thử nghiệm định tính để xác định sự có mặt của một số ion. Mẫu nước được cho vào 4 ống nghiệm, sau đó nhỏ mỗi loại thuốc thử vào mỗi ống nghiệm và ghi nhận hiện tượng như bảng dưới đây:

Ống	Thuốc thử	Hiện tượng
1	Sodium carbonate (Na_2CO_3)	Xuất hiện kết tủa
2	Silver nitrate (AgNO_3)	Xuất hiện kết tủa
3	Sodium hydroxide (NaOH)	Xuất hiện kết tủa
4	Nitric acid (HNO_3)	Sủi bọt khí

Mẫu nước trên có thể chứa những ion nào trong số các ion sau đây: (1) H^+ ; (2) Ca^{2+} ; (3) Cl^- ; (4) HCO_3^- ; (5) CO_3^{2-} ?

- A. (1), (2), (3). B. (3), (4), (5). C. (2), (3), (5). D. (2), (3), (4).

Câu 13. 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 14. 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 15. Kim loại nào sau đây thể hiện hai hoá trị khi tác dụng với dung dịch HCl và khí Cl_2 (t°)?

- A. Nhôm. B. Sắt. C. Đồng. D. Magnesium.

Câu 16. Phối tử trong phức chất $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ và $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ là

- A. Cl và C B. Pt và Fe C. Cl^- và CO D. Cl và CO

Câu 17. Ion phức nào sau đây có hình bát diện?

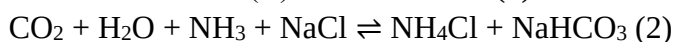
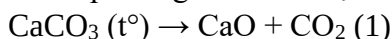
- A. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. C. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. D. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

Câu 18. Thực hiện phản ứng sau: $2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}(\text{X}) + \text{Cl}_2 \rightarrow 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}(\text{Y}) + 2\text{Cl}^-$. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. X và Y đều có dạng hình học bát diện.
B. Phản ứng chuyển X thành Y thuộc loại phản ứng thế phối tử.
C. Phản ứng trên là một phản ứng oxi hóa – khử.
D. Ion trung tâm của X và Y lần lượt là Fe^{2+} và Fe^{3+} .

PHẦN II (4,0 điểm): Câu trắc nghiệm đúng sai. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 19. Na_2CO_3 có rất nhiều ứng dụng trong công nghiệp dệt, nhuộm, công nghiệp thủy tinh,... Ngoài ra Na_2CO_3 còn được dùng để tăng pH của nước hồ bơi, giúp duy trì độ pH cân bằng, ngăn ngừa sự phát triển của rong rêu và tảo, đảm bảo an toàn cho người sử dụng. Trong công nghiệp, một lượng lớn Na_2CO_3 được sản xuất bằng phương pháp Solvay theo các phương trình hoá học sau:



Cho các nhận định sau:

- a) Na_2CO_3 được sử dụng trong hồ bơi để làm giảm pH của nước ở mức thấp.
b) Nguyên liệu chính được sử dụng trong quá trình sản xuất Na_2CO_3 bằng phương pháp Solvay là: NaCl , NH_3 , CaCO_3 và H_2O .
c) Na_2CO_3 có tên gọi là sodium carbonate.
d) Một nhà máy sản xuất Na_2CO_3 theo phương pháp Solvay sử dụng 1755 kg NaCl (giả thiết không có tạp chất) và thực tế thu được 1351,5 kg Na_2CO_3 , hiệu suất của cả quá trình là 85%.

Câu 20. Cho độ tan của các hydroxide kim loại nhóm IIA ở 20°C như sau:

Hydroxide	$[\text{Mg}(\text{OH})_2]$	$[\text{Ca}(\text{OH})_2]$	$[\text{Sr}(\text{OH})_2]$	$[\text{Ba}(\text{OH})_2]$
-----------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Độ tan(g/100 g nước)	0,00125	0,173	1,77	3,89
----------------------	---------	-------	------	------

(Nguồn: John A. Dean (1999), *Hand book of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw-Hill, Inc.*)

- a) Độ tan của các hydroxide giảm dần từ $Mg(OH)_2$ đến $Ba(OH)_2$.
b) Mức độ phản ứng với nước tăng dần từ Mg đến Ba.
c) ở 20 °C, nồng độ dung dịch $Ba(OH)_2$ bão hoà là 3,89%.
d) $Mg(OH)_2$ là chất không tan, $Ca(OH)_2$ là chất ít tan.
- Câu 21.** Sắt có số hiệu nguyên tử là 26. Trong vỏ Trái Đất, sắt là nguyên tố kim loại phổ biến thứ 2 (sau nhôm). Ứng dụng chủ yếu của sắt là để tạo ra các hợp kim thép dùng trong xây dựng và chế tạo.
- a) Ion Fe^{3+} có cấu hình electron $[Ar] 3d^5$.
b) Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử Fe có 6 electron ở lớp ngoài cùng.
c) Kim loại sắt tác dụng với chlorine dư tạo ra sản phẩm là $FeCl_2$.
d) Trong vỏ Trái Đất, sắt tồn tại ở dạng hợp chất chủ yếu trong các quặng.
- Câu 22.** Xét các phát biểu về phức chất bát diện $[Cu(OH_2)_6]^{2+}$.
- a) Nguyên tử trung tâm được hình thành từ quá trình cation Cu^{2+} sử dụng 6 orbital trống để nhận các cặp electron hoá trị riêng của các phân tử H_2O .
b) Số oxi hoá của nguyên tử trung tâm là +2.
c) Số liên kết cho – nhận giữa phối tử và nguyên tử trung tâm cũng là hoá trị phổ biến của đồng.
d) Mỗi phân tử nước chỉ sử dụng 1 trong 2 cặp electron hoá trị riêng của nó để tạo liên kết cho – nhận với cation Cu^{2+}

PHẦN III (1,5 điểm): : Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời các câu hỏi dưới đây.

Câu 23. Cho các kim loại: Na, Mg, K, Fe, Zn, Cs. Có bao nhiêu kim loại thuộc nhóm IA?

Câu 24. Sodium hydrogencarbonate được dùng để sản xuất thuốc giảm đau dạ dày. Giả sử 1 viên thuốc này nặng 1 gam chứa 35% sodium hydrogencarbonate về khối lượng. Vậy để sản xuất được 2 triệu viên thuốc loại này cần bao nhiêu m^3 CO_2 ở đkc. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị). Biết hiệu suất của phản ứng $NaCl + NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$ là 75%. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 25. Cho các phát biểu sau:

- (1) Tất cả các kim loại kiềm thổ đều tan trong nước.
- (2) Các kim loại kiềm có thể đẩy được kim loại yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của chúng.
- (3) Các ion Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} có cùng cấu hình electron ở trạng thái cơ bản và đều có tính oxi hoá yếu.
- (4) Các kim loại kiềm K, Rb, Cs tự bốc cháy khi tiếp xúc với nước.

Liệt kê các phát biểu đúng theo dãy số thứ tự tăng dần (ví dụ: 1234, 24,...).

Câu 26. Cho bảng khối lượng riêng của các nguyên tố kim loại chuyển tiếp dưới đây:

Kí hiệu nguyên tố	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
Khối lượng riêng (g/cm^3)	3,00	4,51	6,10	7,19	7,43	7,86	8,90	8,90	8,96

Trong các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, có bao nhiêu kim loại nặng ($D > 5 g/cm^3$)?

Câu 27. Thuốc tím dễ bị phân huỷ khi bảo quản nên trước khi sử dụng thuốc tím pha sẵn cần xác định lại nồng độ bằng cách chuẩn độ với dung dịch $H_2C_2O_4$.

Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cân chính xác lượng oxalic acid ngâm nước ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, $M = 126,07$) để pha chế được 100 mL dung dịch $H_2C_2O_4$ có nồng độ chuẩn 0,05 M.

Bước 2: Dùng pipette hút 5,00 mL dung dịch $H_2C_2O_4$ vừa pha chế cho vào bình tam giác. Chuyển dung dịch $KMnO_4$ nồng độ $a \cdot 10^{-2}$ mol/L vào burette rồi tiến hành chuẩn độ đến khi dung dịch trong bình tam giác có màu hồng nhạt bền khoảng 10 giây thì vừa hết 5,10 mL. Giá trị của a là bao nhiêu (Làm tròn kết quả đến phần trăm).

Câu 28. Copper(II) hydroxide tan trong dung dịch NH_3 tạo phức chất bát diện X có công thức $[Cu(NH_3)_n(OH_2)_2]^{2+}$. Phân tử khối của X bằng bao nhiêu?

-----HẾT-----

