



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

**Câu 7:** Trước khi thi đấu các môn thể thao như cử tạ, thể dục dụng cụ..., các vận động viên thường thoa vào tay một ít muối magnesium carbonate dưới dạng bột màu trắng nhằm tăng ma sát và hút ẩm. Công thức hóa học của magnesium carbonate là

A.  $MgCO_3$ .      B.  $MnCO_3$ .      C.  $Mg(HCO_3)_2$ .      D.  $CaSO_4$ .

**Câu 8:** Cho bốn dung dịch sau:  $K_2CO_3$ ,  $BaCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $NaOH$ . Số dung dịch tác dụng với lượng dư dung dịch  $H_2SO_4$  là

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

**Câu 9:** Một mẫu chất có thành phần chính là muối Mohr. Muối Mohr có công thức hoá học là  $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$ . Hoà tan 0,2151 g mẫu chất trong dung dịch sulfuric acid loãng dư, thu được dung dịch có chứa cation  $Fe^{2+}$ . Lượng  $Fe^{2+}$  trong dung dịch này phản ứng vừa đủ với 5,40 mL dung dịch thuốc tím nồng độ 0,020 M (Các chất và ion khác trong dung dịch không phản ứng với thuốc tím). Số mg sắt có trong mẫu chất là

A. 30,24.      B. 28,00      C. 30,80      D. 33,60

**Câu 10:** Khi hòa tan hợp chất  $CoCl_2$  vào nước thì hình thành phức chất aqua có dạng hình học là bát diện. Công thức của phức chất là

A.  $[Co(OH_2)_6]^{3+}$ .      B.  $[Co(OH_2)_6]^{2+}$ .      C.  $[CoCl_2(OH_2)_4]$ .      D.  $[CoCl_2(OH_2)_4]^{2+}$ .

**Câu 11:** Khi hòa tan hợp chất  $AgNO_3$  vào nước thì thu được dung dịch chứa phức chất tứ diện  $[Ag(OH_2)_m]^{n+}$  (aq).

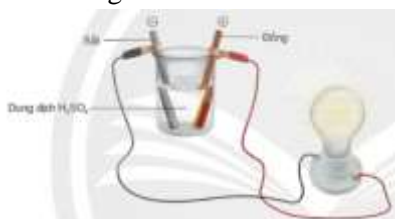
Các phát biểu dưới đây về phức chất  $[Ag(OH_2)_m]^{n+}$ :

- (a) có điện tích +1.  
 (b) được hình thành từ quá trình cation  $Ag^+$  (aq) nhận các cặp electron hóa trị riêng từ các phân tử nước.  
 (c) có giá trị của m là 4.  
 (d) bền hơn cation  $Ag^+$  (aq).

Số phát biểu **đúng** là

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

**Câu 12:** Nhúng thanh sắt và thanh đồng vào cốc chứa dung dịch  $H_2SO_4$  0,5M. Dùng dây dẫn điện nối thanh sắt và thanh đồng với đèn led như hình vẽ.



Các phát biểu sau về thí nghiệm như sau

- (a) Bóng đèn phát sáng.  
 (b) Có bọt khí thoát ra ở thanh đồng.  
 (c) Thanh đồng nhanh chóng bị ăn mòn.  
 (d) Dung dịch chuyển sang màu xanh lam.  
 (e) Bọt khí thoát ra ở cả hai thanh

Số phát biểu **đúng** là

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

**Câu 13.** Cho bản số liệu độ tan (g/100 g nước) của muối sulfate của các kim loại nhóm IIA ở 20°C trong bảng sau:

Anion	Cation			
	$Mg^{2+}$	$Ca^{2+}$	$Sr^{2+}$	$Ba^{2+}$
$SO_4^{2-}$	33,7	0,20	0,0132	0,0028

Hợp chất dễ tan là

A.  $MgSO_4$ .      B.  $CaSO_4$ .      C.  $SrSO_4$ .      D.  $BaSO_4$

**Câu 14.** Nước cứng toàn phần gồm những thành phần của anion gốc acid với cation nào?

A.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ .      B.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $HCO_3^-$ .

C.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Br^-$ .      D.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$ .

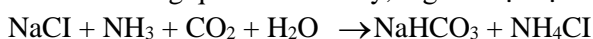
**Câu 15.** Hợp chất nào của calcium được dùng để đúc tượng, bó bột khi gãy xương?

- A. Thạch cao nung ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ).      B. Đá vôi ( $\text{CaCO}_3$ ).  
C. Vôi sống ( $\text{CaO}$ ).      D. Thạch cao sống ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

**Câu 16.** Trong xương động vật, nguyên tố calcium và phosphorus tồn tại chủ yếu dưới dạng  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Theo em để ninh (hầm) được một nồi nước xương giàu calcium và phosphorus cung cấp dinh dưỡng cho cơ thể ta nên sử dụng cách nào trong các cách sau:

- A. Chi ninh xương với nước.  
B. Cho thêm một ít vôi tôi.  
C. Cho thêm một ít muối ăn.  
D. Cho thêm một ít quả chua: me, chanh,...

**Câu 17.** Trong quá trình Solvay, ở giai đoạn tạo thành  $\text{NaHCO}_3$  tồn tại cân bằng sau:



Khi làm lạnh dung dịch trên, muối bị tách ra khỏi dung dịch là

- A.  $\text{NaHCO}_3$ .      B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .      C.  $\text{NaCl}$ .      D.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ .

**Câu 18.** hành phần dịch vị dạ dày gồm 95% là nước, enzyme và hydrochloric acid. Sự có mặt của hydrochloric acid làm cho pH của dịch vị trong khoảng từ 2 – 3. Khi độ acid trong dịch vị dạ dày tăng thì dễ bị ợ chua, ợ hơi, ợ mửa, buồn nôn, loét dạ dày, tá tràng. Để làm giảm bớt lượng acid dư trong dịch vị dạ dày người ta thường uống thuốc muối dạ dày “NABICA” từng lượng nhỏ và cách quãng.

Cho các phát biểu sau:

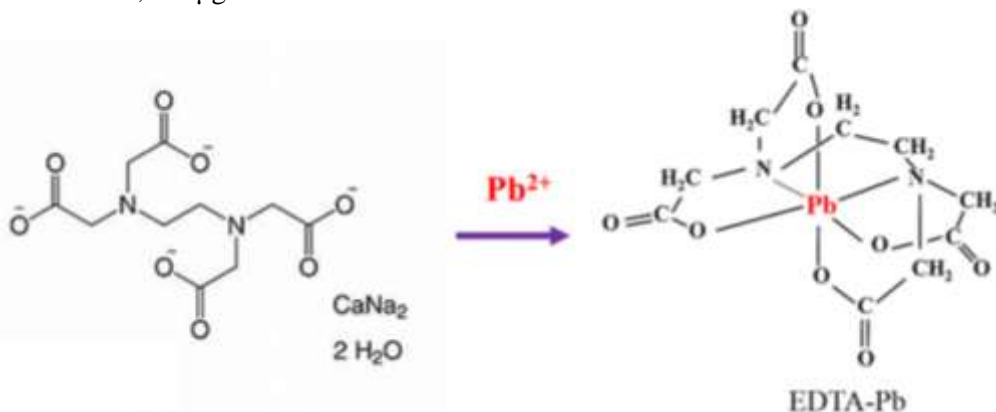
- (a). Công thức hoá học của thuốc muối “Nabica” là  $\text{NaHCO}_3$ .  
(b). Công thức hoá học của thuốc muối “Nabica” là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .  
(c). Khi uống từng lượng nhỏ và cách quãng thuốc muối dạ dày “Nabica” thì pH của dịch vị dạ dày sẽ tăng từ từ.  
(d). Khi uống từng lượng nhỏ và cách quãng thuốc muối dạ dày “Nabica” thì pH của dịch vị dạ dày sẽ giảm từ từ.  
(e). Nếu có 10ml dịch vị dạ dày và coi pH của dạ dày hoàn toàn do hydrochloric acid gây ra, để nâng pH của dạ dày từ pH=1 lên pH=2 ta cần dùng hết 0,0756 gam thuốc muối Nabica (với giả thiết Nabica là nguyên chất).  
(f). Khi uống thuốc muối dạ dày “Nabica” thì sẽ sinh ra khí carbon dioxide  
(g). Khi uống thuốc muối dạ dày “Nabica” thì sẽ sinh khí carbon monoxide  
(h). Các Bác sĩ khuyến cáo không lạm dụng uống nhiều Nabica vì uống nhiều Nabica sẽ làm mất cân bằng acid trong dạ dày làm cho bệnh càng trầm trọng hơn.

Số phát biểu đúng là

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

## Phần II. Câu hỏi đúng, sai

**Câu 1.** Nhiễm độc chì luôn luôn đáng lo ngại. Trong cơ thể con người, mức độ độc hại của chì có thể được giảm bớt bằng cách sử dụng phối tử  $\text{EDTA}^{4-}$  để tạo phức  $[\text{Pb}(\text{EDTA})]^{2-}$  rất bền (hằng số bền  $\beta(\text{Pb}) = 10^{18,0}$ ) và được thận bài tiết. Phối tử  $\text{EDTA}^{4-}$  được cung cấp bằng cách tiêm truyền dung dịch  $\text{Na}_2[\text{Ca}(\text{EDTA})]$ . Biết phức  $[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$  tương đối kém bền (hằng số bền  $\beta(\text{Ca}) = 10^{10,7}$ ), sự trao đổi calcium với chì chủ yếu diễn ra trong mạch máu. Hàm lượng chì trong máu của một bệnh nhân là  $0,828 \mu\text{g/mL}$ .



a. Nồng độ chì trong máu của bệnh nhân này là  $4 \mu\text{mol/L}$ .

b.  $[\text{Pb}(\text{EDTA})]^{2-}$  là phức đa càng, trong đó EDTA hoạt động như phối tử đa càng, liên kết với  $\text{Pb}^{2+}$  qua bốn nhóm chức.

c. Phức  $[\text{Pb}(\text{EDTA})]^{2-}$  bền hơn phức  $[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$  nên xảy ra phản ứng thế  $\text{Ca}^{2+}$  bằng  $\text{Pb}^{2+}$  trong phức chất.

d. Phức  $[\text{Pb}(\text{EDTA})]^{2-}$  là một phức bền, có kích thước lớn và khó hòa tan trong nước, cho phép nó đi qua màng lọc của cầu thận và được bài tiết ra ngoài qua nước tiểu.

**Câu 2.** Cho bảng giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng phân hủy muối carbonate của một số nguyên tố nhóm IIA:

Muối $\text{MCO}_3$	$\Delta_r H_{298}^\circ$ ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )
$\text{MgCO}_3$	100,7
$\text{CaCO}_3$	179,2
$\text{SrCO}_3$	234,6
$\text{BaCO}_3$	271,5

a. Các muối này đều bị nhiệt phân thành oxide kim loại và carbon dioxide.

b. Độ bền nhiệt của các muối này có xu hướng giảm dần từ  $\text{MgCO}_3$  đến  $\text{BaCO}_3$ .

c. Khi cùng phân hủy 1 mol các muối carbonate thì  $\text{BaCO}_3$  cần hấp thu nhiều năng lượng nhất.

d. Để phân hủy hoàn toàn 100 g đá vôi (chứa 98%  $\text{CaCO}_3$ ) lượng khí  $\text{CO}_2$  thoát ra là 19,44 L (đkc), biết hiệu suất phản ứng là 80%.

**Câu 3.** Cho các phát biểu sau:

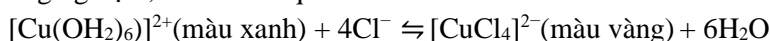
a. Nguyên tắc làm mềm nước cứng là làm giảm nồng độ của các ion magnesium và ion calcium.

b. Thành phần chính của bột thạch cao là hợp chất gồm calcium và gốc sulfate.

c. Nhiệt phân  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(s)$  thu được khí duy nhất là  $\text{NO}_2$ .

d. Bảo quản Na, K bằng cách ngâm trong dầu hỏa.

**Câu 4.** Cho vào ống nghiệm khoảng 0,5 mL  $\text{CuSO}_4$  0,5 M, sau đó thêm từ từ khoảng 2 mL dung dịch HCl đặc, lắc ống nghiệm, thì diễn ra quá trình sau:



a. Nếu tăng nồng độ  $\text{Cl}^-(aq)$  thì màu xanh của dung dịch trở lên đậm hơn.

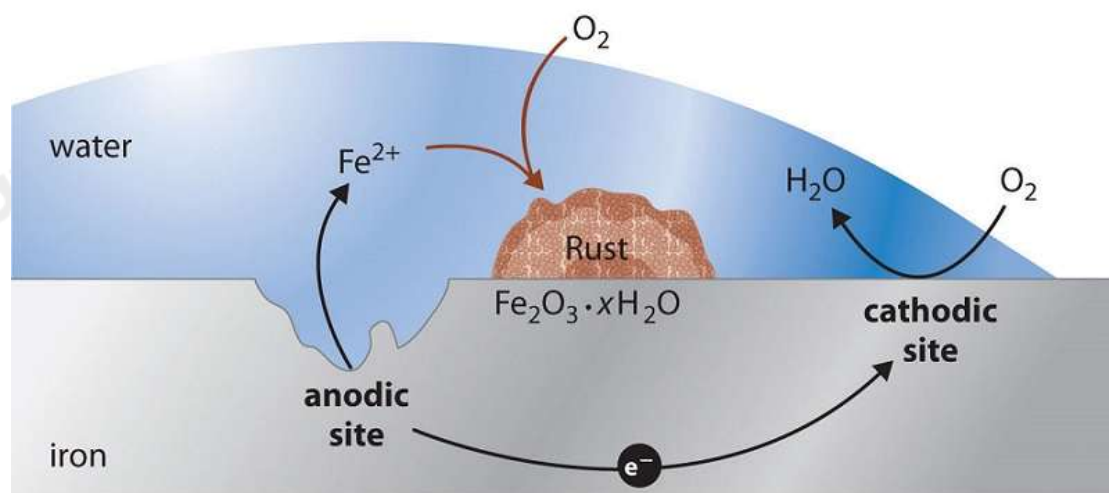
b. Phản ứng trên là phản ứng thay thế phối tử của phức chất trong dung dịch.

c. Phức  $[\text{CuCl}_4]^{2-}$  bền hơn phức  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ .

d. Phức chất  $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$  là phức bát diện.

### Phần III. Trả lời ngắn

**Câu 1.** Trong quá trình ăn mòn điện hóa của sắt (Fe), sự ăn mòn xảy ra khi sắt bị oxy hóa tại vùng anodic, trong khi phản ứng khử xảy ra tại vùng cathodic với sự hiện diện của oxygen và độ ẩm. Các phát biểu sau đây là đúng hay sai về các yếu tố liên quan đến quá trình ăn mòn sắt?



(1) Ở anode, sắt bị oxy hóa thành ion  $\text{Fe}^{2+}$ , trong khi ở cathode, oxygen bị khử tạo thành ion hydroxide ( $\text{OH}^-$ ), dẫn đến sự hình thành gỉ sét.

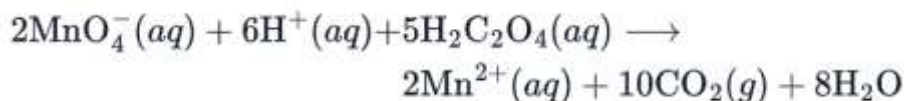
(2) Độ ẩm giúp tạo một lớp điện ly mỏng, cho phép các ion di chuyển tự do, hỗ trợ quá trình ăn mòn.

(3) Các vùng kim loại bị trầy xước hoặc chịu tác động cơ học có xu hướng trở thành anode, dễ bị ăn mòn hơn.

(4) Khi hai kim loại khác nhau tiếp xúc trong môi trường ẩm, ăn mòn điện hóa được hình thành, với kim loại ít hoạt động hơn bị ăn mòn trước.

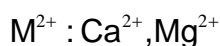
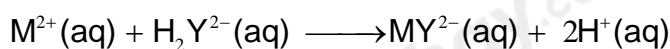
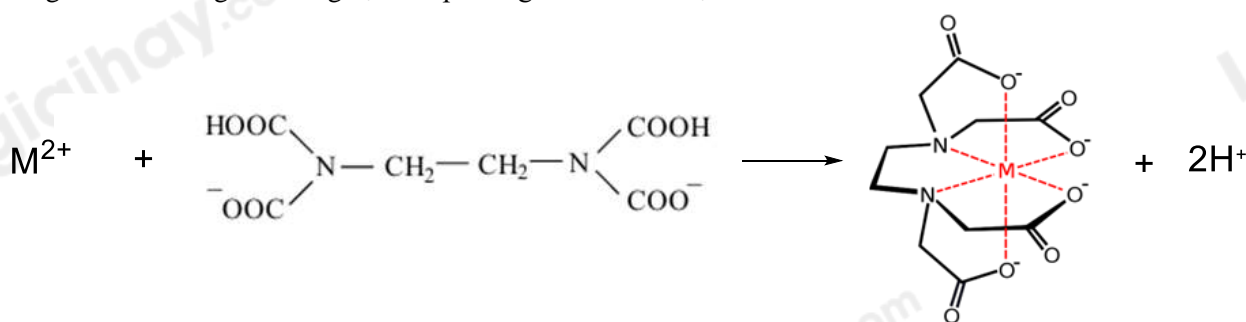
(5) Việc phủ lớp kẽm (mạ kẽm) có thể bảo vệ sắt nhờ vào lớp phủ hy sinh này, trong khi mạ thiếc có thể thúc đẩy ăn mòn nếu lớp phủ bị tổn thương.

**Câu 2.** Calcium trong máu hoặc nước tiểu có thể được xác định bằng kết tủa dưới dạng calcium oxalate ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ). Hòa tan kết tủa trong acid mạnh và chuẩn độ bằng dung dịch  $\text{KMnO}_4$ . Phương trình phản ứng là:



Mẫu nước tiểu 24 giờ được thu thập từ một bệnh nhân người lớn, một lượng nhỏ thể tích được trích ra và chuẩn độ vừa đủ với 26,2 mL  $\text{KMnO}_4$  0,0946 M. Ngưỡng cho phép về hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  trong mẫu lượng cho một người lớn là 100 đến 300 mg mỗi 24 giờ. Hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  (mg) trong máu của người lớn này là bao nhiêu? *Làm tròn đến số nguyên gần nhất.*

**Câu 3.** Một nhà máy muốn xác định độ cứng tổng và nồng độ ion  $\text{Ca}^{2+}$  của mẫu nước khoáng. Trong Phần A, kỹ sư chuẩn độ 50 cm<sup>3</sup> nước khoáng với ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) 0,01 M, mất 18,5 mL EDTA để chuyển màu đỏ rượu sang xanh da trời. Trong Phần B, kỹ sư thêm NaOH để loại  $\text{Mg}^{2+}$ , sau đó chuẩn độ 50 cm<sup>3</sup> nước khoáng với EDTA 0,01 M, mất 12,4 mL để chuyển sang màu xanh da trời. Hãy tính Nồng độ  $\text{Mg}^{2+}$  (ppm) trong nước. Biết ppm số mg chất tan trong 1 L dung dịch và phương trình chuẩn độ như sau:



**Câu 4.** Trong số các chất sau:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KCl}$  có bao nhiêu chất có thể làm mềm nước có tính cứng tạm thời là bao nhiêu chất?

**Câu 5.** Cho các phát biểu:

- (1) Sodium chloride được dùng trong chế biến thức ăn.
- (2) Sodium chloride có nhiều trong nước biển, mỏ muối.
- (3) Potassium chloride dùng làm phân bón hóa học.
- (4) Để bảo quản kim loại Na ta ngâm trong dầu hỏa.
- (5) Khi uống thuốc chứa sodium hydrocarbonat thì trong dạ dày xảy ra phản ứng của acetic acid với sodium hydrocarbonat.

Sắp xếp các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần?

**Câu 6.** Soda khan ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) là hóa chất dùng để xử lí các bể bơi, có thể loại bỏ hai cation  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$  (có tác dụng làm mềm nước cứng). Theo kết quả phân tích, để xử lí 100 m<sup>3</sup> nước cần 2,55 kg  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Khối lượng soda (kg) cần thiết để xử lí 557,35 m<sup>3</sup> nước ở hồ bơi là ?



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

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của kim loại kiềm.

**Lời giải**

- (a) sai, Mg. Be là kim loại kiềm thổ không tan trong nước.  
 (b) sai, kim loại kiềm tác dụng với nước tạo hydroxide nên không đẩy được kim loại ra khỏi muối.  
 (c) đúng  
 (d) đúng  
 (e) sai, Mg có cấu trúc mạng tinh thể lập phương.

Đáp án A

**Câu 4.** Cho sơ đồ chuyển hoá sau:



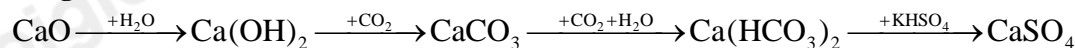
Biết: X, Y, Z, T, E là các hợp chất khác nhau; mỗi mũi tên ứng với một phương trình hoá học.

Các chất Z, E thoả mãn sơ đồ trên lần lượt là

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .                      B.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KHSO}_4$ .  
 C.  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .                      D.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BaSO}_4$ .

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của nhóm IIA.

**Lời giải**

Vậy Z là  $\text{CO}_2$  và E là  $\text{KHSO}_4$  sẽ thoả mãn sơ đồ trên.

Đáp án B

**Câu 5:** Phức chất nào sau đây có dạng bát diện?

- A.  $[\text{PtCl}_4]^{2-}$                       B.  $[\text{Ni(NH}_3)_4]^{2+}$                       C.  $[\text{Co(NH}_3)_6]^{3+}$                       D.  $[\text{Ag(NH}_3)_2]^+$

**Phương pháp**

Phức chất có hình bát diện khi có số phối tử 6.

**Lời giải**

$[\text{Co(NH}_3)_6]^{3+}$  có dạng bát diện.

Đáp án C

**Câu 6.** Có 3 ống nghiệm chứa riêng biệt: dung dịch bakhin soda, dung dịch lithium chloride, dung dịch potassium carbonate. Với mỗi dung dịch, nhúng đầu dây platinum vào rồi đem đốt trên ngọn lửa đèn khí.

Các phát biểu sau:

- (a) Ngọn lửa có màu đỏ tía là của dung dịch baking soda.  
 (b) Ngọn lửa có màu vàng là của dung dịch baking soda.  
 (c) Ngọn lửa có màu tím là của dung dịch potassium carbonate.  
 (d) Ngọn lửa có màu đỏ tía là của dung dịch lithium chloride.

Số phát biểu **đúng** là

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

**Phương pháp**

Dựa vào ngọn lửa khi đốt muối của nhóm IA.

**Lời giải**

- (a) sai, ngọn lửa màu vàng là của dung dịch baking soda.  
 (b) đúng  
 (c) đúng  
 (d) đúng

Đáp án C

**Câu 7:** Trước khi thi đấu các môn thể thao như cử tạ, thể dục dụng cụ..., các vận động viên thường thoa vào tay một ít muối magnesium carbonate dưới dạng bột màu trắng nhằm tăng ma sát và hút ẩm. Công thức hóa học của magnesium carbonate là

- A.  $\text{MgCO}_3$ .                      B.  $\text{MnCO}_3$ .                      C.  $\text{Mg(HCO}_3)_2$ .                      D.  $\text{CaSO}_4$ .

**Phương pháp**

Dựa vào tên gọi của muối.

**Lời giải**

Magnesium carbonate có công thức là  $MgCO_3$ .

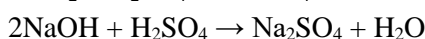
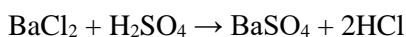
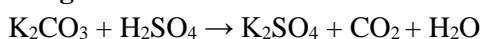
Đáp án A

**Câu 8:** Cho bốn dung dịch sau:  $K_2CO_3$ ,  $BaCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $NaOH$ . Số dung dịch tác dụng với lượng dư dung dịch  $H_2SO_4$  là

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

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của hợp chất nhóm IA, IIA.

**Lời giải**

**Câu 9:** Một mẫu chất có thành phần chính là muối Mohr. Muối Mohr có công thức hoá học là

$(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$ . Hoà tan 0,2151 g mẫu chất trong dung dịch sulfuric acid loãng dư, thu được dung dịch có chứa cation  $Fe^{2+}$ . Lượng  $Fe^{2+}$  trong dung dịch này phản ứng vừa đủ với 5,40 mL dung dịch thuốc tím nồng độ 0,020 M (Các chất và ion khác trong dung dịch không phản ứng với thuốc tím). Số mg sắt có trong mẫu chất là

- A. 30,24.                  B. 28,00                  C. 30,80                  D. 33,60

**Phương pháp**

Dựa vào phương trình chuẩn độ muối Mohr.

**Lời giải**

$$n_{KMnO_4} = 5,4 \cdot 0,02 = 0,108 \text{ mmol.}$$



$$0,54 \qquad \qquad \qquad \leftarrow \quad 0,108$$

$$m_{Fe} = 0,54 \cdot 56 = 30,24 \text{ mmg}$$

Đáp án A

**Câu 10:** Khi hòa tan hợp chất  $CoCl_2$  vào nước thì hình thành phức chất aqua có dạng hình học là bát diện. Công thức của phức chất là

- A.  $[Co(OH_2)_6]^{3+}$ .                  B.  $[Co(OH_2)_6]^{2+}$ .                  C.  $[CoCl_2(OH_2)_4]$ .                  D.  $[CoCl_2(OH_2)_4]^{2+}$ .

**Phương pháp**

Dựa vào phản ứng thay thế phối tử của phức chất.

**Lời giải**

Vì phản ứng tạo thành phức aqua có dạng hình bát diện nên có công thức là  $[Co(OH_2)_6]^{2+}$  vì điện tích của Co là  $2+$ , số phối tử = 6.

Đáp án B

**Câu 11:** Khi hòa tan hợp chất  $AgNO_3$  vào nước thì thu được dung dịch chứa phức chất tứ diện  $[Ag(OH_2)_m]^{n+}$  (aq).

Các phát biểu dưới đây về phức chất  $[Ag(OH_2)_m]^{n+}$ :

- (a) có điện tích +1.  
 (b) được hình thành từ quá trình cation  $Ag^+$  (aq) nhận các cặp electron hóa trị riêng từ các phân tử nước.  
 (c) có giá trị của m là 4.  
 (d) bền hơn cation  $Ag^+$  (aq).

Số phát biểu **đúng** là

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

**Phương pháp**

Dựa vào cấu tạo của phức chất.

**Lời giải**

- (a) đúng, do phối tử aqua là phân tử nên điện tích của phức bằng điện tích của Ag.  
 (b) đúng  
 (c) đúng, do phức chất có hình tứ diện.  
 (d) đúng do khi hoà tan  $AgNO_3$  vào nước sẽ tạo ra phức chất bền hơn chính nó.



**Câu 12:** Nhúng thanh sắt và thanh đồng vào cốc chứa dung dịch  $H_2SO_4$  0,5M. Dùng dây dẫn điện nối thanh sắt và thanh đồng với đèn led như hình vẽ.



Các phát biểu sau về thí nghiệm như sau

- (a) Bóng đèn phát sáng.
- (b) Có bọt khí thoát ra ở thanh đồng.
- (c) Thanh đồng nhanh chóng bị ăn mòn.
- (d) Dung dịch chuyển sang màu xanh lam.
- (e) Bọt khí thoát ra ở cả hai thanh

Số phát biểu **đúng** là

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

**Phương pháp**

Dựa vào nguyên tắc hoạt động của pin điện.

**Lời giải**

- (a) đúng, vì có dòng điện hình thành.
- (b) đúng, do  $2H^+ \rightarrow H_2 + 2e$
- (c) sai, thanh kẽm bị ăn mòn trước.
- (d) đúng
- (e) đúng

**Câu 13.** Cho bản số liệu độ tan (g/100 g nước) của muối sulfate của các kim loại nhóm IIA ở 20°C trong bảng sau:

Anion	Cation			
	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	33,7	0,20	0,0132	0,0028

Hợp chất dễ tan là

- A. MgSO<sub>4</sub>.    B. CaSO<sub>4</sub>.    C. SrSO<sub>4</sub>.    D. BaSO<sub>4</sub>

**Phương pháp**

Dựa vào bảng độ tan của các muối.

**Lời giải**

Hợp chất MgSO<sub>4</sub> có độ tan lớn nhất nên là hợp chất dễ tan.

Đáp án A

**Câu 14.** Nước cứng toàn phần gồm những thành phần của anion gốc acid với cation nào?

- A. Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>.    B. Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.  
 C. Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Br<sup>-</sup>.    D. Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

**Phương pháp**

Dựa vào thành phần và phân loại nước cứng.

**Lời giải**

Nước cứng toàn phần gồm Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>.

Đáp án A

**Câu 15.** Hợp chất nào của calcium được dùng để đúc tượng, bó bột khi gãy xương?

- A. Thạch cao nung (CaSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O).                      B. Đá vôi (CaCO<sub>3</sub>).  
 C. Vôi sống (CaO).                                      D. Thạch cao sống (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O).

**Phương pháp**

Dựa vào ứng dụng của hợp chất nhóm IIA.

**Lời giải**

Thạch cao nung được dùng để đúc tượng, bó bột khi gãy xương.

Đáp án A

**Câu 16.** Trong xương động vật, nguyên tố calcium và phosphorus tồn tại chủ yếu dưới dạng  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Theo em để ninh (hầm) được một nồi nước xương giàu calcium và phosphorus cung cấp dinh dưỡng cho cơ thể ta nên sử dụng cách nào trong các cách sau:

- A. Chi ninh xương với nước.
- B. Cho thêm một ít vôi tôi.
- C. Cho thêm một ít muối ăn.
- D. Cho thêm một ít quả chua: me, chanh,...

**Phương pháp**

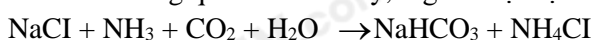
Dựa vào tính chất của hợp chất nhóm IIA.

**Lời giải**

Cho thêm một ít quả chua sẽ làm phân huỷ hợp chất muối của calcium từ đó tạo ra nhiều ion  $\text{Ca}^{2+}$ .

Đáp án D

**Câu 17.** Trong quá trình Solvay, ở giai đoạn tạo thành  $\text{NaHCO}_3$  tồn tại cân bằng sau:



Khi làm lạnh dung dịch trên, muối bị tách ra khỏi dung dịch là

- A.  $\text{NaHCO}_3$ .
- B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- C.  $\text{NaCl}$ .
- D.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ .

**Phương pháp**

Dựa vào độ kết tinh của các loại muối.

**Lời giải**

$\text{NaHCO}_3$  có nhiệt độ kết tinh thấp nên khi làm lạnh muối này sẽ bị tách ra khỏi dung dịch trước.

Đáp án A

**Câu 18.** hành phần dịch vị dạ dày gồm 95% là nước, enzyme và hydrochloric acid. Sự có mặt của hydrochloric acid làm cho pH của dịch vị trong khoảng từ 2 – 3. Khi độ acid trong dịch vị dạ dày tăng thì dễ bị ợ chua, ợ hơi, ợi mưa, buồn nôn, loét dạ dày, tá tràng. Để làm giảm bớt lượng acid dư trong dịch vị dạ dày người ta thường uống thuốc muối dạ dày “NABICA” từng lượng nhỏ và cách quãng.

Cho các phát biểu sau:

- (a). Công thức hoá học của thuốc muối “Nabica” là  $\text{NaHCO}_3$ .
- (b). Công thức hoá học của thuốc muối “Nabica” là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- (c). Khi uống từng lượng nhỏ và cách quãng thuốc muối dạ dày “Nabica” thì pH của dịch vị dạ dày sẽ tăng từ từ.
- (d). Khi uống từng lượng nhỏ và cách quãng thuốc muối dạ dày “Nabica” thì pH của dịch vị dạ dày sẽ giảm từ từ.
- (e). Nếu có 10ml dịch vị dạ dày và coi pH của dạ dày hoàn toàn do hydrochloric acid gây ra, để nâng pH của dạ dày từ  $\text{pH}=1$  lên  $\text{pH}=2$  ta cần dùng hết 0,0756 gam thuốc muối Nabica (với giả thiết Nabica là nguyên chất).
- (f). Khi uống thuốc muối dạ dày “Nabica” thì sẽ sinh ra khí carbon dioxide
- (g). Khi uống thuốc muối dạ dày “Nabica” thì sẽ sinh khí carbon monoxide
- (h). Các Bác sĩ khuyến cáo không lạm dụng uống nhiều Nabica vì uống nhiều Nabica sẽ làm mất cân bằng acid trong dạ dày làm cho bệnh càng trầm trọng hơn.

Số phát biểu đúng là

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

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của hợp chất nhóm IA.

**Lời giải**

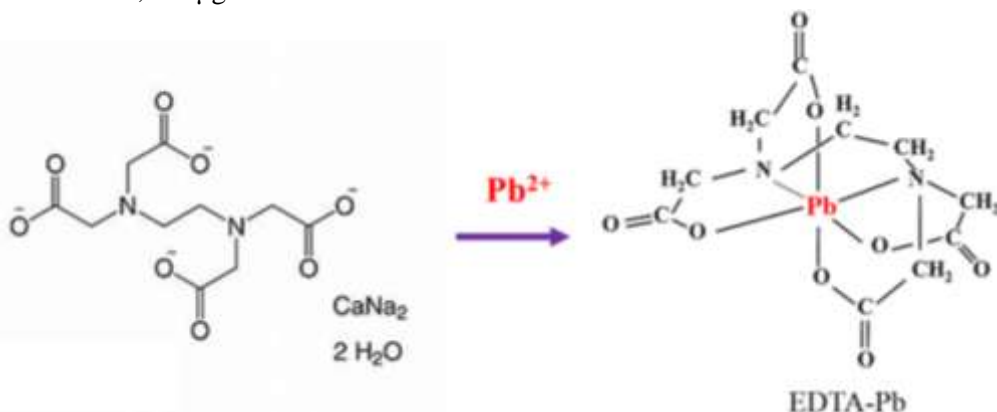
- (a). Đúng, Công thức hoá học của thuốc muối “Nabica” là  $\text{NaHCO}_3$ .
- (b). Sai, Công thức hoá học của thuốc muối “Nabica” là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- (c). Đúng, Khi uống từng lượng nhỏ và cách quãng thuốc muối dạ dày “Nabica” thì pH của dịch vị dạ dày sẽ tăng từ từ.
- (d). Sai vì Khi uống từng lượng nhỏ và cách quãng thuốc muối dạ dày “Nabica” thì pH của dịch vị dạ dày sẽ giảm từ từ.
- (e). Đúng, Nếu có 10ml dịch vị dạ dày và coi pH của dạ dày hoàn toàn do axit clohidric gây ra, để nâng pH của dạ dày từ  $\text{pH}=1$  lên  $\text{pH}=2$  ta cần dùng hết 0,0756 gam thuốc muối Nabica (với giả thiết Nabica là nguyên chất)

- (f). Đúng, Khi uống thuốc muối dạ dày “Nabica” thì sẽ sinh ra khí carbon dioxide.  
 (g). Sai, Khi uống thuốc muối dạ dày “Nabica” thì sẽ sinh khí carbon monoxide.  
 (h). Đúng, Các Bác sĩ khuyến cáo không lạm dụng uống nhiều Nabica vì uống nhiều Nabica sẽ làm mất cân bằng axit trong dạ dày làm cho bệnh càng trầm trọng hơn.

Đáp án A

**Phần II. Câu hỏi đúng, sai**

**Câu 1.** Nhiễm độc chì luôn luôn đáng lo ngại. Trong cơ thể con người, mức độ độc hại của chì có thể được giảm bớt bằng cách sử dụng phối tử EDTA<sup>4-</sup> để tạo phức [Pb(EDTA)]<sup>2-</sup> rất bền (hằng số bền β(Pb) = 10<sup>18,0</sup>) và được thận bài tiết. Phối tử EDTA<sup>4-</sup> được cung cấp bằng cách tiêm truyền dung dịch Na<sub>2</sub>[Ca(EDTA)]. Biết phức [Ca(EDTA)]<sup>2-</sup> tương đối kém bền (hằng số bền β(Ca) = 10<sup>10,7</sup>), sự trao đổi calcium với chì chủ yếu diễn ra trong mạch máu. Hàm lượng chì trong máu của một bệnh nhân là 0,828 μg/mL.



- a. Nồng độ chì trong máu của bệnh nhân này là 4 (μmol/L).  
 b. [Pb(EDTA)]<sup>2-</sup> là phức đa càng, trong đó EDTA hoạt động như phối tử đa càng, liên kết với Pb<sup>2+</sup> qua bốn nhóm chức.  
 c. Phức [Pb(EDTA)]<sup>2-</sup> bền hơn phức [Ca(EDTA)]<sup>2-</sup> nên xảy ra phản ứng thế Ca<sup>2+</sup> bằng Pb<sup>2+</sup> trong phức chất.  
 d. Phức [Pb(EDTA)]<sup>2-</sup> là một phức bền, có kích thước lớn và khó hòa tan trong nước, cho phép nó đi qua màng lọc của cầu thận và được bài tiết ra ngoài qua nước tiểu.

**phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của phức chất.

**Lời giải**

a. đúng, vì hàm lượng chì trong máu là 0,828 μg/mL => nồng độ chì trong máu của bệnh nhân là:

$$\frac{0,828}{207} \cdot 10^3 = 4 \mu\text{mol/L}$$

b. sai, EDTA liên kết với Pb<sup>2+</sup> qua 6 nhóm chức.

c. đúng

d. sai, Phức [Pb(EDTA)]<sup>2-</sup> dễ tan trong nước

**Câu 2.** Cho bảng giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng phân hủy muối carbonate của một số nguyên tố nhóm IIA:

Muối MCO <sub>3</sub>	Δ <sub>r</sub> H <sub>298</sub> <sup>o</sup> (kJ mol <sup>-1</sup> )
MgCO <sub>3</sub>	100,7
CaCO <sub>3</sub>	179,2
SrCO <sub>3</sub>	234,6
BaCO <sub>3</sub>	271,5

- a. Các muối này đều bị nhiệt phân thành oxide kim loại và carbon dioxide.  
 b. Độ bền nhiệt của các muối này có xu hướng giảm dần từ MgCO<sub>3</sub> đến BaCO<sub>3</sub>.  
 c. Khi cùng phân hủy 1 mol các muối carbonate thì BaCO<sub>3</sub> cần hấp thu nhiều năng lượng nhất.  
 d. Để phân hủy hoàn toàn 100 g đá vôi (chứa 98% CaCO<sub>3</sub>) lượng khí CO<sub>2</sub> thoát ra là 19,44 L (đkc), biết hiệu suất phản ứng là 80%.

**Phương pháp**

Dựa vào giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt phân muối.

**Lời giải**

- a. đúng  
b. sai, độ bền nhiệt tăng dần từ  $MgCO_3$  đến  $BaCO_3$ .  
c. đúng  
d. đúng

$$m_{CaCO_3} = 100.98\% = 98g \Rightarrow n_{CaCO_3} = 98 : 100 = 0,98 \text{ mol} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,98.24,79.80\% = 19,44L$$

**Câu 3.** Cho các phát biểu sau:

- a. Nguyên tắc làm mềm nước cứng là làm giảm nồng độ của các ion magnesium và ion calcium.  
b. Thành phần chính của bột thạch cao là hợp chất gồm calcium và gốc sulfate.  
c. Nhiệt phân  $Mg(NO_3)_2(s)$  thu được khí duy nhất là  $NO_2$ .  
d. Bảo quản Na, K bằng cách ngâm trong dầu hỏa.

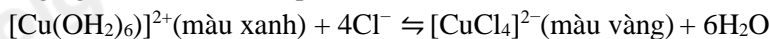
**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của nhóm IIA.

**Lời giải**

- a. đúng  
b. đúng  
c. sai, thu được khí  $O_2$ .  
d. đúng

**Câu 4.** Cho vào ống nghiệm khoảng 0,5 mL  $CuSO_4$  0,5 M, sau đó thêm từ từ khoảng 2 mL dung dịch HCl đặc, lắc ống nghiệm, thì diễn ra quá trình sau:



- a. Nếu tăng nồng độ  $Cl^-(aq)$  thì màu xanh của dung dịch trở lên đậm hơn.  
b. Phản ứng trên là phản ứng thay thế phối tử của phức chất trong dung dịch.  
c. Phức  $[CuCl_4]^{2-}$  bền hơn phức  $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ .  
d. Phức chất  $[Cu(OH_2)_6]^{2+}$  là phức bát diện.

**phương pháp**

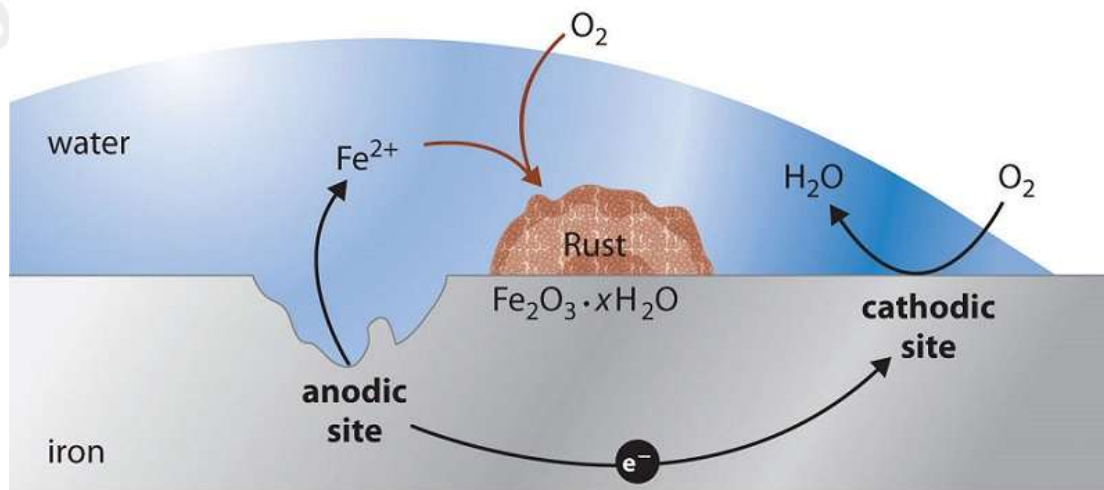
Dựa vào tính chất hoá học của phức chất.

**Lời giải**

- a. sai, khi tăng nồng độ  $Cl^-$  thì màu xanh của dung dịch nhạt dần.  
b. đúng  
c. đúng  
d. đúng

**Phần III. Trả lời ngắn**

**Câu 1.** Trong quá trình ăn mòn điện hóa của sắt (Fe), sự ăn mòn xảy ra khi sắt bị oxy hóa tại vùng anodic, trong khi phản ứng khử xảy ra tại vùng cathodic với sự hiện diện của oxygen và độ ẩm. Các phát biểu sau đây là đúng hay sai về các yếu tố liên quan đến quá trình ăn mòn sắt?



(1) Ở anode, sắt bị oxy hóa thành ion  $Fe^{2+}$ , trong khi ở cathode, oxygen bị khử tạo thành ion hydroxide ( $OH^-$ ), dẫn đến sự hình thành gỉ sét.

(2) Độ ẩm giúp tạo một lớp điện ly mỏng, cho phép các ion di chuyển tự do, hỗ trợ quá trình ăn mòn.

- (3) Các vùng kim loại bị trầy xước hoặc chịu tác động cơ học có xu hướng trở thành anode, dễ bị ăn mòn hơn.  
 (4) Khi hai kim loại khác nhau tiếp xúc trong môi trường ẩm, ăn mòn điện hóa được hình thành, với kim loại ít hoạt động hơn bị ăn mòn trước.  
 (5) Việc phủ lớp kẽm (mạ kẽm) có thể bảo vệ sắt nhờ vào lớp phủ hy sinh này, trong khi mạ thiếc có thể thúc đẩy ăn mòn nếu lớp phủ bị tổn thương.

**Phương pháp**

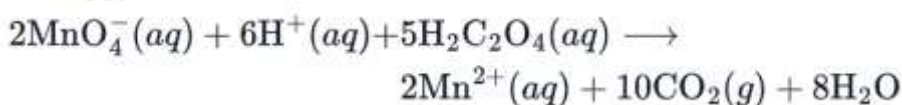
Dựa vào sự ăn mòn kim loại.

**Lời giải**

- (1) sai, sắt bị oxi hoá thành ion Fe<sup>3+</sup>.  
 (2) đúng  
 (3) đúng  
 (4) đúng  
 (5) đúng

Số phát biểu đúng là 4

**Câu 2.** Calcium trong máu hoặc nước tiểu có thể được xác định bằng kết tủa dưới dạng calcium oxalate (CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>). Hòa tan kết tủa trong acid mạnh và chuẩn độ bằng dung dịch KMnO<sub>4</sub>. Phương trình phản ứng là:



Mẫu nước tiểu 24 giờ được thu thập từ một bệnh nhân người lớn, một lượng nhỏ thể tích được trích ra và chuẩn độ vừa đủ với 26,2 mL KMnO<sub>4</sub> 0,0946 M. Ngưỡng cho phép về hàm lượng Ca<sup>2+</sup> trong mẫu lượng cho một người lớn là 100 đến 300 mg mỗi 24 giờ. Hàm lượng Ca<sup>2+</sup> (mg) trong máu của người lớn này là bao nhiêu? *Làm tròn đến số nguyên gần nhất.*

**Phương pháp**

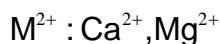
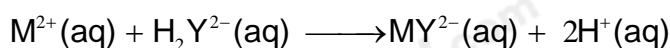
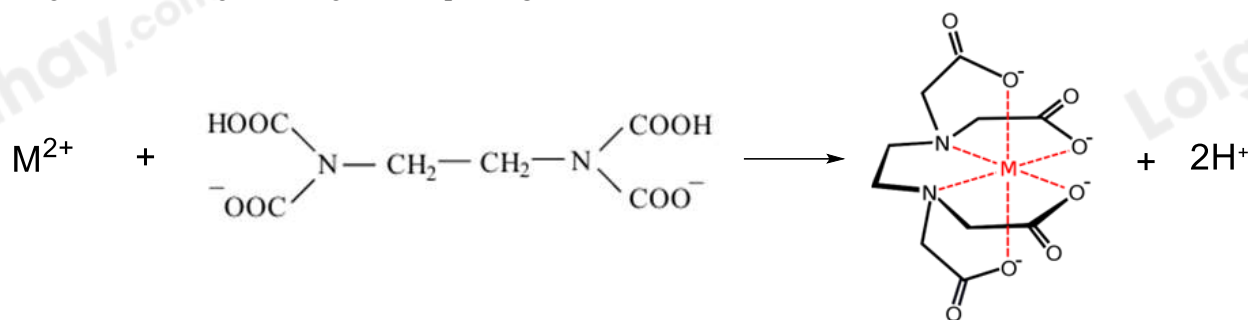
Tính số mol KMnO<sub>4</sub>, dựa vào phương trình hoá học tính được lượng Ca<sup>2+</sup>

**Lời giải**

- n<sub>KMnO4</sub> = 26,2.0,0946 = 2,47852mmol.  
 n<sub>Ca2+</sub> = 6,1963 mmol  
 m<sub>Ca2+</sub> = 248mg.

Đáp án 248.

**Câu 3.** Một nhà máy muốn xác định độ cứng tổng và nồng độ ion Ca<sup>2+</sup> của mẫu nước khoáng. Trong Phần A, kỹ sư chuẩn độ 50 cm<sup>3</sup> nước khoáng với ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) 0,01 M, mất 18,5 mL EDTA để chuyển màu đỏ rượu sang xanh da trời. Trong Phần B, kỹ sư thêm NaOH để loại Mg<sup>2+</sup>, sau đó chuẩn độ 50 cm<sup>3</sup> nước khoáng với EDTA 0,01 M, mất 12,4 mL để chuyển sang màu xanh da trời. Hãy tính Nồng độ Mg<sup>2+</sup> (ppm) trong nước. Biết ppm số mg chất tan trong 1 L dung dịch và phương trình chuẩn độ như sau:



**Phương pháp**

Tính nồng độ EDTA sau đó tính nồng độ Mg<sup>2+</sup>.

**Lời giải**

- n<sub>EDTA trong phần 1</sub> = 18,5.0,01 = 0,185 mmol.

$n_{\text{EDTA trong phần 2}} = 12,4.0,01 = 0,124 \text{ mmol} \Rightarrow n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,124 \text{ mmol} \Rightarrow n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,185 - 0,124 = 0,061 \text{ mmol}$ .

Đổi  $50 \text{ cm}^3 = 0,05 \text{ L}$ .

Nồng độ  $\text{Mg}^{2+}$  là:  $0,061.24 : 0,05 = 29,28 \text{ ppm} \approx 29 \text{ ppm}$ .

Đáp án 29

**Câu 4.** Trong số các chất sau:  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KCl}$  có bao nhiêu chất có thể làm mềm nước có tính cứng tạm thời là bao nhiêu chất?

**Phương pháp**

Nguyên tắc làm mềm nước cứng là giảm nồng độ ion  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$ .

**Lời giải**

Nước cứng tạm thời có thể làm mềm bằng  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

Đáp án 3

**Câu 5.** Cho các phát biểu:

- (1) Sodium chloride được dùng trong chế biến thức ăn.
- (2) Sodium chloride có nhiều trong nước biển, mỏ muối.
- (3) Potassium chloride dùng làm phân bón hóa học.
- (4) Để bảo quản kim loại Na ta ngâm trong dầu hỏa.
- (5) Khi uống thuốc chứa sodium hydrocarbonat thì trong dạ dày xảy ra phản ứng của acetic acid với sodium hydrocarbonat.

Sắp xếp các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần?

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của hợp chất nhóm IA.

**Lời giải**

- (1) đúng
- (2) đúng
- (3) đúng
- (4) đúng
- (5) sai, phản ứng giữa acid HCl.

Đáp án 1234.

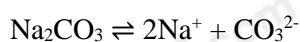
**Câu 6.** Soda khan ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) là hóa chất dùng để xử lí các bể bơi, có thể loại bỏ hai cation  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$  (có tác dụng làm mềm nước cứng). Theo kết quả phân tích, để xử lí  $100 \text{ m}^3$  nước cần  $2,55 \text{ kg Na}_2\text{CO}_3$ . Khối lượng soda (kg) cần thiết để xử lí  $557,35 \text{ m}^3$  nước ở hồ bơi là ?

**Phương pháp**

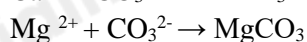
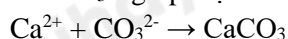
Dựa vào tính chất hoá học của nhóm IA.

**Lời giải**

Cho sodan khan vào nước thì phân li thành hai ion :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$



Ion  $\text{CO}_3^{2-}$  giúp loại bỏ được hai ion  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$  :



$$m_{\text{soda cần dùng}} = \frac{2,55.557,35}{100} = 14,2 \text{ kg}$$

Đáp án 14,2