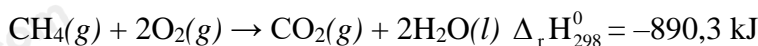


**PHẦN I.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.**Câu 1.** Hạt nhân nguyên tử Al có 13 proton và 14 neutron. Số electron trong nguyên tử Al là

- A. 13. B. 14. C. 26. D. 27.

**Câu 2.** Ammonia ( $\text{NH}_3$ ) là nguyên liệu để sản xuất nitric acid và nhiều loại phân bón. Số oxi hóa của nitrogen (N) trong ammonia là

- A. +3. B. -3. C. +1. D. -1.

**Câu 3.** Methane là nguồn nhiên liệu quan trọng trong đời sống do phản ứng đốt cháy methane tỏa nhiều nhiệt:

Cho bảng các giá trị nhiệt tạo thành chuẩn:

Hợp chất	$\text{CO}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{O}_2(g)$
$\Delta_f H_{298}^\circ \text{ (kJ/mol)}$	- 393,5	-285,8	0

Nhiệt tạo thành chuẩn của khí methane là

- A. -74,8 kJ/mol. B. +74,8 kJ/mol. C. +211,0 kJ/mol. D. -211,0 kJ/mol.

**Câu 4.** Khi một người uống phải rượu có chứa methanol, gan sẽ chuyển hóa methanol thành formaldehyde, sau đó thành formic acid. Chất này gây độc cho cơ thể, làm hại thị lực và có thể dẫn đến mù lòa nếu không điều trị kịp thời. Công thức cấu tạo của formic acid là

- A.
- $\text{CH}_3\text{OH}$
- . B.
- $\text{HCHO}$
- . C.
- $\text{HCOOH}$
- . D.
- $\text{CH}_3\text{COOH}$
- .

**Câu 5.** Ngâm bột củ nghệ với ethanol nóng, sau đó lọc bỏ bã, lấy dung dịch đem cô để làm bay hơi bớt dung môi. Phần dung dịch còn lại sau khi cô được làm lạnh, để yên một thời gian rồi lọc lấy kết tủa curcumin màu vàng. Từ mô tả ở trên, hãy cho biết, người ta đã sử dụng các phương pháp tách biệt và tinh chế nào để thu được curcumin từ củ nghệ?

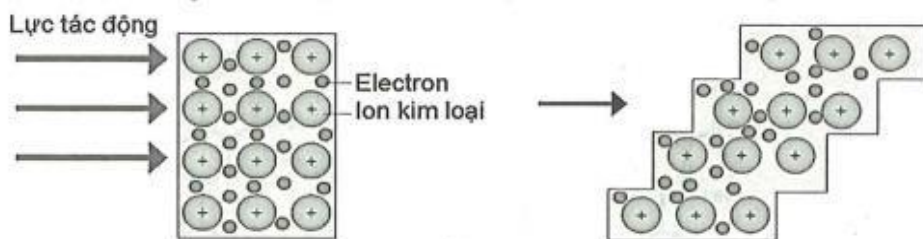
- A. Chiết và kết tinh. B. Chung cất và sắc kí.
- 
- C. Chiết và chưng cất. D. Kết tinh và sắc kí.

**Câu 6:** "Chất béo là triester của... (1)... với các... (2)... gọi chung là các triglyceride." Nội dung phù hợp trong ô trống (1), (2) lần lượt là

- A. methyl alcohol, acid béo. B. glycerol, acid béo.
- 
- C. ethylene glycol, acid béo. D. glycerol, acetic acid.

**Câu 7.** Nhúng đầu que đốt bằng platinum đã được rửa sạch bằng nước vào dung dịch lithium chloride ( $\text{LiCl}$ ) 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 8.** Hình ảnh sau đây minh họa tính chất vật lí nào của kim loại?

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

**Câu 9.** Cho từ từ dung dịch ethylamine vào ống nghiệm đựng dung dịch nitrous acid (hoặc dung dịch chứa đồng thời  $\text{HCl}$  và  $\text{NaNO}_2$ ) ở nhiệt độ thường. Hiện tượng quan sát được là

- A. có kết tủa màu trắng. B. có bọt khí không màu thoát ra.
- 
- C. có kết tủa màu vàng. D. có khí màu nâu thoát ra.

**Câu 10.** Cho bảng giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá - khử như sau:

Cặp oxi hóa – khử	$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$	$\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$	$\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}$	$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$	$\text{Ag}^{+}/\text{Ag}$
Thế điện cực chuẩn	-0,440	-0,257	-0,137	+0,340	+0,799

Pin Galvani có sức điện động chuẩn lớn nhất là

- A. pin Fe-Cu. B. pin Fe-Ag. C. pin Cu-Ag. D. pin Fe-Ni.

**Câu 11.** Tính cứng vĩnh cửu là tính cứng gây nên bởi các muối

- A. sulfate, chloride của calcium và magnesium.  
B. sulfate, chloride của sodium và potassium.  
C. hydrogencarbonate của calcium và magnesium.  
D. hydrogencarbonate của sodium và potassium.

**Câu 12.** Ở điều kiện thường, kim loại nào sau đây **không** phản ứng với nước?

- A. Be. B. Ba. C. Ca. D. Na.

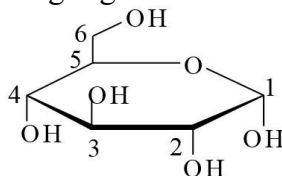
**Câu 13.** Khi điện phân dung dịch NaCl bão hòa với các điện cực trơ, có màng ngăn thì

- A. ở cực âm xảy ra quá trình oxi hoá  $\text{H}_2\text{O}$  và ở cực dương xảy ra quá trình khử ion  $\text{Cl}^-$ .  
B. ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $\text{Na}^+$  và ở cực âm xảy ra quá trình khử ion  $\text{Cl}^-$ .  
C. ở cực âm xảy ra quá trình khử  $\text{H}_2\text{O}$  và ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $\text{Cl}^-$ .  
D. ở cực âm xảy ra quá trình khử ion  $\text{Na}^+$  và ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $\text{Cl}^-$ .

**Câu 14.** Kim loại nào sau đây thuộc dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất?

- A. Cu. B. Na. C. Mg. D. Al.

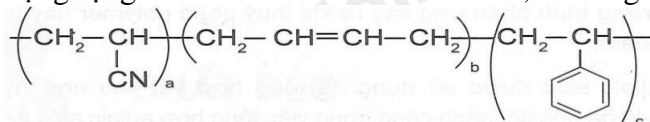
**Câu 15.** Cho công thức cấu tạo dạng mạch vòng  $\alpha$ -glucose như sau:



Nhóm -OH hemiacetal trong  $\alpha$ -glucose liên kết với nguyên tử carbon số mấy?

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

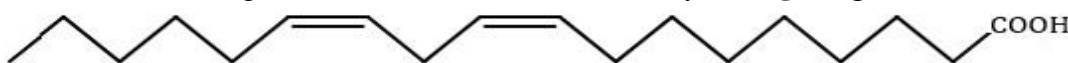
**Câu 16.** Nhựa ABS được sử dụng rộng rãi để sản xuất đồ chơi trẻ em, có công thức cấu tạo như sau:



Để sản xuất ABS, **không** cần sử dụng loại nguyên liệu nào dưới đây?

- A. Isoprene. B. Buta-1,3-diene. C. Styrene. D. Acrylonitrile.

**Câu 17.** Linoleic acid (có cấu tạo như hình dưới) là một trong những acid béo có lợi cho sức khỏe tim mạch, ngăn ngừa các bệnh về tim, động mạch vành. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?



- A. Trilinolein có công thức phân tử là  $\text{C}_{57}\text{H}_{98}\text{O}_6$ .  
B. Linoleic acid thuộc loại acid béo omega-6.  
C. Ở điều kiện thích hợp, 1 mol trilinolein tác dụng được tối đa với 6 mol  $\text{H}_2$ .  
D. Trong phân tử linoleic acid có 2 liên kết  $\pi$ .

**Câu 18.** Cho các phát biểu sau:

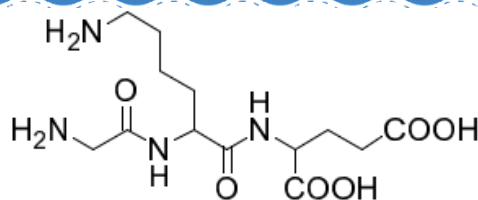
- (1) Các amino acid là chất rắn ở điều kiện thường.  
(2) 1 mol glutamic acid tác dụng tối đa được với 2 mol HCl.  
(3) Ở pH = 3, alanine dịch chuyển về phía cực âm dưới tác dụng của điện trường.  
(4) Cho methylamine dư vào dung dịch  $\text{FeCl}_3$  thu được kết tủa màu nâu đỏ.  
(5) Methylamine có tính base yếu hơn aniline.

Các phát biểu đúng là

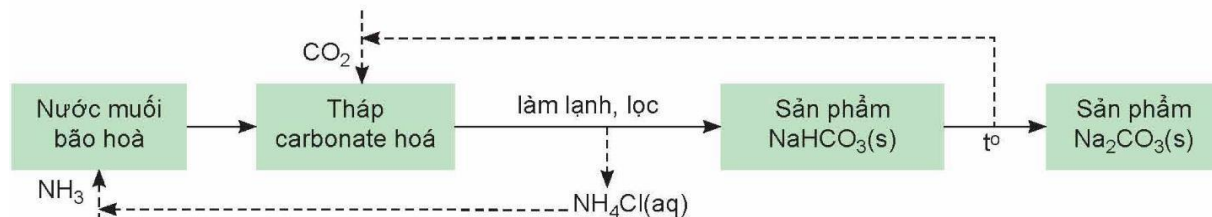
- A. (1), (3) và (4). B. (1), (3) và (5). C. (1), (2) và (5). D. (2), (3) và (4).

**PHẦN II.** Thí sinh trả lời câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho peptide A có cấu tạo như sau:



- a) Trong phân tử A có 3 liên kết peptide.  
 b) Công thức phân tử của A là  $C_{13}H_{24}N_4O_6$ .  
 c) Thủy phân hoàn toàn 66,4 gam A trong dung dịch NaOH dư thu được 86,8 gam hỗn hợp muối.  
 d) Peptide A có khả năng hòa tan  $Cu(OH)_2$  trong môi trường kiềm tạo ra dung dịch có màu tím đặc trưng.
- Câu 2.** 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:

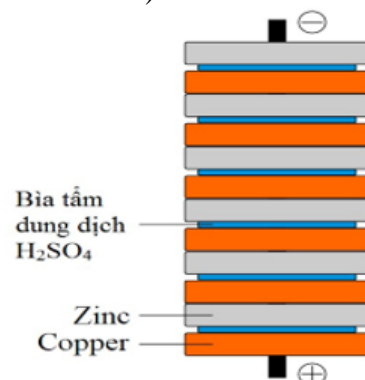


- a) CaO thu được từ nhiệt phân đá vôi dùng để chuyển  $NH_4Cl$  thành  $NH_3$ .  
 b) Phản ứng xảy ra trong tháp carbonate hoá là  

$$2NaCl(aq) + 2NH_3(aq) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + 2NH_4Cl(aq)$$
  
 c) Phương pháp Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như  $NH_3$ ,  $CO_2$  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  $20^\circ C$  và ở  $40^\circ C$  lần lượt là 9,6 gam và 12,7 gam. Làm lạnh 90,16 tấn dung dịch  $NaHCO_3$  bão hoà ở  $40^\circ C$  về  $20^\circ C$  thì khối lượng muối  $NaHCO_3$  kết tinh là 2,48 tấn (giả thiết không có sự bay hơi của nước).

**Câu 3.** Pin Volta được nhà vật lý, hóa học Volta phát minh năm 1800 dựa trên khám phá của Galvani. Volta đã xếp những tấm kẽm (zinc) và đồng (copper) thành từng cặp xen kẽ với nhau, mỗi cặp ngăn cách nhau bởi những tấm bìa da xấp xỉ thấm dẫm dung dịch điện ly (hình minh họa). Cuối cùng, Volta nối điểm đầu với điểm cuối bằng một sợi dây dẫn và nhận thấy có 1 dòng điện chạy qua.

- a) Các tấm kẽm đóng vai trò là điện cực anode (cực âm).  
 b) Tại các tấm đồng xảy ra quá trình oxy hóa.  
 c) Nếu thay các tấm kẽm bằng các tấm sắt, giữ nguyên điều kiện khác thì sức điện động của pin sẽ tăng lên.  
 d) Pin Volta là một loại pin nhiên liệu.



**Câu 4:** Với những ưu điểm vượt trội trong tính chất cơ lý và hóa học, vật liệu polymer đã và đang được sử dụng rộng rãi trong rất nhiều lĩnh vực. Một số polymer được sản xuất nhiều nhất trên thế giới hàng năm bao gồm polyethylene (PE), poly(vinyl chloride) (PVC), poly(phenol formaldehyde) (PPF)...

- a) PVC có tính đàn hồi tương tự cao su thiên nhiên.  
 b) PE, PVC, PPF đều được sử dụng làm chất dẻo.  
 c) PPF sử dụng để sản xuất bột ép, chất kết dính được điều chế hầu hết từ phản ứng trùng ngưng.  
 d) PE chủ yếu dùng để chế tạo chai đựng đồ uống, có thể tồn tại hàng trăm năm. Để hạn chế gây ô nhiễm môi trường, người sử dụng nên tự thu gom và đốt các vỏ chai PE sau khi dùng.

**PHẦN III.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1.** Trimethylamine có công thức  $(CH_3)_3N$  là một trong các amine gây nên mùi tanh của cá. Hãy cho biết bậc của amine trên?

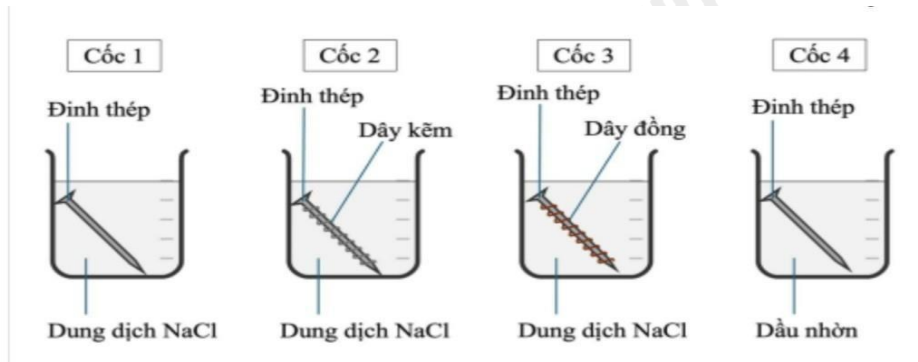
**Câu 2.** Có bao nhiêu đồng phân ester mạch hở ứng với công thức phân tử là  $C_4H_8O_2$ ?

**Câu 3.** Một loại gương soi có diện tích bề mặt là  $0,6 m^2$ . Để tráng được 400 chiếc gương trên với độ dày lớp bạc được tráng là  $0,2 \mu m$  thì cần dùng m gam glucose tác dụng với lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ . Biết hiệu suất phản ứng tráng bạc là 70% và khối lượng riêng của bạc là  $10,49 g/cm^3$ . Tìm giá trị của m (làm tròn đến hàng đơn vị).

**Câu 4.** Một học sinh tiến hành thí nghiệm về sự ăn mòn kim loại theo các bước:



- Rót dung dịch sodium chloride (NaCl) bão hòa vào cốc 1, cốc 2, cốc 3; rót dầu nhờn (bản chất là hỗn hợp các hydrocarbon) vào cốc 4.
- Cho một đinh thép vào mỗi cốc 1 và cốc 4, cho đinh thép được quấn thêm dây kẽm (Zn) vào cốc 2, cho đinh thép được quấn thêm dây đồng (Cu) vào cốc 3 (các đinh thép là thép carbon thông thường và được làm sạch bề mặt).
- Để 4 cốc trên trong không khí sau 5 ngày và quan sát hiện tượng. Thí nghiệm được minh họa theo hình dưới đây:

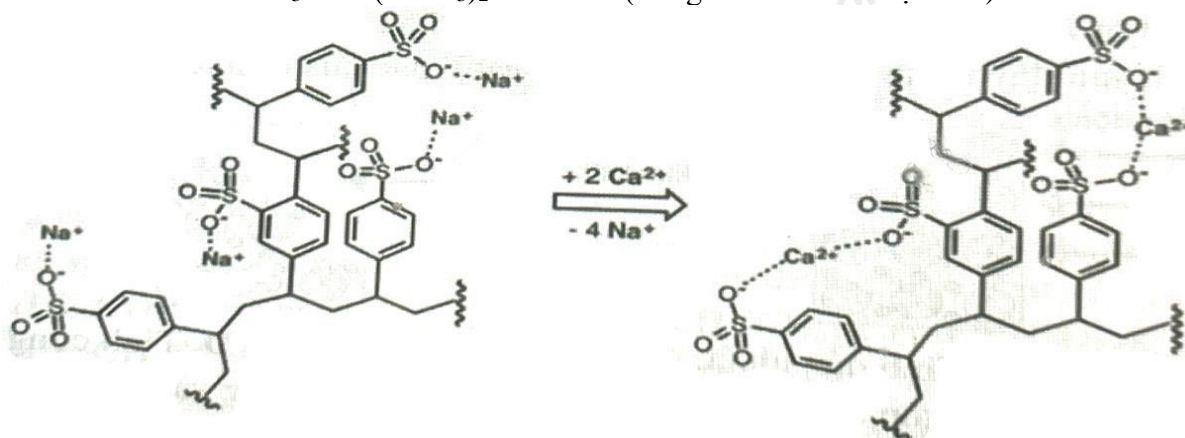


Học sinh dự đoán các hiện tượng xảy ra như sau:

- (1) Ở cốc 1, đinh thép bị ăn mòn, xuất hiện lớp kim loại màu đỏ bám lên bề mặt đinh thép.
- (2) Ở cốc 2, đinh thép bị ăn mòn hầu như hoàn toàn, dây kẽm không bị ăn mòn.
- (3) Ở cốc 3, đinh thép bị ăn mòn và dây đồng hầu như không bị ăn mòn.
- (4) Ở cốc 4, đinh thép hầu như không bị ăn mòn.

Liệt kê các dự đoán mô tả hiện tượng chính xác theo số thứ tự tăng dần? (ví dụ: 23, 123, 1234....)

**Câu 5.** Cationite là một loại nhựa trao đổi cation được sử dụng để loại bỏ ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . Khi nước cứng đi qua cột nhựa, các ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  (kí hiệu chung là  $\text{M}^{2+}$ ) sẽ được giữ lại và thay thế bằng các ion  $\text{H}^+$ ,  $\text{Na}^+$  theo sơ đồ sau:  $\text{M}^{2+} + 2 \text{R-SO}_3\text{X} \rightarrow (\text{R-SO}_3)_2\text{M} + 2 \text{X}^+$  (trong đó  $\text{X}^+$  là  $\text{H}^+$  hoặc  $\text{Na}^+$ )

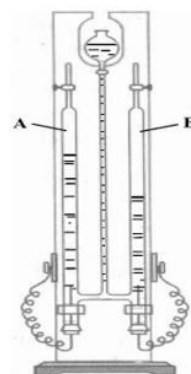


Một loại cationite có % khối lượng sulfur là 7,94% được sử dụng để loại bỏ các ion  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  trong nước cứng. Nếu một cột nhựa trao đổi ion trong thiết bị lọc nước gia đình có chứa 2,0 kg cationite trên thì tổng số mol  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  tối đa có thể được loại bỏ là bao nhiêu (làm tròn đến hàng phần trăm)?

**Câu 6.** Hình bên mô tả một thiết bị điện phân nước. Ban đầu các ống A và B đều chứa đầy dung dịch NaOH 0,01 M nhưng sau một thời gian dòng điện một chiều đi qua thì có các khí tích tụ, trong đó thể tích khí ở ống B gấp đôi thể tích khí ở ống A. Cho các phát biểu sau:

- (1) Điện cực dương nằm bên ống A.
- (2) Giá trị pH của dung dịch không thay đổi trong quá trình điện phân.
- (3) Tại cathode xảy ra quá trình oxy hóa ion  $\text{Na}^+$ .
- (4) Khi thể tích khí thu được ở ống B đạt 24,79 mL (quy về về điều kiện chuẩn) thì khối lượng dung dịch điện phân giảm đi 18 mg.

Liệt kê các phát biểu đúng theo số thứ tự tăng dần? (ví dụ: 23, 123, 1234....)



### Hướng dẫn lời giải chi tiết

#### Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

**PHẦN I.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Hạt nhân nguyên tử Al có 13 proton và 14 neutron. Số electron trong nguyên tử Al là

- A. 13.                      B. 14.                      C. 26.                      D. 27.

#### Phương pháp

Số p = số e.

#### Lời giải

Al có 13 proton nên số electron = 13.

Đáp án A

**Câu 2.** Ammonia (NH<sub>3</sub>) là nguyên liệu để sản xuất nitric acid và nhiều loại phân bón. Số oxi hóa của nitrogen (N) trong ammonia là

- A. +3.                      B. -3.                      C. +1.                      D. -1.

#### Phương pháp

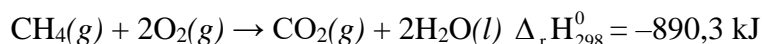
Dựa vào cách xác định số oxi hoá.

#### Lời giải

Số oxi hoá của N trong NH<sub>3</sub> là - 3.

Đáp án B

**Câu 3.** Methane là nguồn nhiên liệu quan trọng trong đời sống do phản ứng đốt cháy methane tỏa nhiều nhiệt:



Cho bảng các giá trị nhiệt tạo thành chuẩn:

Hợp chất	CO <sub>2</sub> (g)	H <sub>2</sub> O(l)	O <sub>2</sub> (g)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	- 393,5	-285,8	0

Nhiệt tạo thành chuẩn của khí methane là

- A. -74,8 kJ/mol.                      B. +74,8 kJ/mol.                      C. +211,0 kJ/mol.                      D. -211,0 kJ/mol.

#### Phương pháp

Dựa vào công thức tính biến thiên enthalpy của phản ứng.

#### Lời giải

$$\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0 \text{CO}_2 + 2.\Delta_f H_{298}^0 \text{H}_2\text{O} - \Delta_f H_{298}^0 (\text{CH}_4)$$

$$\rightarrow \Delta_f H_{298}^0 (\text{CH}_4) = (-393,5) + 2.(-285,8) - 890,3 = -74,8 \text{ kJ / mol}$$

Đáp án A

**Câu 4.** Khi một người uống phải rượu có chứa methanol, gan sẽ chuyển hóa methanol thành formaldehyde, sau đó thành formic acid. Chất này gây độc cho cơ thể, làm hại thị lực và có thể dẫn đến mù lòa nếu không điều trị kịp thời. Công thức cấu tạo của formic acid là

- A. CH<sub>3</sub>OH.                      B. HCHO.                      C. HCOOH.                      D. CH<sub>3</sub>COOH.

#### Phương pháp

Dựa vào tên gọi của acid.

#### Lời giải

Formic acid có công thức HCOOH.

Đáp án C

**Câu 5.** Ngâm bột củ nghệ với ethanol nóng, sau đó lọc bỏ bã, lấy dung dịch đem cô để làm bay hơi bớt dung môi. Phần dung dịch còn lại sau khi cô được làm lạnh, để yên một thời gian rồi lọc lấy kết tủa curcumin màu vàng. Từ mô tả ở trên, hãy cho biết, người ta đã sử dụng các phương pháp tách biệt và tinh chế nào để thu được curcumin từ củ nghệ?

- A. Chiết và kết tinh.                      B. chưng cất và sắc kí.  
C. Chiết và chưng cất.                      D. Kết tinh và sắc kí.

#### Phương pháp

Dựa vào phương pháp tinh chế và tách biệt hợp chất hữu cơ.

#### Lời giải

Phương pháp chiết và kết tinh được sử dụng để thu được curcumin từ củ nghệ.

Đáp án A

**Câu 6:** "Chất béo là triester của... (1)... với các... (2)... gọi chung là các triglyceride." Nội dung phù hợp trong ô trống (1), (2) lần lượt là

- A. methyl alcohol, acid béo. B. glycerol, acid béo.  
C. ethylene glycol, acid béo. D. glycerol, acetic acid.

**Phương pháp**

Dựa vào khái niệm của chất béo.

**Lời giải**

Chất béo là triester của glycerol với các acid béo.

Đáp án B

**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.

**Phương pháp**

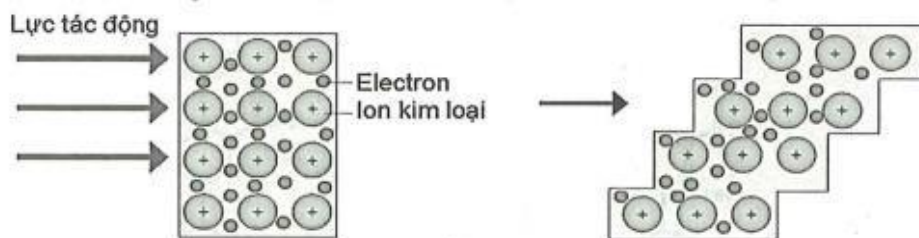
Dựa vào màu sắc của hợp chất nhóm IA.

**Lời giải**

LiCl khi đốt cháy tạo ngọn lửa màu đỏ tía.

Đáp án B

**Câu 8.** Hình ảnh sau đây minh họa tính chất vật lí nào của kim loại?



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

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất vật lí của kim loại.

**Lời giải**

Hình ảnh minh họa tính dẻo của kim loại.

Đáp án C

**Câu 9.** Cho từ từ dung dịch ethylamine vào ống nghiệm đựng dung dịch nitrous acid (hoặc dung dịch chứa đồng thời HCl và NaNO<sub>2</sub>) ở nhiệt độ thường. Hiện tượng quan sát được là

- A. có kết tủa màu trắng. B. có bọt khí không màu thoát ra.  
C. có kết tủa màu vàng. D. có khí màu nâu thoát ra.

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của amine.

**Lời giải**

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> tác dụng với HNO<sub>2</sub> tạo ra bọt khí không màu.

Đáp án B

**Câu 10.** Cho bảng giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá - khử như sau:

Cặp oxi hóa – khử	Fe <sup>2+</sup> /Fe	Ni <sup>2+</sup> /Ni	Sn <sup>2+</sup> /Sn	Cu <sup>2+</sup> /Cu	Ag <sup>+</sup> /Ag
Thế điện cực chuẩn	-0,440	-0,257	-0,137	+0,340	+0,799

Pin Galvani có sức điện động chuẩn lớn nhất là

- A. pin Fe-Cu. B. pin Fe-Ag. C. pin Cu-Ag. D. pin Fe-Ni.

**Phương pháp**

Dựa vào công thức tính sức điện động của pin.

**Lời giải**

Pin Fe – Ag có sức điện động chuẩn lớn nhất.

Đáp án B

**Câu 11.** Tính cứng vĩnh cửu là tính cứng gây nên bởi các muối

- A. sulfate, chloride của calcium và magnesium.  
B. sulfate, chloride của sodium và potassium.

C. hydrogencarbonate của calcium và magnesium.

D. hydrogencarbonate của sodium và potassium.

**Phương pháp**

Dựa vào phân loại nước cứng.

**Lời giải**

Tính cứng vĩnh cửu là tính cứng gây nên bởi muối sulfate, chloride của calcium và magnesium.

Đáp án A

**Câu 12.** Ở điều kiện thường, kim loại nào sau đây **không** phản ứng với nước?

A. Be.

B. Ba.

C. Ca.

D. Na.

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của kim loại IIA.

**Lời giải**

Be không tác dụng với nước ở điều kiện thường.

Đáp án A

**Câu 13.** Khi điện phân dung dịch NaCl bão hòa với các điện cực trơ, có màng ngăn thì

A. ở cực âm xảy ra quá trình oxi hoá  $H_2O$  và ở cực dương xảy ra quá trình khử ion  $Cl^-$ .

B. ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $Na^+$  và ở cực âm xảy ra quá trình khử ion  $Cl^-$ .

C. ở cực âm xảy ra quá trình khử  $H_2O$  và ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $Cl^-$ .

D. ở cực âm xảy ra quá trình khử ion  $Na^+$  và ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $Cl^-$ .

**Phương pháp**

Dựa vào phương pháp điện phân dung dịch.

**Lời giải**

Khi điện phân dung dịch NaCl bão hòa với các điện cực trơ, có màng ngăn thì ở cực âm xảy ra quá trình khử  $H_2O$  và ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $Cl^-$ .

Đáp án C

**Câu 14.** Kim loại nào sau đây thuộc dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất?

A. Cu.

B. Na.

C. Mg.

D. Al.

**Phương pháp**

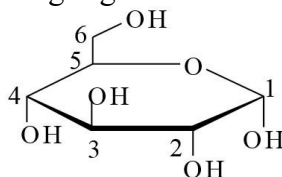
Dựa vào đại cương về kim loại chuyển tiếp.

**Lời giải**

Cu thuộc kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

Đáp án A

**Câu 15.** Cho công thức cấu tạo dạng mạch vòng  $\alpha$ -glucose như sau:



Nhóm  $-OH$  hemiacetal trong  $\alpha$ -glucose liên kết với nguyên tử carbon số mấy?

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 1.

**Phương pháp**

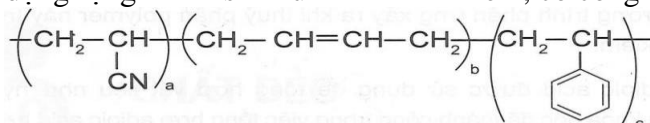
Dựa vào cấu tạo của glucose

**Lời giải**

Nhóm  $-OH$  hemiacetal trong  $\alpha$ -glucose liên kết với nguyên tử carbon số 1.

Đáp án D

**Câu 16.** Nhựa ABS được sử dụng rộng rãi để sản xuất đồ chơi trẻ em, có công thức cấu tạo như sau:



Để sản xuất ABS, **không** cần sử dụng loại nguyên liệu nào dưới đây?

A. Isoprene.

B. Buta-1,3-diene.

C. Styrene.

D. Acrylonitrile.

**Phương pháp**

Dựa vào monomer.

**Lời giải**



Để sản xuất ABS, không cần sử dụng loại isoprene.

Đáp án A

**Câu 17.** Linoleic acid (có cấu tạo như hình dưới) là một trong những acid béo có lợi cho sức khỏe tim mạch, ngăn ngừa các bệnh về tim, động mạch vành. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?



A. Trilinolein có công thức phân tử là  $C_{57}H_{98}O_6$ .

B. Linoleic acid thuộc loại acid béo omega-6.

C. Ở điều kiện thích hợp, 1 mol trilinolein tác dụng được tối đa với 6 mol  $H_2$ .

D. Trong phân tử linoleic acid có 2 liên kết  $\pi$ .

**Phương pháp**

Dựa vào cấu tạo của linoleic acid.

**Lời giải**

Trong phân tử linoleic acid có 3 liên kết  $\pi$ .

Đáp án D

**Câu 18.** Cho các phát biểu sau:

(1) Các amino acid là chất rắn ở điều kiện thường.

(2) 1 mol glutamic acid tác dụng tối đa được với 2 mol  $HCl$ .

(3) Ở  $pH = 3$ , alanine dịch chuyển về phía cực âm dưới tác dụng của điện trường.

(4) Cho methylamine dư vào dung dịch  $FeCl_3$  thu được kết tủa màu nâu đỏ.

(5) Methylamine có tính base yếu hơn aniline.

Các phát biểu đúng là

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

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của amino acid.

**Lời giải**

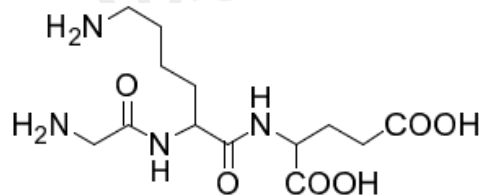
(2) sai vì 1 mol glutamic acid tác dụng tối đa 1 mol  $HCl$ .

(5) sai, methylamine có tính base mạnh hơn aniline.

Đáp án A

**PHẦN II.** Thí sinh trả lời câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho peptide A có cấu tạo như sau:



a) Trong phân tử A có 3 liên kết peptide.

b) Công thức phân tử của A là  $C_{13}H_{24}N_4O_6$ .

c) Thủy phân hoàn toàn 66,4 gam A trong dung dịch  $NaOH$  dư thu được 86,8 gam hỗn hợp muối.

d) Peptide A có khả năng hòa tan  $Cu(OH)_2$  trong môi trường kiềm tạo ra dung dịch có màu tím đặc trưng.

**Phương pháp**

Dựa vào cấu tạo của peptide A.

**Lời giải**

a) sai vì A có 2 liên kết peptide.

b) đúng

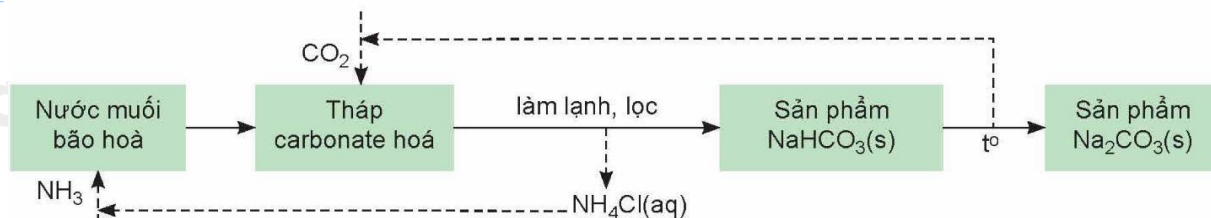
c) sai vì  $n_A = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{NaOH} = 0,2 \cdot 4 = 0,8 \text{ mol} \rightarrow m_{NaOH} = 0,8 \cdot 40 = 32 \text{ g}$

Bảo toàn khối lượng:  $66,4 + 32 - 18 \cdot 0,8 = 84 \text{ g}$

d) đúng

**Câu 2.** 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  $\text{NH}_4\text{Cl}$  thành  $\text{NH}_3$ .

b) Phản ứng xảy ra trong tháp carbonate hoá là



c) Phương pháp Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  qua đó giảm thiểu được giá thành sản xuất.

d)  $\text{NaHCO}_3$  là chất có độ tan kém nên dễ bị kết tinh. Độ tan của  $\text{NaHCO}_3$  trong 100 gam nước ở  $20^\circ\text{C}$  và ở  $40^\circ\text{C}$  lần lượt là 9,6 gam và 12,7 gam. Làm lạnh 90,16 tấn dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  bão hoà ở  $40^\circ\text{C}$  về  $20^\circ\text{C}$  thì khối lượng muối  $\text{NaHCO}_3$  kết tinh là 2,48 tấn (giả thiết không có sự bay hơi của nước).

### Phương pháp

Dựa vào quá trình Solvay.

### Lời giải

a) đúng

b) sai vì  $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{NH}_4\text{Cl}$

c) đúng

d) đúng

**Câu 3.** Pin Volta được nhà vật lý, hóa học Volta phát minh năm 1800 dựa trên khám phá của Galvani. Volta đã xếp những tấm kẽm (zinc) và đồng (copper) thành từng cặp xen kẽ với nhau, mỗi cặp ngăn cách nhau bởi những tấm bìa da xấp xỉ thấm dẫm dung dịch điện ly (hình minh họa). Cuối cùng, Volta nối điểm đầu với điểm cuối bằng một sợi dây dẫn và nhận thấy có 1 dòng điện chạy qua.

a) Các tấm kẽm đóng vai trò là điện cực anode (cực âm).

b) Tại các tấm đồng xảy ra quá trình oxy hóa.

c) Nếu thay các tấm kẽm bằng các tấm sắt, giữ nguyên điều kiện khác thì sức điện động của pin sẽ tăng lên.

d) Pin Volta là một loại pin nhiên liệu.

### Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của pin điện.

### Lời giải

a) đúng

b) sai vì tại các tấm đồng xảy ra quá trình khử.

c) sai vì sức điện động của pin giảm vì tính oxi hoá của  $\text{Fe}^{2+}$  yếu hơn  $\text{Cu}^{2+}$

d) sai vì pin volta là pin hoá học.

**Câu 4:** Với những ưu điểm vượt trội trong tính chất cơ lý và hóa học, vật liệu polymer đã và đang được sử dụng rộng rãi trong rất nhiều lĩnh vực. Một số polymer được sản xuất nhiều nhất trên thế giới hàng năm bao gồm polyethylene (PE), poly(vinyl chloride) (PVC), poly(phenol formaldehyde) (PPF)...

a) PVC có tính đàn hồi tương tự cao su thiên nhiên.

b) PE, PVC, PPF đều được sử dụng làm chất dẻo.

c) PPF sử dụng để sản xuất bột ép, chất kết dính được điều chế hầu hết từ phản ứng trùng ngưng.

d) PE chủ yếu dùng để chế tạo chai đựng đồ uống, có thể tồn tại hàng trăm năm. Để hạn chế gây ô nhiễm môi trường, người sử dụng nên tự thu gom và đốt các vỏ chai PE sau khi dùng.

### Phương pháp

Dựa vào một số loại polymer.

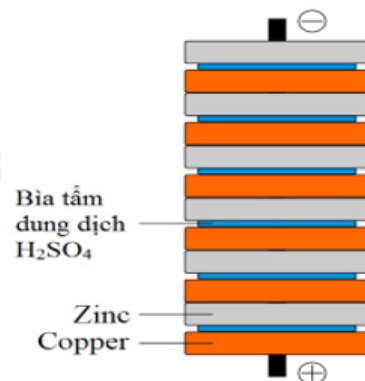
### Lời giải

a) sai vì PVC không có tính đàn hồi

b) đúng

c) đúng

d) sai vì khi đốt PE sẽ gây ô nhiễm môi trường.



**PHẦN III.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1.** Trimethylamine có công thức  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  là một trong các amine gây nên mùi tanh của cá. Hãy cho biết bậc của amine trên?

**Phương pháp**

Dựa vào bậc của amine.

**Lời giải**

Trimethylamine có bậc 3.

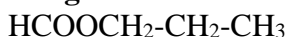
Đáp án 3

**Câu 2.** Có bao nhiêu đồng phân ester mạch hở ứng với công thức phân tử là  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ?

**Phương pháp**

Dựa vào cách viết đồng phân của ester

**Lời giải**



Đáp án 4

**Câu 3.** Một loại gương soi có diện tích bề mặt là  $0,6 \text{ m}^2$ . Để tráng được 400 chiếc gương trên với độ dày lớp bạc được tráng là  $0,2 \mu\text{m}$  thì cần dùng  $m$  gam glucose tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ . Biết hiệu suất phản ứng tráng bạc là 70% và khối lượng riêng của bạc là  $10,49 \text{ g/cm}^3$ . Tìm giá trị của  $m$  (làm tròn đến hàng đơn vị).

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hoá học của glucose

**Lời giải**

Thể tích Ag cần dùng là:  $0,6 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} = 0,12 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

Khối lượng của Ag cần dùng là:  $m = D \cdot V = 0,12 \cdot 10^{-6} \cdot 10,49 \cdot 400 = 503,52 \text{ g}$

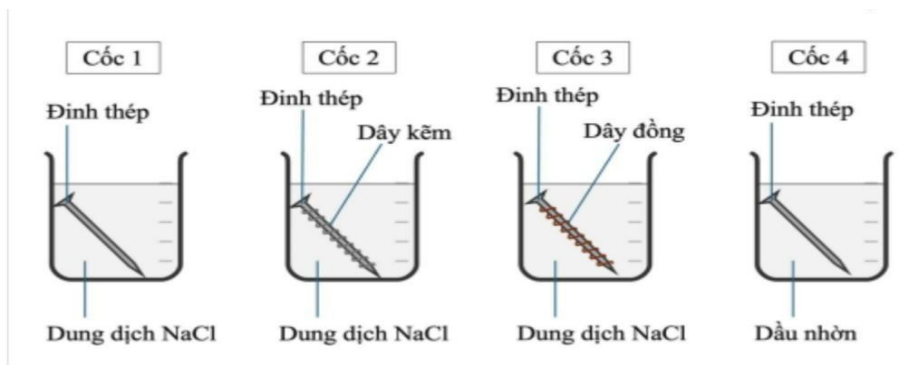
$$n_{\text{Ag}} = 503,52 : 108 = \frac{1049}{225} \text{ mol} \rightarrow n_{\text{glucose}} = \frac{1049}{225} : 2 : 70\% = \frac{1049}{315} \text{ mol}$$

$$m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{1049}{315} \cdot 180 = 599 \text{ g}$$

Đáp án 599

**Câu 4.** Một học sinh tiến hành thí nghiệm về sự ăn mòn kim loại theo các bước:

- Rót dung dịch sodium chloride ( $\text{NaCl}$ ) bão hòa vào cốc 1, cốc 2, cốc 3; rót dầu nhớt (bản chất là hỗn hợp các hydrocarbon) vào cốc 4.
- Cho một đinh thép vào mỗi cốc 1 và cốc 4, cho đinh thép được quấn thêm dây kẽm ( $\text{Zn}$ ) vào cốc 2, cho đinh thép được quấn thêm dây đồng ( $\text{Cu}$ ) vào cốc 3 (các đinh thép là thép carbon thông thường và được làm sạch bề mặt).
- Để 4 cốc trên trong không khí sau 5 ngày và quan sát hiện tượng. Thí nghiệm được minh họa theo hình dưới đây:



Học sinh dự đoán các hiện tượng xảy ra như sau:

- (1) Ở cốc 1, đinh thép bị ăn mòn, xuất hiện lớp kim loại màu đỏ bám lên bề mặt đinh thép.
- (2) Ở cốc 2, đinh thép bị ăn mòn hầu như hoàn toàn, dây kẽm không bị ăn mòn.
- (3) Ở cốc 3, đinh thép bị ăn mòn và dây đồng hầu như không bị ăn mòn.
- (4) Ở cốc 4, đinh thép hầu như không bị ăn mòn.

Liệt kê các dự đoán mô tả hiện tượng chính xác theo số thứ tự tăng dần? (ví dụ: 23, 123, 1234....)

### Phương pháp

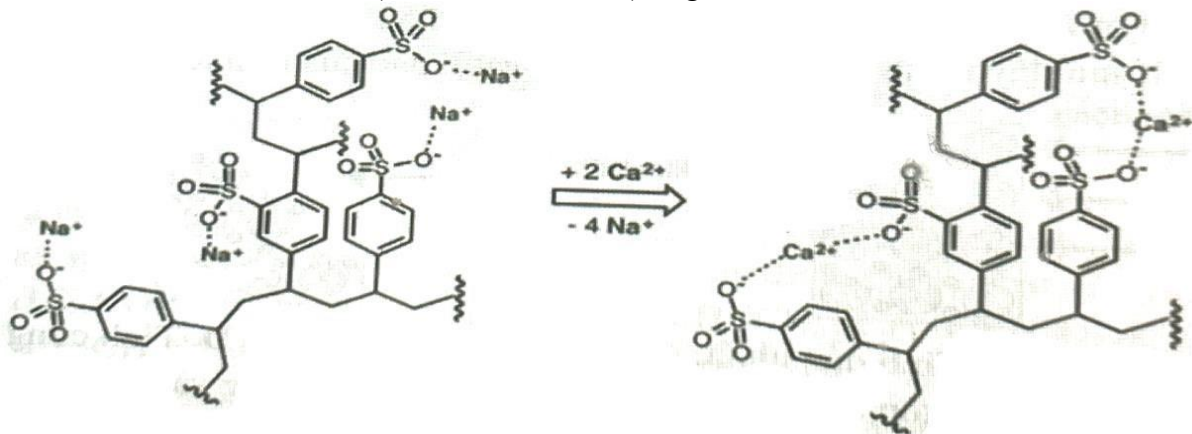
Dựa vào ăn mòn điện hoá

### Lời giải

- (1) sai, đinh thép bị ăn mòn xuất hiện lớp kim loại màu xám.
- (2) sai, dây kẽm bị ăn mòn trước.
- (3) đúng
- (4) đúng

Đáp án 34

**Câu 5.** Cationite là một loại nhựa trao đổi cation được sử dụng để loại bỏ ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . Khi nước cứng đi qua cột nhựa, các ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  (kí hiệu chung là  $\text{M}^{2+}$ ) sẽ được giữ lại và thay thế bằng các ion  $\text{H}^+$ ,  $\text{Na}^+$  theo sơ đồ sau:  $\text{M}^{2+} + 2 \text{R-SO}_3\text{X} \rightarrow (\text{R-SO}_3)_2\text{M} + 2 \text{X}^+$  (trong đó  $\text{X}^+$  là  $\text{H}^+$  hoặc  $\text{Na}^+$ )



Một loại cationite có % khối lượng sulfur là 7,94% được sử dụng để loại bỏ các ion  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  trong nước cứng. Nếu một cột nhựa trao đổi ion trong thiết bị lọc nước gia đình có chứa 2,0 kg cationite trên thì tổng số mol  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  tối đa có thể được loại bỏ là bao nhiêu (làm tròn đến hàng phần trăm)?

### Phương pháp

Tính số mol cationite sau đó tính tổng mol  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$

### Lời giải

Khối lượng sulfur có trong cationite là:  $2.7,94\% = 0,1588\text{kg}$

$n_s = 0,1588 : 32 = 0,0049625 \text{ k.mol}$

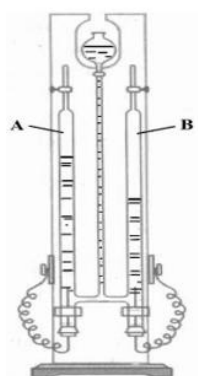
tổng số mol  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$  là:  $0,0049625 : 2 = 0,00248 \text{ k.mol} = 2,48 \text{ mol}$

Đáp án 2,48

**Câu 6.** Hình bên mô tả một thiết bị điện phân nước. Ban đầu các ống A và B đều chứa đầy dung dịch NaOH 0,01 M nhưng sau một thời gian dòng điện một chiều đi qua thì có các khí tích tụ, trong đó thể tích khí ở ống B gấp đôi thể tích khí ở ống A. Cho các phát biểu sau:

- (1) Điện cực dương nằm bên ống A.
- (2) Giá trị pH của dung dịch không thay đổi trong quá trình điện phân.
- (3) Tại cathode xảy ra quá trình oxy hóa ion  $\text{Na}^+$ .
- (4) Khi thể tích khí thu được ở ống B đạt 24,79 mL (quy về về điều kiện chuẩn) thì khối lượng dung dịch điện phân giảm đi 18 mg.

Liệt kê các phát biểu đúng theo số thứ tự tăng dần? (ví dụ: 23, 123, 1234....)



### Phương pháp

Dựa vào phương pháp điện phân dung dịch.

### Lời giải

- (2) sai,  $\text{H}_2\text{O}$  bị điện phân nên thể tích dung dịch giảm dần,  $[\text{OH}^-]$  tăng dần nên pH tăng dần
- (3) sai, tại cathode xảy ra quá trình khử  $\text{H}_2\text{O}$

Đáp án 14

