

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề kiểm tra có 4 trang)

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Mã đề 1114

Cho biết nguyên tử khối: H = 1; Li = 7; C = 12; O = 16; Na = 23; S = 32; Co = 59; Zn = 65.

Các kí hiệu và chữ viết tắt: s: rắn; g: khí.

PHẦN I. Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi học sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Chất nào sau đây không phải hợp chất hữu cơ?

- A. KCN. B. C_2H_5OH . C. C_2H_7N . D. CH_4 .

Câu 2. Phân tử chất nào sau đây chứa liên kết cộng hóa trị không phân cực?

- A. HCl. B. Cl_2 . C. Al_2O_3 . D. NaCl

Câu 3. Chất nào dưới đây có phản ứng với thuốc thử Tollens (phản ứng tráng bạc)?

- A. Tinh bột. B. Glycerol. C. Saccharose. D. Glucose.

Câu 4. Chất nào sau đây thuộc loại disaccharide?

- A. Saccharose. B. Fructose. C. Cellulose. D. Glucose.

Câu 5. Phương pháp thích hợp để tách kim loại sodium (Na) từ hợp chất sodium chloride (NaCl) là

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

Câu 6. Phản ứng chuyển hóa chất béo lỏng (chứa nhiều gốc acid không no) thành chất béo rắn (chứa nhiều gốc acid no) là phản ứng

- A. hydrogen hóa. B. ester hóa. C. xà phòng hóa. D. hydrate hóa.

Câu 7. Chất nào dưới đây thuộc loại ester?

- A. CH_3OH . B. CH_3CHO . C. $HCOOCH_3$. D. CH_3COOH .

Câu 8. Kim loại nào sau đây thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn?

- A. $Ca(Z = 20)$. B. $Mg(Z = 12)$. C. $Al(Z = 13)$. D. $K(Z = 19)$.

Câu 9. Polypropylene (PP) là một polymer nhiệt dẻo, được dùng làm hộp đựng thực phẩm, bao gói, ống nước,... PP được điều chế từ monomer nào sau đây?

- A. Styrene. B. Vinyl chloride. C. Propylene. D. Ethylene.

Câu 10. Nghề dát vàng, bạc ở Kiều Kỵ nổi tiếng với các sản phẩm trang trí như hoành phi, câu đối, tượng thờ,... Để tạo ra quỳ vàng, người thợ đập vàng thành những lá cực mỏng trên giấy gió. Những miếng quỳ vàng được tạo ra dựa trên tính chất nào sau đây của vàng?

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

Câu 11. Kết quả thí nghiệm của các chất X, Y, Z với các thuốc thử được cho trong bảng sau:

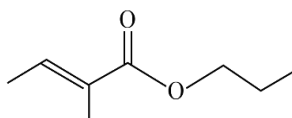
Chất	Thuốc thử	Hiện tượng
X	$Cu(OH)_2$	Tạo dung dịch màu tím
Y	Dung dịch I_2 trong NaOH	Tạo kết tủa vàng
Z	Dung dịch Br_2	Tạo kết tủa trắng

Các chất X, Y, Z lần lượt là:

- A. acetone, Gly-Ala-Gly, aniline. B. aniline, acetone, Gly-Ala-Gly.
C. Gly-Ala-Gly, acetone, aniline. D. Gly-Ala-Gly, aniline, acetone.

Câu 12. Propyl tiglate là một chất có mùi táo. Cho công thức cấu tạo của propyl tiglate và số sóng hấp thụ của một số

liên kết trên phổ hồng ngoại như sau:



Phát biểu nào sau đây không đúng?

Liên kết	O-H (alcohol)	O-H (carboxylic acid)	C=O (ester, carboxylic acid)
Số sóng cm^{-1}	3650 - 3200	3300 - 2500	1780 - 1650

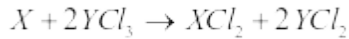
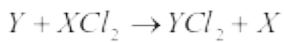
A. Propyl tiglate có đồng phân hình học.

B. Propyl tiglate có công thức phân tử là $C_8H_{10}O_2$.

C. Trên phổ hồng ngoại, propyl tiglate có peak đặc trưng với số sóng thuộc vùng $1780-1650\text{ cm}^{-1}$.

D. Thủy phân propyl tiglate thu được alcohol bậc I.

Câu 13. Hai kim loại X, Y và các dung dịch muối chloride của chúng có các phản ứng hóa học sau:



Dãy nào sau đây sắp xếp theo chiều tăng dần tính oxi hóa?

A. X^{2+}, Y^{2+}, Y^{3+}

B. Y^{2+}, X^{2+}, Y^{3+}

C. Y^{3+}, X^{2+}, Y^{2+}

D. Y^{3+}, Y^{2+}, X^{2+}

Câu 14. Cellulose là polymer thiên nhiên được cấu tạo từ nhiều đơn vị...(1)... Trong mỗi đơn vị cấu thành phân tử cellulose có...(2)... nhóm hydroxy ($-OH$). Từ còn thiếu trong (1) và (2) lần lượt là

A. α -fructose; ba.

B. β -fructose; năm.

C. α -glucose; năm.

D. β -glucose; ba.

Câu 15. Cho từ từ đến dư dung dịch CH_3NH_2 0,1 M vào ống nghiệm chứa vài giọt dung dịch $CuSO_4$ 0,1 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, trong ống nghiệm thu được

A. dung dịch trong suốt, không màu.

B. kết tủa màu xanh.

C. dung dịch trong suốt, màu xanh lam.

D. kết tủa màu đỏ gạch.

Câu 16. Xăng là dung môi hữu cơ dễ bay hơi, dễ cháy. Để phòng chống cháy nổ, các kho xăng cần tuân thủ các nguyên tắc và biện pháp an toàn. Cho các biện pháp:

(a) Lắp đặt hệ thống nối đất chống tĩnh điện cho bồn chứa xăng bằng kim loại.

(b) Bố trí cảm biến phát hiện hơi xăng.

(c) Lắp đặt hệ thống thông gió chống cháy nổ chuyên dụng.

(d) Bố trí các thùng nước gần khu vực chứa xăng để kịp thời dập lửa khi xăng cháy.

Số biện pháp phù hợp là

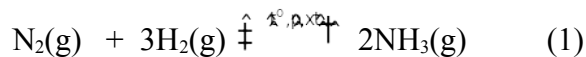
A. 3.

B. 2.

C. 4.

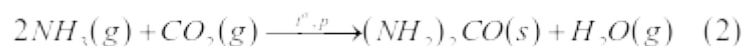
D. 1.

Sử dụng thông tin dưới đây để trả lời các câu 17 - 18: Trong công nghiệp, ammonia (NH_3) được sản xuất chủ yếu theo quy trình Haber - Bosch. Tại tháp tổng hợp xảy ra phản ứng:



Hỗn hợp khí sau khi ra khỏi tháp tổng hợp được dẫn qua hệ thống làm lạnh để hóa lỏng NH_3 ; còn H_2 và N_2 được đưa trở lại tháp để tiếp tục quá trình phản ứng.

NH_3 được sử dụng để tổng hợp urea (loại phân đạm phổ biến nhất hiện nay) theo phản ứng:



Câu 17. Biết phản ứng tổng hợp NH_3 là phản ứng tỏa nhiệt. Để tăng hiệu suất phản ứng này có thể

A. tăng áp suất.

B. dùng chất xúc tác.

C. giảm nồng độ N_2 .

D. tăng nhiệt độ.

Câu 18. Cho các phát biểu:

(a) NH_3 có nhiệt độ sôi cao hơn nhiệt độ sôi của N_2 và H_2 .

(b) Phản ứng (1) là phản ứng thuận nghịch.

(c) Phản ứng (1) và (2) đều là phản ứng oxi hóa - khử.

(d) Có thể thực hiện đồng thời khử chua cho đất bằng vôi bột (thành phần chính là CaO) và bón phân urea.

Những phát biểu đúng là

A. (a), (b).

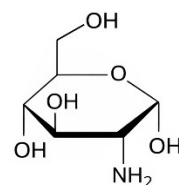
B. (b), (d).

C. (a), (d).

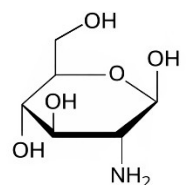
D. (b), (c).

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

Câu 1. Glucosamine là một amino monosaccharide có nhiều trong các mô liên kết và mô sụn. Công thức của glucosamine (dạng α và β) như hình bên. Một số muối của glucosamine như glucosamine sulfate hoặc glucosamine hydrochloride được sử dụng nhiều trong chữa trị các bệnh xương khớp. Glucosamine hydrochloride được điều chế từ vỏ tôm khô (chứa chitin) qua các giai đoạn chính:



α - glucosamine



β - glucosamine

- Sơ chế và loại bỏ khoáng, protein: Vỏ tôm khô sau khi được loại bỏ thịt tôm được lần lượt xử lý bằng dung dịch HCl loãng và dung dịch NaOH nóng để thu được chitin tinh khiết.
- Thủy phân: Chitin được đưa vào bình cầu rồi thêm dung dịch HCl 35–36%, đun cách thủy trong 4 giờ (duy trì ở nhiệt độ $95 - 100^\circ\text{C}$), sau đó để nguội để glucosamine hydrochloride kết tinh.

a) Một phân tử glucosamine hydrochloride chứa hai nguyên tử Cl.

b) Dung dịch glucosamine có khả năng hòa tan Cu trong môi trường kiềm.

c) Trong giai đoạn thủy phân chitin bằng dung dịch HCl đặc, cần sử dụng hệ thống làm lạnh hồi lưu và thực hiện trong tủ hút khí độc.

d) Biết hiệu suất chuyển hóa chitin thành glucosamine hydrochloride là 57% (khối lượng glucosamine hydrochloride/chitin $\times 57/100$), hàm lượng chitin trong vỏ tôm khô là 20%. Để sản xuất 1 hộp thuốc (100 viên, mỗi viên chứa 904 milligram glucosamine hydrochloride) thì cần 793 gam vỏ tôm khô. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

Câu 2. Nước mưa tự nhiên có pH khoảng 5,6 do có sự hòa tan CO_2 . Tuy nhiên, khi các khí thải SO_2 và NO_x trong khí quyển bị oxi hóa thành H_2SO_4 và HNO_3 rồi hòa tan vào nước mưa, giá trị pH sẽ giảm, gây ra hiện tượng mưa acid. Dưới đây là giá trị pH trung bình tại một số nước trên thế giới, năm 2022:

Nước	Phân Lan	Pháp	Nhật Bản	Việt Nam
pH trung bình	4,97	5,79	5,10	5,64

(Nguồn: https://air.moenv.gov.tw/airepaEn/EnvTopics/AirQuality_2.aspx)

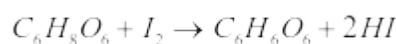
a) CO_2 là một trong các nguyên nhân gây mưa acid.

b) Mưa acid gây hại nghiêm trọng cho hệ sinh thái và thúc đẩy quá trình ăn mòn các công trình kiến trúc bằng đá (như đá vôi) và kim loại.

c) Trong bốn nước trên, Phần Lan là nước có nguy cơ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất do mưa acid.

d) Nồng độ H^+ trung bình trong nước mưa tại Nhật Bản lớn gấp 3,5 lần tại Việt Nam. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười.)

Câu 3. Một nhóm học sinh tìm hiểu về độ bền của Vitamin C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) trong nước cam khi tiếp xúc với các vật dụng kim loại. Phán đoán của nhóm là: "Các vật dụng bằng đồng khi tiếp xúc trực tiếp với nước cam sẽ làm tăng tốc độ oxi hóa Vitamin C bởi oxygen không khí". Nhóm chuẩn bị một mẫu nước cam tươi và chia vào hai bình thủy tinh: bình A (mẫu đối chứng) và bình B (có chứa một cuộn dây đồng sạch). Hàm lượng Vitamin C được xác định bằng phương pháp chuẩn độ Iodine với chất chỉ thị hồ tinh bột. Phản ứng chuẩn độ xảy ra như sau:



Thể tích (mL) dung dịch I_2 0,005 M cần dùng khi chuẩn độ Vitamin C trong 10mL nước cam ở các thời điểm như sau:

Ban đầu	12,0	
Sau 48h	Mẫu ở bình A	Mẫu ở bình B
	11,4	6,2

Giả sử chỉ có Vitamin C phản ứng với dung dịch I_2 .

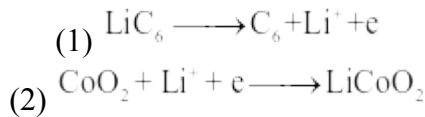
a) Trong phép chuẩn độ này, hồ tinh bột được cho vào ngay từ đầu; màu xanh tím xuất hiện tại điểm cuối chuẩn độ khi I_2 dư phản ứng với hồ tinh bột.

b) Sau 48 giờ, lượng Vitamin C trong bình B đã bị oxi hóa mất 48,3% so với lượng ban đầu. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười.)

c) Nồng độ Vitamin C ban đầu trong mẫu nước cam là 0,005 M.

d) Kết quả thí nghiệm cho thấy phán đoán của nhóm học sinh là đúng.

Câu 4. Pin lithium-ion, thành tựu nhận giải Nobel Hóa học năm 2019, hoạt động dựa trên sự di chuyển của ion Li^+ giữa hai điện cực qua lớp điện phân chứa muối lithium hòa tan trong các dung môi hữu cơ như ethylene carbonate (EC), diethyl carbonate (DEC) hoặc dimethyl carbonate (DMC). Khi pin phóng điện, các quá trình xảy ra tại các điện cực như sau:



a) Sự cố quá nhiệt ($> 150^\circ\text{C}$) của pin lithium-ion khiến các oxide kim loại bị phân hủy giải phóng O_2 , gây cháy dung môi. Biết: dung môi trong pin là EC ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$); nhiệt đốt cháy của EC là 1100 kJ/mol , khi hấp thụ 1 J thì 1 gam cell pin tăng thêm 1°C và hiệu suất hấp thụ nhiệt của cell pin là 20% . Nếu 4 gam EC cháy hoàn toàn trong một cell pin nặng 40 gam thì nhiệt độ của cell pin đó sẽ tăng thêm 250°C . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

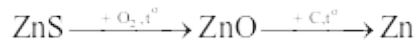
b) Từ 1 tấn rác thải pin chứa $60\% \text{LiCoO}_2$, nếu thu hồi lithium dưới dạng Li_2CO_3 với hiệu suất toàn bộ quá trình đạt 90% thì khối lượng Li_2CO_3 thu được là 252 kg . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

c) Trong quá trình pin phóng điện, LiC_6 bị oxi hóa ở anode.

d) Trong quá trình pin phóng điện, nồng độ Li^+ trong dung dịch chất điện li tăng dần.

PHẦN III. Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

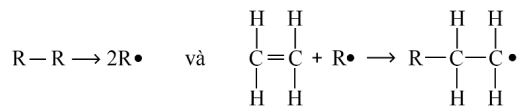
Câu 1. Để tách Zn từ quặng sphalerite (chứa chủ yếu ZnS) người ta thực hiện theo sơ đồ sau:



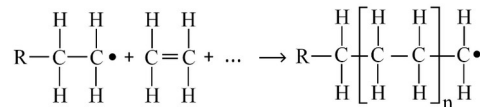
Tôn là một loại vật liệu được làm từ thép tấm mỏng, phủ thêm lớp kẽm bên ngoài thông qua quá trình nhúng nóng. Lượng kim loại Zn được tách ra từ 1 tấn quặng sphalerite (chứa $80\% \text{ZnS}$, hiệu suất cả quá trình tách là 75%) được sử dụng hết để sản xuất tôn. Biết tổng diện tích bề mặt thép là 2000 m^2 , khối lượng riêng của Zn là $7,14 \text{ g/cm}^3$ và $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$. Độ dày của lớp mạ là $x \mu\text{m}$. Xác định giá trị của x . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

Câu 2. Polyethylene (PE) là loại nhựa nhiệt dẻo phổ biến được cấu tạo từ các chuỗi ethylene. Một trong các phương pháp để tổng hợp PE là thực hiện phản ứng ở áp suất cao và có mặt các hợp chất peroxide hữu cơ. Phản ứng xảy ra theo các giai đoạn sau:

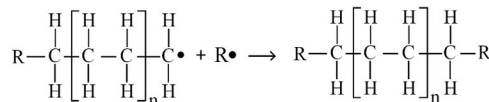
- Giai đoạn 1: Khởi mào



- Giai đoạn 2: Phát triển mạch



- Giai đoạn 3: Tắt mạch



Với R là $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}$ và một phân tử PE có chứa $0,11\%$ oxygen về khối lượng, tính giá trị của n . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị.)

Câu 3. Phân tử khối của baking soda (sodium hydrogencarbonate) có giá trị là bao nhiêu?

Câu 4. Một trong các phương pháp chống ăn mòn kim loại được sử dụng rộng rãi là phương pháp bảo vệ cathode. Trong phương pháp này, người ta gắn kim loại cần được bảo vệ với kim loại hoạt động hóa học mạnh hơn (kim loại hy sinh). Cho các phát biểu:

- Sắt bị gỉ nhanh hơn khi tiếp xúc với kẽm và bị gỉ chậm hơn khi tiếp xúc với đồng.
- Kim loại hi sinh luôn có thế điện cực chuẩn cao hơn kim loại được bảo vệ.
- Các electron dịch chuyển từ kim loại hi sinh tới kim loại được bảo vệ.
- Nếu thanh kẽm không tiếp xúc với thanh sắt thì thanh kẽm vẫn bị ăn mòn khi tiếp xúc với nước biển nhưng nó không bảo vệ được thanh sắt khỏi sự ăn mòn.

Trong các phát biểu trên, có bao nhiêu phát biểu đúng?

Câu 5. Cho các amino acid: $\text{H}_2\text{N}[\text{CH}_2]_5\text{COOH}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$; $\text{HOOCCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$; $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$; $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$.

Có bao nhiêu chất thuộc loại α -amino acid?

Câu 6. Để tiến hành thí nghiệm xà phòng hóa chất béo, người ta thực hiện các bước sau (không theo thứ tự):
 (1) Thêm 10 mL dung dịch NaCl bão hòa, khuấy đều.
 (2) Cho khoảng 2 mL dầu ăn vào bát sứ.
 (3) Thêm khoảng 4-5 mL dung dịch NaOH 40%.
 (4) Đun nóng hỗn hợp, khuấy đều bằng đũa thủy tinh, thỉnh thoảng cho vài giọt nước cất. Sau khoảng 10 phút thì dừng đun.
 Hãy sắp xếp các bước trên theo đúng trình tự thực hiện thí nghiệm. (ví dụ 1234, 4321,...)

-----Hết-----

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề kiểm tra có 4 trang)

KỶ KIỂM TRA KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG

HỌC SINH LỚP 12 CẤP THPT

NĂM HỌC 2025 - 2026

Môn: HÓA HỌC

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Mã đề 1114

Cho biết nguyên tử khối: H = 1; Li = 7; C = 12; O = 16; Na = 23; S = 32; Co = 59; Zn = 65.

Các kí hiệu và chữ viết tắt: s: rắn; g: khí.

PHẦN I. Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi học sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Chất nào sau đây không phải hợp chất hữu cơ?

A. KCN.

B. C_2H_5OH .

C. C_2H_7N .

D. CH_4 .

Câu 2. Phân tử chất nào sau đây chứa liên kết cộng hóa trị không phân cực?

A. HCl.

B. Cl_2 .

C. Al_2O_3 .

D. NaCl

Câu 3. Chất nào dưới đây có phản ứng với thuốc thử Tollens (phản ứng tráng bạc)?

A. Tinh bột.

B. Glycerol.

C. Saccharose.

D. Glucose.

Câu 4. Chất nào sau đây thuộc loại disaccharide?

A. Saccharose.

B. Fructose.

C. Cellulose.

D. Glucose.

Câu 5. Phương pháp thích hợp để tách kim loại sodium (Na) từ hợp chất sodium chloride (NaCl) là

A. điện phân dung dịch.

B. nhiệt luyện.

C. thủy luyện.

D. điện phân nóng chảy.

Câu 6. Phản ứng chuyển hóa chất béo lỏng (chứa nhiều gốc acid không no) thành chất béo rắn (chứa nhiều gốc acid no) là phản ứng

A. hydrogen hóa.

B. ester hóa.

C. xà phòng hóa.

D. hydrate hóa.

Câu 7. Chất nào dưới đây thuộc loại ester?

A. CH_3OH .

B. CH_3CHO .

C. $HCOOCH_3$.

D. CH_3COOH .

Câu 8. Kim loại nào sau đây thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn?

A. Ca (Z = 20)

B. Mg (Z = 12)

C. Al (Z = 13)

D. K (Z = 19)

Câu 9. Polypropylene (PP) là một polymer nhiệt dẻo, được dùng làm hộp đựng thực phẩm, bao gói, ống nước,... PP được điều chế từ monomer nào sau đây?

A. Styrene.

B. Vinyl chloride.

C. Propylene.

D. Ethylene.

Câu 10. Nghề dát vàng, bạc ở Kiều Kỵ nổi tiếng với các sản phẩm trang trí như hoành phi, câu đối, tượng thờ,... Để tạo ra quỳ vàng, người thợ đập vàng thành những lá cực mỏng trên giấy gió. Những miếng quỳ vàng được tạo ra dựa trên tính chất nào sau đây của vàng?

A. Tính dẻo.

B. Tính ánh kim.

C. Tính dẫn điện.

D. Tính dẫn nhiệt.

Câu 11. Kết quả thí nghiệm của các chất X, Y, Z với các thuốc thử được cho trong bảng sau:

Chất	Thuốc thử	Hiện tượng
X	$Cu(OH)_2$	Tạo dung dịch màu tím
Y	Dung dịch I_2 trong NaOH	Tạo kết tủa vàng
Z	Dung dịch Br_2	Tạo kết tủa trắng

Các chất X, Y, Z lần lượt là:

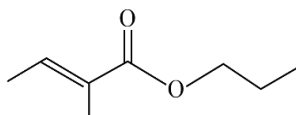
A. acetone, Gly-Ala-Gly, aniline.

B. aniline, acetone, Gly-Ala-Gly.

C. Gly-Ala-Gly, acetone, aniline.

D. Gly-Ala-Gly, aniline, acetone.

Câu 12. Propyl tiglate là một chất có mùi táo. Cho công thức cấu tạo của propyl tiglate và số sóng hấp thụ của một số liên kết trên phổ hồng ngoại như sau:



Liên kết	O–H (alcohol)	O–H (carboxylic acid)	C=O (ester, carboxylic acid)
Số sóng cm^{-1}	3650 - 3200	3300 – 2500	1780 – 1650

Phát biểu nào sau đây không đúng?

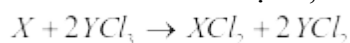
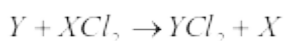
A. Propyl tiglate có đồng phân hình học.

B. Propyl tiglate có công thức phân tử là $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$.

C. Trên phổ hồng ngoại, propyl tiglate có peak đặc trưng với số sóng thuộc vùng $1780 - 1650 \text{ cm}^{-1}$.

D. Thủy phân propyl tiglate thu được alcohol bậc I.

Câu 13. Hai kim loại X, Y và các dung dịch muối chloride của chúng có các phản ứng hóa học sau:



Dãy nào sau đây sắp xếp theo chiều tăng dần tính oxi hóa?

A. X^{2+}, Y^{2+}, Y^{3+} .

B. Y^{2+}, X^{2+}, Y^{3+} .

C. Y^{3+}, X^{2+}, Y^{2+} .

D. Y^{3+}, Y^{2+}, X^{2+} .

Hướng dẫn giải

Từ (1): $X + 2Y^{3+} \rightarrow X^{2+} + 2Y^{2+} \Rightarrow$ Tính oxi hóa: $Y^{3+} > X^{2+}$.

• Từ (2): $Y + X^{2+} \rightarrow Y^{2+} + X \Rightarrow$ Tính oxi hóa: $X^{2+} > Y^{2+}$.

• Thứ tự tăng dần: $Y^{2+} < X^{2+} < Y^{3+}$.

Câu 14. Cellulose là polymer thiên nhiên được cấu tạo từ nhiều đơn vị ...(1)... Trong mỗi đơn vị cấu thành phân tử cellulose có ...(2)... nhóm hydroxy ($-\text{OH}$). Từ còn thiếu trong (1) và (2) lần lượt là

A. α -fructose; ba.

B. β -fructose; năm.

C. α -glucose; năm.

D. β -glucose; ba.

Câu 15. Cho từ từ đến dư dung dịch CH_3NH_2 0,1 M vào ống nghiệm chứa vài giọt dung dịch CuSO_4 0,1 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, trong ống nghiệm thu được

A. dung dịch trong suốt, không màu.

B. kết tủa màu xanh.

C. dung dịch trong suốt, màu xanh lam.

D. kết tủa màu đỏ gạch.

Hướng dẫn giải

Ban đầu: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow (\text{xanh}) + 2\text{CH}_3\text{NH}_3^+$

• Sau đó CH_3NH_2 dư hòa tan kết tủa tạo phức chất: $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{CH}_3\text{NH}_2 \rightarrow [\text{Cu}(\text{CH}_3\text{NH}_2)_4](\text{OH})_2$ (dung dịch xanh lam đặc trưng).

Câu 16. Xăng là dung môi hữu cơ dễ bay hơi, dễ cháy. Để phòng chống cháy nổ, các kho xăng cần tuân thủ các nguyên tắc và biện pháp an toàn. Cho các biện pháp:

(a) Lắp đặt hệ thống nối đất chống tĩnh điện cho bồn chứa xăng bằng kim loại.

(b) Bố trí cảm biến phát hiện hơi xăng.

(c) Lắp đặt hệ thống thông gió chống cháy nổ chuyên dụng.

(d) Bố trí các thùng nước gần khu vực chứa xăng để kịp thời dập lửa khi xăng cháy.

Số biện pháp phù hợp là

A. 3.

B. 2.

C. 4.

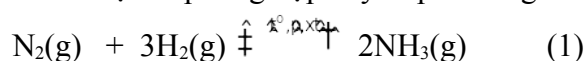
D. 1.

Hướng dẫn giải

* Các biện pháp (a), (b), (c) đều đúng để phòng chống cháy nổ xăng dầu.

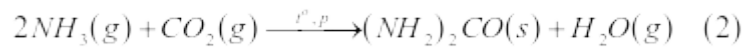
• Biện pháp (d) Sai vì xăng nhẹ hơn nước và không tan trong nước, dùng nước dập lửa đám cháy xăng sẽ khiến lửa lan rộng hơn (phải dùng cát hoặc bình chữa cháy chuyên dụng).

Sử dụng thông tin dưới đây để trả lời các câu 17 - 18: Trong công nghiệp, ammonia (NH_3) được sản xuất chủ yếu theo quy trình Haber - Bosch. Tại tháp tổng hợp xảy ra phản ứng:



Hỗn hợp khí sau khi ra khỏi tháp tổng hợp được dẫn qua hệ thống làm lạnh để hóa lỏng NH_3 ; còn H_2 và N_2 được đưa trở lại tháp để tiếp tục quá trình phản ứng.

NH_3 được sử dụng để tổng hợp urea (loại phân đạm phổ biến nhất hiện nay) theo phản ứng:



Câu 17. Biết phản ứng tổng hợp NH_3 là phản ứng tỏa nhiệt. Để tăng hiệu suất phản ứng này có thể

- A. tăng áp suất.** **B. dùng chất xúc tác.** **C. giảm nồng độ N_2 .** **D. tăng nhiệt độ.**

Câu 18. Cho các phát biểu:

- (a) NH_3 có nhiệt độ sôi cao hơn nhiệt độ sôi của N_2 và H_2 .
 (b) Phản ứng (1) là phản ứng thuận nghịch.
 (c) Phản ứng (1) và (2) đều là phản ứng oxi hóa - khử.
 (d) Có thể thực hiện đồng thời khử chua cho đất bằng vôi bột (thành phần chính là CaO) và bón phân urea.
 Những phát biểu đúng là

- A. (a), (b).** **B. (b), (d).** **C. (a), (d).** **D. (b), (c).**

Hướng dẫn giải

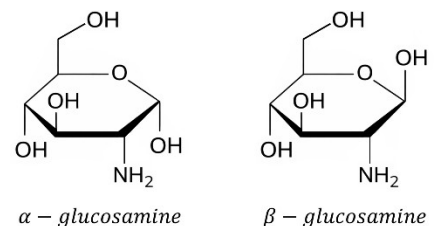
* (a) Đúng: NH_3 có liên kết hydrogen nên nhiệt độ sôi cao hơn N_2, H_2 .

- (b) Đúng: Phản ứng tổng hợp NH_3 luôn là thuận nghịch.
- (c) Sai: Phản ứng (2) không có sự thay đổi số oxi hóa $\rightarrow$ không phải oxi hóa khử.
- (d) Sai:

(d) Sai: Vôi (CaO) gặp nước tạo $Ca(OH)_2$ (kiềm), urea thủy phân tạo NH_3 . Môi trường kiềm làm NH_3 bay hơi, mất đạm.

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

Câu 1. Glucosamine là một amino monosaccharide có nhiều trong các mô liên kết và mô sụn. Công thức của glucosamine (dạng α và β) như hình bên. Một số muối của glucosamine như glucosamine sulfate hoặc glucosamine hydrochloride được sử dụng nhiều trong chữa trị các bệnh xương khớp. Glucosamine hydrochloride được điều chế từ vỏ tôm khô (chứa chitin) qua các giai đoạn chính:



- Sơ chế và loại bỏ khoáng, protein: Vỏ tôm khô sau khi được loại bỏ thịt tôm được lần lượt xử lý bằng dung dịch HCl loãng và dung dịch NaOH nóng để thu được chitin tinh khiết.
- Thủy phân: Chitin được đưa vào bình cầu rồi thêm dung dịch HCl 35 – 36%, đun cách thủy trong 4 giờ (duy trì ở nhiệt độ $95 - 100^\circ C$), sau đó để nguội để glucosamine hydrochloride kết tinh.

a) Một phân tử glucosamine hydrochloride chứa hai nguyên tử Cl.

b) Dung dịch glucosamine có khả năng hòa tan $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm.

c) Trong giai đoạn thủy phân chitin bằng dung dịch HCl đặc, cần sử dụng hệ thống làm lạnh hồi lưu và thực hiện trong tủ hút khí độc.

d) Biết hiệu suất chuyển hóa chitin thành glucosamine hydrochloride là 57% (khối lượng glucosamine hydrochloride/chitin = 57/100), hàm lượng chitin trong vỏ tôm khô là 20%. Để sản xuất 1 hộp thuốc (100 viên, mỗi viên chứa 904 milligam glucosamine hydrochloride) thì cần 793 gam vỏ tôm khô. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

Hướng dẫn giải

- a) Sai. Công thức là $C_6H_{14}NO_5Cl$, chỉ có 1 nguyên tử Cl.
 b) Đúng. HCl đặc bay hơi mạnh, cần tủ hút và hệ thống hồi lưu để tránh thất thoát và độc hại.
 c) Đúng. Có nhiều nhóm -OH kề nhau.
 d) Sai.

- $m_{\text{glucosamine}} = 100 \times 0,904 = 90,4 \text{ g}$
- $m_{\text{chitin cần}} = 90,4 \times (100 / 57) \approx 158,596 \text{ g}$

- $m_{\text{vỏ sôm}} = 158,596 \times (100 / 20) \approx 792,98 \text{ g} \approx 793 \text{ g}$. (Câu này tính toán ra đúng số 793 nên có thể coi là **Đúng**).

Câu 2. Nước mưa tự nhiên có pH khoảng 5,6 do có sự hòa tan CO_2 . Tuy nhiên, khi các khí thải SO_2 và NO_x trong khí quyển bị oxi hóa thành H_2SO_4 và HNO_3 rồi hòa tan vào nước mưa, giá trị pH sẽ giảm, gây ra hiện tượng mưa acid. Dưới đây là giá trị pH trung bình tại một số nước trên thế giới, năm 2022:

Nước	Phần Lan	Pháp	Nhật Bản	Việt Nam
pH trung bình	4,97	5,79	5,10	5,64

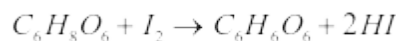
(Nguồn: https://air.moenv.gov.tw/airepaEn/EnvTopics/AirQuality_2.aspx)

- a) CO_2 là một trong các nguyên nhân gây mưa acid.
b) Mưa acid gây hai nghiêm trọng cho hệ sinh thái và thúc đẩy quá trình ăn mòn các công trình kiến trúc bằng đá (như đá vôi) và kim loại.
c) Trong bốn nước trên, Phần Lan là nước có nguy cơ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất do mưa acid.
d) Nồng độ H^+ trung bình trong nước mưa tại Nhật Bản lớn gấp 3,5 lần tại Việt Nam. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười.)

Hướng dẫn giải

- a) Sai. CO_2 chỉ gây môi trường acid yếu cho nước mưa tự nhiên ($\text{pH} \approx 5,6$), không gọi là "mưa acid" (thường $\text{pH} < 5$).
b) Đúng.
c) Đúng. pH của Phần Lan thấp nhất (4,97).
d) Đúng. $10^{-5,10} / 10^{-5,64} = 10^{0,54} \approx 3,467 \approx 3,5$ lần.

Câu 3. Một nhóm học sinh tìm hiểu về độ bền của Vitamin C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) trong nước cam khi tiếp xúc với các vật dụng kim loại. Phán đoán của nhóm là: "Các vật dụng bằng đồng khi tiếp xúc trực tiếp với nước cam sẽ làm tăng tốc độ oxi hóa Vitamin C bởi oxygen không khí". Nhóm chuẩn bị một mẫu nước cam tươi và chia vào hai bình thủy tinh: bình A (mẫu đối chứng) và bình B (có chứa một cuộn dây đồng sạch). Hàm lượng Vitamin C được xác định bằng phương pháp chuẩn độ Iodine với chất chỉ thị hồ tinh bột. Phản ứng chuẩn độ xảy ra như sau:



Thể tích (mL) dung dịch I_2 0,005 M cần dùng khi chuẩn độ Vitamin C trong 10mL nước cam ở các thời điểm như sau:

Ban đầu	12,0	
Sau 48h	Mẫu ở bình A	Mẫu ở bình B
	11,4	6,2

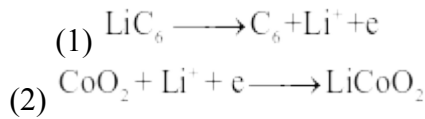
Giả sử chỉ có Vitamin C phản ứng với dung dịch I_2 .

- a) Trong phép chuẩn độ này, hồ tinh bột được cho vào ngay từ đầu; màu xanh tím xuất hiện tại điểm cuối chuẩn độ khi I_2 dư phản ứng với hồ tinh bột.
b) Sau 48 giờ, lượng Vitamin C trong bình B đã bị oxi hóa mất 48,3% so với lượng ban đầu. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười.)
c) Nồng độ Vitamin C ban đầu trong mẫu nước cam là 0,005 M.
d) Kết quả thí nghiệm cho thấy phán đoán của nhóm học sinh là đúng.

Hướng dẫn giải

- a) Sai. Không thêm hồ tinh bột ngay từ đầu vì nồng độ cao có thể làm phân hủy hồ tinh bột, gây sai số.
b) Đúng. % oxi hóa = $(12,0 - 6,2) / 12,0 \times 100\% \approx 48,3\%$
c) Sai. $n_{\text{I}_2} = 0,005 \times 0,012 = 6 \cdot 10^{-5} \text{ mol} = n_{\text{VHC}}$ $C_M = 6 \cdot 10^{-5} / 0,01 = 0,006 \text{ M}$
d) Đúng. Bình B (có đồng) giảm lượng Vitamin C nhanh hơn bình A.

Câu 4. Pin lithium-ion, thành tựu nhận giải Nobel Hóa học năm 2019, hoạt động dựa trên sự di chuyển của ion Li^+ giữa hai điện cực qua lớp điện phân chứa muối lithium hòa tan trong các dung môi hữu cơ như ethylene carbonate (EC), diethyl carbonate (DEC) hoặc dimethyl carbonate (DMC). Khi pin phóng điện, các quá trình xảy ra tại các điện cực như sau:



a) Sự cố quá nhiệt ($> 150^\circ C$) của pin lithium-ion khiến các oxide kim loại bị phân hủy giải phóng O_2 , gây cháy dung môi. Biết: dung môi trong pin là EC ($C_3H_4O_3$); nhiệt đốt cháy của EC là 1100 kJ/mol , khi hấp thu 1 J thì 1 gam cell pin tăng thêm $1^\circ C$ và hiệu suất hấp thụ nhiệt của cell pin là 20% . Nếu 4 gam EC cháy hoàn toàn trong một cell pin năng 40 gam thì nhiệt độ của cell pin đó sẽ tăng thêm $250^\circ C$. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

b) Từ 1 tấn rác thải pin chứa $60\% LiCoO_2$, nếu thu hồi lithium dưới dạng Li_2CO_3 với hiệu suất toàn bộ quá trình đạt 90% thì khối lượng Li_2CO_3 thu được là 252 kg . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

c) Trong quá trình pin phóng điện, LiC_6 bị oxi hóa ở anode.

d) Trong quá trình pin phóng điện, nồng độ Li^+ trong dung dịch chất điện li tăng dần.

Hướng dẫn giải

a) **ĐÚNG**.

Khối lượng mol của EC ($C_3H_4O_3$): $M = 12 \times 3 + 1 \times 4 + 16 \times 3 = 88 \text{ g/mol}$.

Số mol EC bị cháy: $n_{EC} = \frac{4}{88} = \frac{1}{22} \text{ mol}$

Tổng nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy: $Q_{tỏa} = \frac{1}{22} \times 1100 = 50 \text{ kJ} = 50000 \text{ J}$

Nhiệt lượng thực tế mà cell pin hấp thụ được (hiệu suất 20%): $Q_{thu} = 50000 \times 0,2 = 10000 \text{ J}$

Độ tăng nhiệt độ của cell pin: $\Delta t = \frac{Q_{thu}}{m_{pin} \times c} = \frac{10000}{40 \times 1} = 250^\circ C$

b) **SAI**.

Khối lượng $LiCoO_2$ trong 1 tấn rác thải: $m_{LiCoO_2} = 1000 \times 0,6 = 600 \text{ kg}$

Số mol $LiCoO_2$ ban đầu: $n_{LiCoO_2} = \frac{600}{98} \text{ kmol}$ (với phân tử khối là $7 + 59 + 16 \times 2 = 98$).

Bảo toàn nguyên tố Lithium ($2 \text{ mol } LiCoO_2$ tạo ra $1 \text{ mol } Li_2CO_3$):

$n_{Li_2CO_3} (\text{lý thuyết}) = \frac{1}{2} \times n_{LiCoO_2} = \frac{300}{98} \text{ kmol}$

Khối lượng Li_2CO_3 thu được thực tế (hiệu suất 90% , phân tử khối của Li_2CO_3 là 74):

$m_{Li_2CO_3} = \frac{300}{98} \times 74 \times 0,9 \approx 203,88 \text{ kg}$ (làm tròn thành 204 kg).

c) **ĐÚNG**. Trong quá trình pin phóng điện, LiC_6 bị oxi hóa ở anode.

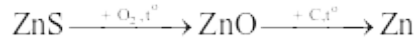
Khi pin phóng điện (hoạt động như một pin điện hóa/galvanic cell), quá trình oxi hóa luôn xảy ra ở **anode** (cực âm). Tại đây, LiC_6 nhường electron theo phương trình (1): $LiC_6 \rightarrow C_6 + Li^+ + e^-$. Quá trình nhường electron chính là quá trình bị oxi hóa.

d) **SAI**. Trong quá trình pin phóng điện, nồng độ Li^+ trong dung dịch chất điện li tăng dần.

Pin lithium-ion hoạt động theo cơ chế "ghế bập bênh" (rocking-chair). Tại anode, ion Li^+ được giải phóng vào dung dịch điện li. Đồng thời tại cathode, ion Li^+ từ dung dịch điện li lại được hấp thụ chui vào mạng tinh thể của CoO_2 . Tốc độ giải phóng và hấp thụ là như nhau, do đó tổng nồng độ ion Li^+ trong dung dịch chất điện li gần như **không thay đổi** trong suốt quá trình phóng điện.

PHẦN III. Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Để tách Zn từ quặng sphalerite (chứa chủ yếu ZnS) người ta thực hiện theo sơ đồ sau:



Tôn là một loại vật liệu được làm từ thép tấm mỏng, phủ thêm lớp kẽm bên ngoài thông qua quá trình nhúng nóng. Lượng kim loại Zn được tách ra từ 1 tấn quặng sphalerite (chứa 80% ZnS, hiệu suất cả quá trình tách là 75%) được sử dụng hết để sản xuất tôn. Biết tổng diện tích bề mặt thép là 2000 m^2 , khối lượng riêng của Zn là $7,14 \text{ g/cm}^3$ và $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$. Độ dày của lớp mạ là $x \mu\text{m}$. Xác định giá trị của x . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị.)

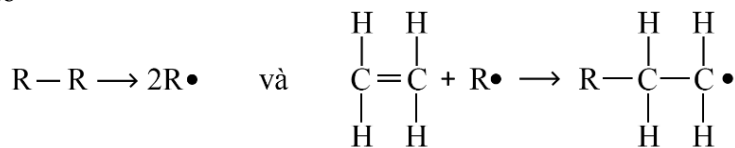
Hướng dẫn giải

$$m_{ZnS} = 1 \text{ tấn} \times 0,8 \times 0,75 = 0,6 \text{ tấn} = 600.000 \text{ g}$$

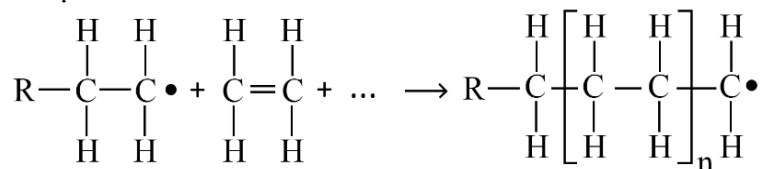
- $n_{Zn} = n_{ZnS} = 600.000 / 97 \approx 6185,57 \text{ mol}$
- $m_{Zn} = 6185,57 \times 65 \approx 402061,86 \text{ g}$
- $V_{Zn} = m / D = 402061,86 / 7,14 \approx 56311,18 \text{ cm}^3 = 0,056311 \text{ m}^3$
- $d = V / S = 0,056311 / 2000 \approx 2,815 \times 10^{-5} \text{ m} = 28,15 \mu\text{m} \rightarrow \text{Đáp số: 28.}$

Câu 2. Polyethylene (PE) là loại nhựa nhiệt dẻo phổ biến được cấu tạo từ các chuỗi ethylene. Một trong các phương pháp để tổng hợp PE là thực hiện phản ứng ở áp suất cao và có mặt các hợp chất peroxide hữu cơ. Phản ứng xảy ra theo các giai đoạn sau:

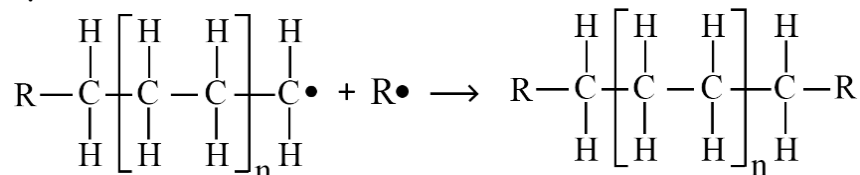
- Giai đoạn 1: Khởi mào



- Giai đoạn 2: Phát triển mạch



- Giai đoạn 3: Tắt mạch



Với R là C_6H_5COO và một phân tử PE có chứa 0,11% oxygen về khối lượng, tính giá trị của n . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị.)

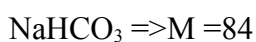
Hướng dẫn giải

CTPT của PE có 2 gốc R : $R-CH_2(C_2H_4)_nCH_2-R$ (với R là $C_6H_5COO-M=121$).

- $\%O = (16 \times 4) / (270 + 28n) \times 100 = 0,11 \Rightarrow n \approx 2068$. **Đáp số: 2068.**

Câu 3. Phân tử khối của baking soda (sodium hydrogencarbonate) có giá trị là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải



Đáp số: 84

Câu 4. Một trong các phương pháp chống ăn mòn kim loại được sử dụng rộng rãi là phương pháp bảo vệ cathode. Trong phương pháp này, người ta gắn kim loại cần được bảo vệ với kim loại hoạt động hóa học mạnh hơn (kim loại hi sinh). Cho các phát biểu:

- (a) Sắt bị gỉ nhanh hơn khi tiếp xúc với kẽm và bị gỉ chậm hơn khi tiếp xúc với đồng.
- (b) Kim loại hi sinh luôn có thế điện cực chuẩn cao hơn kim loại được bảo vệ.
- (c) Các electron dịch chuyển từ kim loại hi sinh tới kim loại được bảo vệ.
- (d) Nếu thanh kẽm không tiếp xúc với thanh sắt thì thanh kẽm vẫn bị ăn mòn khi tiếp xúc với nước biển nhưng nó không bảo vệ được thanh sắt khỏi sự ăn mòn.

Trong các phát biểu trên, có bao nhiêu phát biểu đúng?

Hướng dẫn giải

- (a) Sai (Sắt gỉ chậm hơn khi cạnh kẽm). (b) Sai (Thế điện cực chuẩn phải thấp hơn - tính khử mạnh hơn). (c) Đúng. (d) Đúng.

• **Đáp số: 2.**

Câu 5. Cho các amino acid: $\text{H}_2\text{N}[\text{CH}_2]_5\text{COOH}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$; $\text{HOOCCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$; $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$; $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$.

Có bao nhiêu chất thuộc loại α -amino acid?

Hướng dẫn giải

α -amino acid là chất có nhóm $-\text{NH}_2$ gắn vào carbon số 2.

- $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (Aspartic acid) - Đúng.
- $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ (Alanine) - Đúng.
- $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (Glycine) - Đúng.
- $\rightarrow$ **Đáp số: 3.**

Câu 6. Để tiến hành thí nghiệm xà phòng hóa chất béo, người ta thực hiện các bước sau (không theo thứ tự):

- (1) Thêm 10 mL dung dịch NaCl bão hòa, khuấy đều.
- (2) Cho khoảng 2 mL dầu ăn vào bát sứ.
- (3) Thêm khoảng 4-5 mL dung dịch NaOH 40%.
- (4) Đun nóng hỗn hợp, khuấy đều bằng đũa thủy tinh, thỉnh thoảng cho vài giọt nước cất. Sau khoảng 10 phút thì dừng đun.

Hãy sắp xếp các bước trên theo đúng trình tự thực hiện thí nghiệm. (ví dụ 1234, 4321,...)

Trình tự: (2) Cho dầu $\rightarrow$ (3) Cho NaOH $\rightarrow$ (4) Đun và khuấy $\rightarrow$ (1) Thêm NaCl bão hòa để tách xà phòng.

Hướng dẫn giải

$\rightarrow$ **Đáp số: 2341.**