

Phần I: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Glutamic acid đóng vai trò quan trọng trong tổng hợp protein, dẫn truyền thần kinh. Số nhóm amino và số nhóm carboxyl trong phân tử glutamic acid lần lượt là

- A.** 1 và 1. **B.** 1 và 2. **C.** 2 và 1. **D.** 2 và 2.

Câu 2: Ở điều kiện thường, nước tự nhiên dẫn điện được là do nước có hòa tan

- A.** chất điện li. **B.** oxygen. **C.** nitrogen. **D.** chất không điện li.

Câu 3: Carbohydrate nào sau đây làm mất màu nước bromine?

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

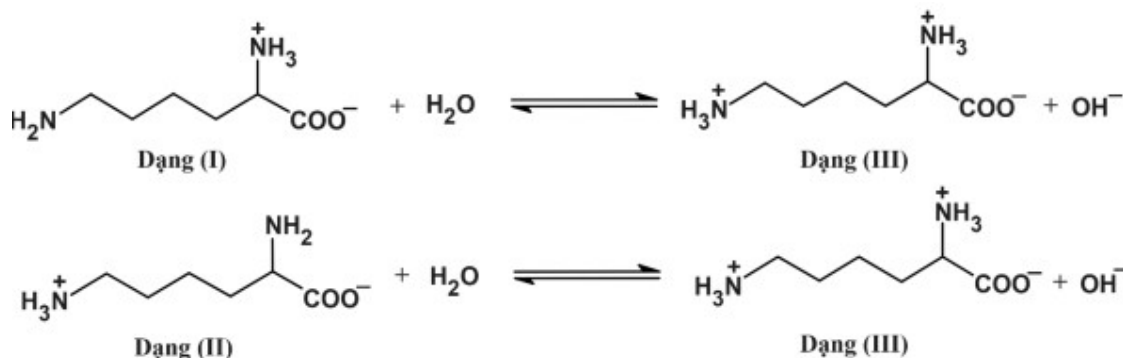
Câu 4: Trong công nghiệp hóa dầu, phản ứng phân cắt liên kết C-C (bẻ gãy mạch carbon) của các alkane mạch dài để tạo thành hỗn hợp các hydrocarbon có mạch ngắn hơn được gọi là phản ứng

- A. cracking.** **B. reforming.** **C. thể.** **D. cháy.**

Câu 5: Alcohol nào sau đây được dùng làm nhiên liệu sinh học?

- A. Methanol.** **B. Ethylene glycol.** **C. Glycerol.** **D. Ethanol.**

Câu 6: Lysine là amino acid thiết yếu giúp trẻ em phát triển chiều cao, được cung cấp chủ yếu từ thực phẩm như trứng, thịt, đậu nành, pho mát. Xét cân bằng khi hòa tan lysine vào nước:



Khi khảo sát hiện tượng điện di ở pH = 9,7 thì lysine hầu như không di chuyển trong điện trường. Cho các phát biểu sau:

- (a) Trong hai cân bằng, dạng (I) và dạng (II) đều là base theo Brønsted-Lowry.
 (b) Khi đặt trong điện trường, dạng (III) di chuyển về cực dương.
 (c) Ở pH = 2,0 dạng (I) và dạng (II) chuyển về dạng phân tử trung hòa.
 (d) Ở pH = 9,7 lysine tồn tại đồng thời ở dạng (I) và dạng (II).

Các phát biểu đúng là

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

Câu 7: Để làm khô khí NH_3 bị lẫn hơi nước, ta có thể dùng

- A.** H_2SO_4 đặc. **B.** P_2O_5 . **C.** CuSO_4 khan. **D.** CaO .

Câu 8: Phản ứng của cellulose với hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc, tạo thành cellulose trinitrate thuộc loại phản ứng

- A. cắt mạch polymer.
B. giữ nguyên mạch polymer.
C. tổng hợp polymer.
D. tăng mạch polymer.

Câu 9: Phản ứng xảy ra trong pin Galvani Zn-Cu là $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$. Tại anode của pin xảy ra quá trình nào sau đây?

- A.** $\text{Cu(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
B. $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
C. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn(s)}$
D. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$

Câu 10: Quá trình làm trong nước bằng phèn chua, chất kết tủa dạng keo $\text{Al}(\text{OH})_3$ đóng vai trò gì sau đây?

- A. Diệt khuẩn và các loại vi sinh vật gây hại trong nước.
- B. Kết dính các hạt bụi bẩn, chất lơ lửng trong nước để chúng lắng xuống đáy.
- C. Trung hòa acid của nước giúp nước có vị ngọt hơn.
- D. Cung cấp thêm các ion khoáng có lợi cho sức khỏe người dùng.

Câu 11: Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử magnesium ($Z = 12$) có số electron lớp ngoài cùng là

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

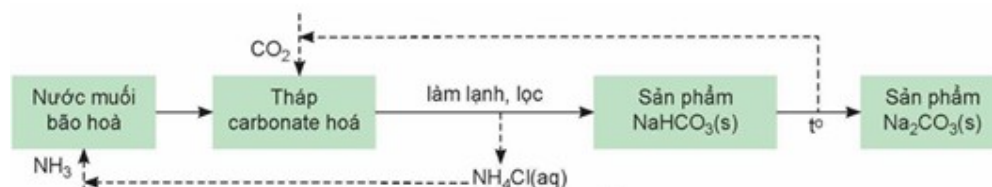
Câu 12: Xà phòng là muối sodium hoặc potassium của

- A. phenol.
- B. acetic acid.
- C. acid béo.
- D. acid vô cơ.

Câu 13: Để phản ứng hóa học xảy ra thì các phân tử chất phản ứng phải va chạm với nhau, nhưng chỉ những va chạm giữa các phân tử có năng lượng đủ lớn mới có khả năng xảy ra phản ứng. Năng lượng tối thiểu mà các chất phản ứng cần có để phản ứng hóa học xảy ra gọi là năng lượng hoạt hóa (E_a). Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng do làm giảm E_a của phản ứng.
- B. Các phân tử có năng lượng thấp hơn E_a đều không gây ra phản ứng hóa học.
- C. E_a càng lớn thì tốc độ của phản ứng càng lớn.
- D. Những va chạm dẫn tới phản ứng hóa học được gọi là va chạm có hiệu quả.

Câu 14: Quá trình Solvay sản xuất Na_2CO_3 từ nguyên liệu chính đá vôi, muối ăn, ammonia và nước được mô tả bằng sơ đồ sau:



Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ có thể được tạo thành trực tiếp bằng cách đun nóng hỗn hợp các nguyên liệu ban đầu.
- B. NH_4Cl được nhiệt phân để thu hồi NH_3 đưa trở lại quá trình sản xuất.
- C. Quy trình Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như NH_3 , CO_2 qua đó giảm thiểu tác động đến môi trường.
- D. Từ quy trình trên, ta thấy NaHCO_3 kết tinh do có độ tan cao.

Câu 15: Trong phòng thí nghiệm, ion Ba^{2+} trong dung dịch được nhận biết bằng phương pháp hóa học với thuốc thử là dung dịch chứa ion nào sau đây?

- A. Cl^- .
- B. SO_4^{2-} .
- C. OH^- .
- D. NO_3^- .

Câu 16: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Tơ tằm thuộc loại tơ tự nhiên.
- B. Chất dẻo làm từ polyethylene có thể tái chế được.
- C. Poly(phenol formaldehyde) được điều chế bằng phản ứng trùng hợp.
- D. Phản ứng lưu hóa cao su là phản ứng tăng mạch polymer.

Sử dụng thông tin dưới đây để trả lời các câu 17 – 18:

Tiến hành thí nghiệm:

- Rót dung dịch NaCl bão hòa vào cốc 1, cốc 2, cốc 3; cho dầu nhờn vào cốc 4.
- Cho vào cốc 1 một đinh sắt sạch, cho vào cốc 2 đinh sắt sạch được quấn bởi dây zinc, cho vào cốc 3 đinh sắt sạch được quấn bởi dây copper.
- Để 4 cốc trong không khí khoảng 5 ngày.

Câu 17: Trong thí nghiệm trên, ở cốc nào đinh sắt được bảo vệ bằng phương pháp phủ bề mặt?

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

Câu 18: Ở cốc 2 và cốc 3, hiện tượng và cách giải thích nào sau đây đúng?

- A. Cả hai cốc đều xảy ra sự ăn mòn hóa học do kim loại tiếp xúc trực tiếp với dung dịch chất điện li NaCl .
- B. Ở cốc 2, zinc bị ăn mòn; ở cốc 3, sắt là cực âm của pin điện hóa nên bị ăn mòn.

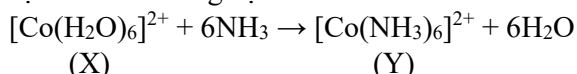
C. Ở cốc 2, zinc đóng vai trò là cực dương nên sắt bị ăn mòn; ở cốc 3, copper đóng vai trò cực âm nên sắt được bảo vệ.

D. Ở cốc 2, sắt bị ăn mòn điện hóa; ở cốc 3, sắt không bị ăn mòn do copper đã nhận hết electron.

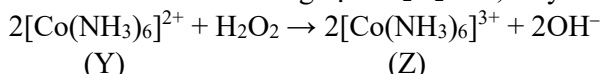
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 19 đến câu 22. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 19: Phức chất của cobalt với ammonia được nghiên cứu rộng rãi trong xúc tác và cấu trúc phức chất. Trong phòng thí nghiệm, một học sinh tiến hành điều chế phức chất $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ như sau :

• Bước 1: Cho lượng dư dung dịch NH_3 đặc vào dung dịch chứa hỗn hợp CoCl_2 và NH_4Cl thu được dung dịch có màu hồng đậm.



• Bước 2: Nhỏ từ từ dung dịch H_2O_2 vào, thấy dung dịch chuyển dần sang màu vàng cam.



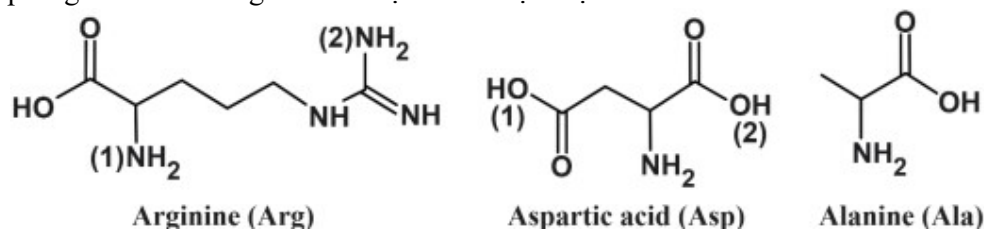
a) X, Y và Z đều có dạng hình học bát diện.

b) Phản ứng chuyển hóa ở cả hai bước trên đều xảy ra thể phối tử.

c) Y và Z có nguyên tử trung tâm giống nhau.

d) Dấu hiệu tạo thành Y và Z đều là sự thay đổi màu sắc dung dịch.

Câu 20: Albumin là một loại protein quan trọng trong huyết tương, giúp duy trì áp suất thẩm thấu, vận chuyển các phân tử thiết yếu và là tiêu trí đánh giá chức năng gan, thận. Thiếu hụt albumin có thể dẫn đến phù và rối loạn chuyển hóa. Thủy phân hoàn toàn một đoạn phân tử albumin thu được tripeptide X mạch hở Asp-Arg-Ala. Cho công thức cấu tạo và kí hiệu một số nhóm chức của amino acid như sau :



a) Amino acid đầu C của X là Asp.

b) Trong phân tử X, nhóm $-\text{NH}_2$ số (2) của Arg đã tham gia tạo liên kết peptide.

c) Trong phân tử X còn nhóm carboxyl số (1) của Asp.

d) Có thể tách biệt được hỗn hợp Arg, Asp, Ala bằng phương pháp điện di.

Câu 21: Gang là hợp kim của sắt với carbon và một số nguyên tố khác (trong đó hàm lượng carbon từ 2% đến 5%). Gang được sử dụng để làm nguyên liệu sản xuất thép, chế tạo dụng cụ đun nấu, các chi tiết máy. Một học sinh thực hiện thí nghiệm xác định hàm lượng sắt có trong một mẫu gang theo các bước sau :

• Bước 1: Hòa tan 2,35 gam mẫu gang (đã làm sạch bề mặt) trong dung dịch H_2SO_4 10% dư. Sau khi phản ứng kết thúc, lọc bỏ phần không tan, nhúng một thanh Zn vào dung dịch để khử hoàn toàn ion Fe^{3+} thành Fe^{2+} , thu được dung dịch X.

• Bước 2: Cho X vào bình định mức 250 mL, thêm nước cất đến vạch, thu được 250 mL dung dịch Y.

• Bước 3: Lấy 10,0 mL dung dịch Y cho vào bình tam giác, thêm khoảng 10 mL dung dịch H_2SO_4 10%. Chuẩn độ dung dịch thu được bằng dung dịch KMnO_4 0,02 M đến khi dung dịch chuyển sang màu hồng nhạt ổn định trong 20 giây thì dừng chuẩn độ. Thể tích trung bình của dung dịch KMnO_4 sau ba lần chuẩn độ là 16,0 mL.

a) Một nhà máy gang thép, luyện loại gang trên từ quặng hematite (chứa 75% Fe_2O_3 , còn lại tạp chất tro không chứa sắt), trung bình từ 1000 tấn quặng có thể sản xuất được 540 tấn gang, với hiệu suất của cả quá trình sản xuất là 98%. Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần đơn vị.

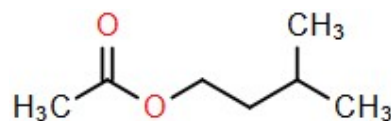
b) Trong quy trình trên, có thể thay dung dịch H_2SO_4 bằng dung dịch HCl .

c) Ở bước 1, có thể thay thanh Zn bằng thanh Fe.

d) Hàm lượng sắt trong mẫu gang này là 95,3%. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 22: Khi cho carboxylic acid X tác dụng với alcohol Y (H_2SO_4 đặc, đun nóng) thu được ester Z có công thức cấu tạo như sau :

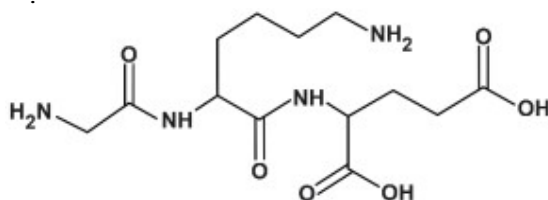
- a) Phản ứng tạo ra Z từ X và Y là phản ứng xà phòng hóa.
b) Khi cho 3,00 gam X tác dụng với 5,28 gam Y thu được 3,90 gam Z thì hiệu suất phản ứng tạo ra Z là 60%.
c) Y là alcohol bậc II.
d) Carboxylic acid X có tên thay thế là ethanoic acid.



PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 23 đến câu 28.

Câu 23: Cho các phân tử: tinh bột, cellulose, saccharose, maltose. Số phân tử có chứa liên kết glycoside là bao nhiêu ?

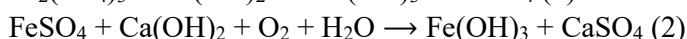
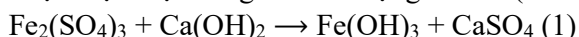
Câu 24: Cho peptide X có cấu tạo như sau :



Khi thủy phân hoàn toàn X thu được bao nhiêu amino acid ?

Câu 25: Một thanh Mg nặng 18,0 kg được gắn vào một đường ống bằng thép chôn dưới đất sét ẩm để chống ăn mòn cho đường ống. Khi đó sẽ xuất hiện một dòng điện (gọi là dòng điện bảo vệ) về cường độ 0,05A chạy giữa thanh Mg và đường ống. Điện lượng (q) của pin điện hoá được xác định bởi biểu thức: $q = I.t = ne.F$. Trong đó: I là cường độ dòng điện (A); t là thời gian pin hoạt động (giờ); F là hằng số Faraday, $F = 96500 \text{ C/mol}$; ne là số mol electron trao đổi giữa hai điện cực. Biết hiệu suất bảo vệ đối với Mg là 60%. Số năm (trung bình một năm có 365 ngày) đường ống được bảo vệ bởi thanh Mg khỏi các quá trình ăn mòn kim loại là bao nhiêu? (Không làm tròn các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 26: Theo QCVN 01-1:2018/BYT, hàm lượng sắt tối đa cho phép trong nước sinh hoạt là 0,3 mg/L. Một mẫu nước có hàm lượng sắt cao gấp 50 lần ngưỡng cho phép, giả thiết sắt trong mẫu nước tồn tại ở dạng $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và FeSO_4 với tỉ lệ mol tương ứng là 5 : 1. Quá trình tách loại sắt trong mẫu nước trên được thực hiện bằng cách sử dụng vôi tôi (vừa đủ) để tăng pH, sau đó sục không khí :



Giả thiết vôi tôi chỉ chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Khối lượng vôi tôi tối thiểu cần dùng để xử lí 10 m³ loại nước trên đạt tiêu chuẩn là bao nhiêu gam? (Không làm tròn các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

Câu 27: Một trạm Y tế sử dụng máy phát điện dự phòng chạy bằng xăng E₁₀ (gồm 10% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 35% C_7H_{16} , 40% C_8H_{18} và 15% C_9H_{20} theo tỉ lệ thể tích) để cung cấp điện khi mất điện lưới. Biết nhiệt của các phản ứng khi đốt cháy hoàn toàn và khối lượng riêng của các chất trong xăng được cho trong bảng sau :

Chất	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}
$\Delta_r H_{298}^0$ (kJ/mol)	-1365	-4820	-5460	-6770
D (g/mL)	0,789	0,684	0,703	0,718

Biết rằng 25% lượng nhiệt bị mất vào môi trường và máy phát điện cần cung cấp trung bình 48000 kJ hữu ích mỗi giờ để vận hành. Để cho máy phát chạy liên tục trong một ngày thì cần chuẩn bị tối thiểu bao nhiêu lít loại xăng ở trên? (Không làm tròn các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 28: Cho các ester: ethyl formate, vinyl acetate, triolein, phenyl acetate. Có bao nhiêu chất trong dãy khi thủy phân trong dung dịch NaOH (dư), đun nóng sinh ra alcohol ?

-----HẾT-----

(Học sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)