

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. Tên thay thế của alanine là

- A.** 2-aminopropanoic acid.
C. α-aminopropionic acid.

Câu 2. Ammonia được tạo ra bằng cách cho nitrogen phản ứng với hydrogen với sự có mặt của chất xúc tác là iron. Phương trình phản ứng tạo ammonia diễn ra như sau: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

Biết năng lượng liên kết (E_b) ở 25°C; 1 bar của một số loại liên kết được cho trong bảng sau:

Liên kết	N≡N	N-H	H-H
Năng lượng liên kết E _b (kJ/mol)	946	389	436

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (kJ) tính theo năng lượng liên kết ở điều kiện trên có giá trị là

- A.** 1476. **B.** 993. **C.** -80. **D.** -959.

Câu 3. Chất nào sau đây tác dụng với nitrous acid (HNO_2) giải phóng khí nitrogen?

- A.** $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. **B.** $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$. **C.** $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$. **D.** $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

Câu 4. Ngâm rượu thuốc là phương pháp thường dùng để tách chuyển một phần chất có trong các nguyên liệu thực vật, động vật vào rượu. Phương pháp tách đó thuộc loại phương pháp nào sau đây?

- A. Chiết lỏng – lỏng. B. Kết tinh. C. Chung cất. D. Chiết lỏng – rắn.**

Câu 5. Tại nhiều làng nghề thủ công mỹ nghệ, sulfur dioxide được dùng làm chất chống mốc cho các sản phẩm mây tre đan. Trong một ngày, một làng nghề đốt cháy 24 kg sulfur để tạo thành sulfur dioxide. Giả thiết có 20% lượng khí SO_2 trên bay vào khí quyển và chuyển hóa hết thành H_2SO_4 trong nước mưa theo sơ đồ: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$. Nếu nồng độ H_2SO_4 trong nước mưa là $1,25 \cdot 10^{-5}$ M thì thể tích (m^3) nước mưa bị nhiễm acid có giá trị là

- A.** 24000. **B.** 60000. **C.** 10000. **D.** 12000.

Câu 6. Khi cháy, các chất hữu cơ thường tạo ra khói chứa nhiều khí độc. Cho các phát biểu sau:

- (a) Khói từ đám cháy xăng, dầu,... độc hại hơn khói từ đám cháy gỗ.
- (b) Để tránh hít phải khí độc, nên sử dụng khẩu trang hoặc khăn ướt để thoát ra khỏi đám cháy.

- (c) Cần sử dụng chăn thấm nước hoặc cát để dập tắt các đám cháy từ xăng, dầu,...
- (d) Nhiệt độ cháy của các chất hữu cơ thường cao hơn nhiệt độ tự bốc cháy của chúng.

Các phát biểu đúng là

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

Câu 7. Phổ khối lượng (MS) là phương pháp hiện đại để xác định phân tử khối của các hợp chất hữu cơ. Kết quả phân tích phổ khối lượng cho thấy phân tử khối của hợp chất hữu cơ X là 60. Chất X không phải là chất nào sau đây?

- A. Acetic acid. B. Acetone. C. Propan-2-ol. D. Methyl formate.

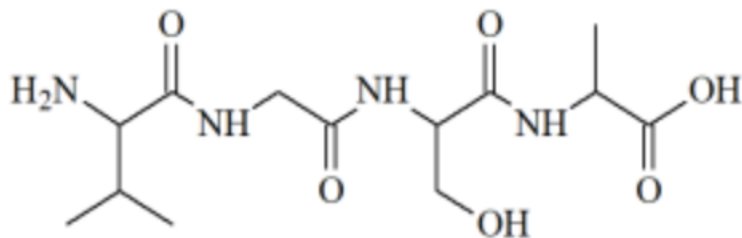
Câu 8. Nguồn điện nào sau đây không dựa vào các phản ứng hoá học?

- A. Acquy. B. Pin mặt trời. C. Pin Galvani. D. Pin nhiên liệu.

Câu 9. Carbohydrate nào sau đây thuộc loại polysaccharide?

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

Câu 10. Cho một peptide X có cấu tạo như hình bên:



Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Amino acid đầu N của X là valine.
- B. Dung dịch X không có phản ứng màu biuret.
- C. Peptide X thuộc loại tripeptide.
- D. Thủy phân X thu được tối đa 4 dipeptide.

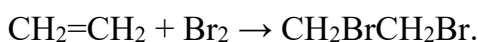
Câu 11. Cho 5,6 gam CO và 5,4 gam H₂O vào một bình kín dung tích không đổi 10 L. Nung nóng bình một thời gian ở 830°C để hệ đạt đến trạng thái cân bằng. Phản ứng xảy ra như sau: CO(g) + H₂O(g) ⇌ CO₂(g) + H₂(g). Biết hằng số cân bằng của phản ứng trong điều kiện trên là K_C = 1. Nồng độ của H₂O (M) ở trạng thái cân bằng là

- A. 0,018. B. 0,12. C. 0,18. D. 0,012.

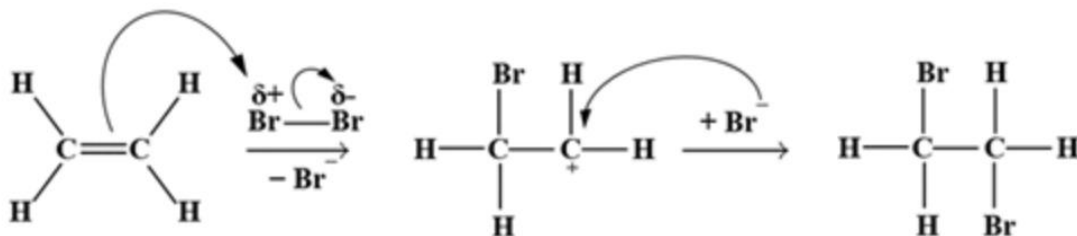
Câu 12. Cho các thế điện cực chuẩn E của các cặp oxi hóa – khử sau: E_{Al³⁺/Al⁰ = -1,66V; E_{Zn²⁺/Zn⁰ = -0,76V; E_{Pb²⁺/Pb⁰ = -0,13V; E_{Cu²⁺/Cu⁰ = +0,34V. Kim loại có tính khử yếu nhất là}}}}

- A. Pb. B. Cu. C. Al. D. Zn.

Câu 13. Ethylene là một hydrocarbon không no, có thể tham gia phản ứng với nhiều chất. Phản ứng hóa học của ethylene với dung dịch Br₂ được cho bởi phương trình:



Cơ chế của phản ứng trên xảy ra như sau:



Cho các phát biểu sau:

- (a) Phản ứng trên thuộc loại phản ứng thế.
- (b) Giai đoạn 1, liên kết đôi phản ứng với tác nhân $\text{Br}\sigma^+$ tạo thành phân tử mang điện dương.
- (c) Giai đoạn 2, phân tử mang điện dương kết hợp với anion Br^- tạo thành sản phẩm.
- (d) Hiện tượng của phản ứng là dung dịch bromine bị mất màu.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 14. Chất nào sau đây chứa liên kết cộng hoá trị trong phân tử?

- A. NaCl. B. KF. C. MgO. D. HCl.

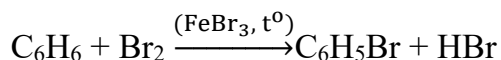
Câu 15. Thủy phân saccharose, thu được hai monosaccharide X và Y. Chất X có nhiều trong quả nho chín nên còn được gọi là đường nho. Phát biểu đúng là

- A. X không có phản ứng tráng bạc. B. X có tính chất của alcohol đa chức
- C. Y không tan trong nước. D. Y có phân tử khối bằng 342 amu.

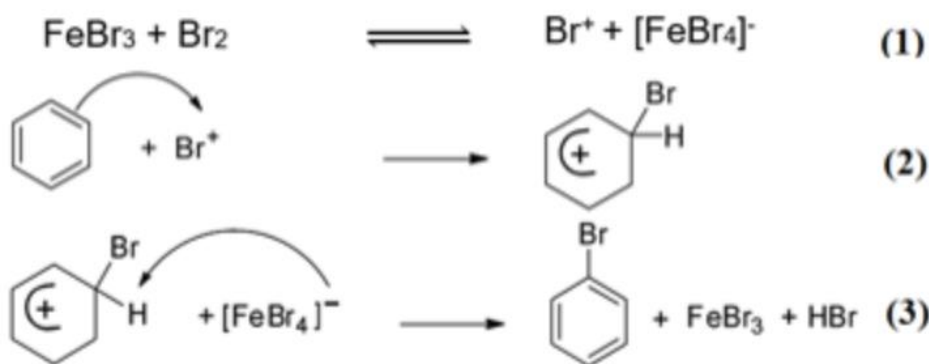
Câu 16. Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch glycine đến pH bằng 1,0, sau đó nhúng hai điện cực của dòng điện một chiều có hiệu điện thế thấp vào dung dịch. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Glycine bị acid hoá thành anion và di chuyển về phía anode.
- B. Glycine bị acid hoá thành anion và di chuyển về phía cathode.
- C. Glycine bị acid hoá thành cation và di chuyển về phía anode.
- D. Glycine bị acid hoá thành cation và di chuyển về phía cathode.

Câu 17. Khi có mặt xúc tác FeBr_3 , benzene tác dụng với bromine theo phản ứng:



Cơ chế của phản ứng trên như sau:



Nhận định nào sau đây **không** đúng?

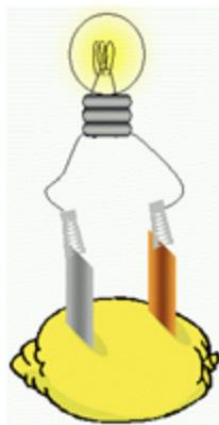
- A. Bước 3 xảy ra quá trình tách proton (H^+) để tạo ra sản phẩm.
- B. Bước 1 xảy ra sự phân cắt dị li phân tử Br_2 (sự phân cắt mà cặp electron dùng chung chỉ thuộc về 1 nguyên tử).
- C. Phản ứng giữa benzene với bromine thuộc loại phản ứng thế.
- D. Bước 2 xảy ra quá trình tương tác giữa benzene với tác nhân nucleophile.

Câu 18. Bơ thực vật (margarine) là loại được điều chế từ dầu thực vật. Để chuyển hoá dầu thực vật thành bơ thực vật người ta thực hiện phản ứng ...(1)... nhằm chuyển chất béo không no thành chất béo no. Nội dung phù hợp với chỗ trống (1) là

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

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 1. Một học sinh sử dụng các thanh kẽm, thanh đồng, dây dẫn, bóng đèn LED và quả chanh để lắp ráp pin chanh như hình bên:



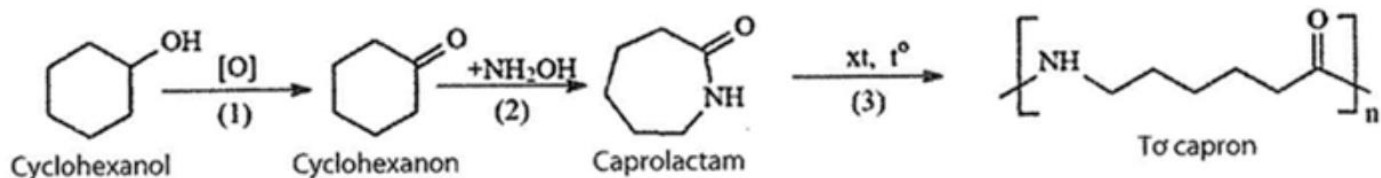
Cho $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76\text{V}$; $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0,34\text{V}$

- a) Ở điện cực dương xảy ra quá trình khử ion Cu^{2+} : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$.
- b) Do $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 < E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0$ nên pin chanh tạo thành có Zn là cực âm, Cu là cực dương.

c) Thí nghiệm có thể dùng cho việc minh họa điều kiện để một vật bị ăn mòn điện hóa cụ thể là Zn bị ăn mòn điện hóa trong thí nghiệm trên.

d) Nếu đặt vôn kế vào hai điện cực của pin chanh thì vôn kế chỉ giá trị 1,1V.

Câu 2. Tơ capron là polymer có tính dai, bền, mềm óng mượt, ít thấm nước, mau khô. Bên cạnh ứng dụng trong ngành may mặc, tơ capron còn được sử dụng làm dây cáp, đan lưới, chế tạo các chi tiết máy... Một quy trình sản xuất tơ capron từ cyclohexanol được thực hiện theo sơ đồ sau:



a) Thành phần trăm theo khối lượng của nitrogen trong phân tử caprolactam là 12,39%.

b) Phản ứng (3) là phản ứng trùng ngưng.

c) Tơ capron thuộc loại tơ nhân tạo.

d) Nếu hiệu suất chuyển hoá từ cyclohexanol đến capron là 60%, thì cứ 2,0 tấn cyclohexanol thu được 1,356 tấn tơ capron.

Câu 3. Từ lõi ngô tách được một monosaccharide pentose X ($C_5H_{10}O_5$), tồn tại đồng thời ở dạng mạch hở và mạch vòng. Ở điều kiện thường; X tồn tại ở thể rắn, nóng chảy ở $95^\circ C$. Biết X có thể cộng H_2 (Ni, t°), khử được $[Ag(NH_3)_2]OH$, làm mất màu nước Br_2 , tác dụng với $(CH_3CO)_2O$ tạo ra ester bốn lần ester.

a) X là hợp chất hữu cơ tạp chức.

b) Ở dạng mạch vòng, X có một nhóm -OH hemiaketal.

c) X có chứa 4 nhóm -OH alcohol trong phân tử.

d) X ít tan trong nước.

Câu 4. Một học sinh phân tích thành phần của một muối sulfate ngậm nước X của kim loại M, thu được kết quả ở bảng sau

Nguyên tố	M	O	S	H
Thành phần khối lượng (%)	23,26	55,81	18,60	2,33

Khi khảo sát độ bền nhiệt của muối theo nhiệt độ, trước khi gốc sulfate bị phân hủy thì muối bị giảm 20,93% khối lượng.

a) Nung nóng X đến $160^\circ C$, thu được tinh thể muối ngậm nước Y, trong đó nước chiếm 6,21% khối lượng. Phần trăm khối lượng oxygen trong muối Y là 49,66% (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

b) Trong muối X có 3 phân tử H_2O .

c) Khi sử dụng vôi sống để khử chua đất nhiễm phèn thì tạo ra muối ngậm nước X ít tan, làm đất chai cứng.

d) Nước mặt và nước ngầm hòa tan nhiều muối của ion kim loại M.

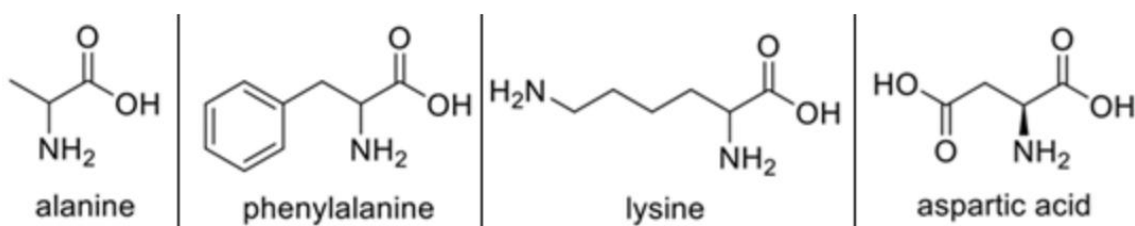
PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 23 đến câu 28.

Câu 1. Hợp chất X là một amine bậc hai với các dữ kiện sau:

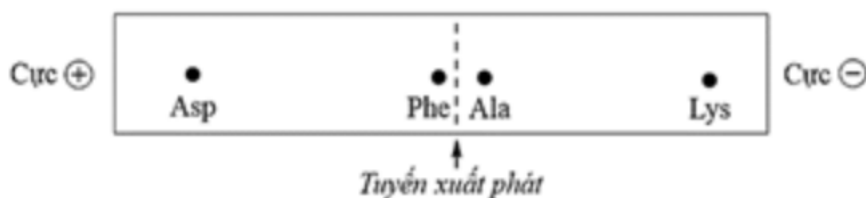
- Thành phần nguyên tố: 61,02% C; 15,25% H và 23,73% N về khối lượng.
- Phổ khối lượng có peak ion phân tử M^+ ứng với $m/z = 59$,
- Năng lượng liên kết (kJ/mol): C–H, C–C, C–N, N–H lần lượt là 418, 346, 386 và 305.

Tổng năng lượng của các liên kết trong một phân tử X là a kJ/mol. Giá trị của a bằng bao nhiêu?

Câu 2. Cho bốn amino acid: alanine (Ala), phenylalanine (Phe), lysine (Lys), aspartic acid (Asp) có công thức cấu tạo như sau:



Tiến hành điện di dung dịch gồm bốn amino acid trên tại pH = 6 thu được kết quả như minh họa ở hình sau đây:



Trong dung dịch, giá trị pH mà tại đó amino acid tồn tại chủ yếu ở dạng ion lưỡng cực có tổng điện tích bằng 0 được gọi là pH_I . Cho các giá trị pH_I được đánh số từ 1 đến 4: 2,98 (1); 5,91 (2); 6,11 (3); 9,87 (4). Gán số thứ tự giá trị pH_I tương ứng với các amino acid: Ala, Phe, Lys, Asp và sắp xếp theo trình tự dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321...).

Câu 3. Số công thức cấu tạo là ester ứng với công thức phân tử $C_4H_8O_2$ tham gia phản ứng tráng gương?

Câu 4. Cho các chất giặt rửa ở cột (I) và các ưu điểm và nhược điểm ở cột (II) sau

Cột (I)		Cột (II)	
(1)	Xà phòng.	(a)	<i>Ưu điểm:</i> lành tính với da, dễ phân hủy bởi vi sinh vật nên không gây ô nhiễm môi trường. <i>Nhược điểm:</i> Giá thành cao, khó sản xuất ở quy mô công nghiệp.

(2)	Chất giặt rửa tổng hợp	(b)	<i>Ưu điểm:</i> Dùng được với nước cứng. Giá thành thấp. <i>Nhược điểm:</i> có gốc hydrocarbon phân nhánh hoặc chứa vòng benzene sẽ gây ô nhiễm môi trường do chúng rất khó bị vi sinh vật phân hủy.
(3)	Chất giặt rửa tự nhiên	(c)	<i>Ưu điểm:</i> có thể bị phân hủy bởi vi sinh vật nên ít gây ô nhiễm môi trường. <i>Nhược điểm:</i> khi dùng với nước cứng tạo ra kết tủa bám trên bề mặt vải, ảnh hưởng đến chất lượng vải, đồng thời làm giảm tác dụng giặt rửa.

Hãy ghép các ý của cột (II) tương ứng với các ý cột (I) theo thứ tự a), b), c) thành một dãy ba chữ số (ví dụ: 132, 213,...).

Câu 5. Nhựa là một loại vật liệu có nhiều ứng dụng trong đời sống. Dưới đáy chai hoặc các vật dụng bằng nhựa thường có kí hiệu các con số. Số 3 là kí hiệu của nhựa X, loại nhựa này đang được sử dụng để sản xuất đồ nhựa như ống dẫn nước, vải che mưa. Ở nhiệt độ cao, nhựa X bị phân hủy, có mùi hôi và gây ngộ độc. Số 2 là ký hiệu của nhựa Y, loại này mềm, nóng chảy trên 110°C , có tính khá trơ với môi trường axit, kiềm, dầu mỡ, được dùng phổ biến làm màng mỏng, bình chứa.



- (1) Nhựa X điều chế từ phản ứng trùng hợp vinyl chloride.
- (2) Nhựa Y điều chế từ phản ứng trùng ngưng ethylene.
- (3) Nhựa Y được đánh giá an toàn cho sức khỏe có thể đựng thực phẩm.
- (4) Nhựa X được khuyến cáo sử dụng để bọc thực phẩm hoặc sử dụng trong lò vi sóng.
- (5) Nhựa Y là polyethylene tỉ trọng thấp.
- (6) Cả X và Y đều là polymer nhiệt dẻo.

Liệt kê các phát biểu sai theo thứ tự tăng dần?

Câu 6. Cellulose trinitrate là chất dễ cháy và nổ mạnh, được điều chế từ cellulose và nitric acid. Muốn điều chế 29,7 kg cellulose trinitrate (hiệu suất 90%) thì thể tích (lít) dung dịch nitric acid 96% ($d = 1,52 \text{ g/mL}$) cần dùng là bao nhiêu? (kết quả cuối cùng làm tròn đến hàng phần mười).