

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. Số oxi hóa của nguyên tử S trong phân tử SO_2 là

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

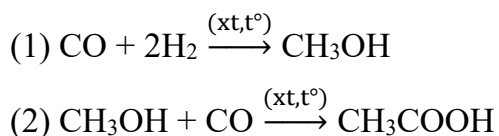
Câu 2. Liên kết giữa hai nguyên tử nitrogen trong phân tử N_2 là

- A. liên kết đơn. B. liên kết xích ma. C. liên kết ba. D. liên kết đôi.

Câu 3. Xà phòng hóa hoàn toàn ester X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ bằng dung dịch NaOH dư thu được muối Y và alcohol Z. Từ Z có thể điều chế trực tiếp ra acetic acid nhờ xúc tác men giấm, ở 25°C đến 30°C . Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. B. $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$.
C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$.

Câu 4. Acetic acid được sử dụng rộng rãi để điều chế polymer, tổng hợp hương liệu,... Trong công nghiệp, acetic acid được tổng hợp từ nguồn khí than theo các phản ứng hóa học sau:



Hiệu suất của mỗi phản ứng đều đạt 90%. Cần sử dụng a kg khí CO và b kg khí H_2 để sản xuất được 2430 lít acetic acid ($D = 1,05 \text{ kg/L}$). Tổng (a + b) bằng bao nhiêu?

- A. 3094. B. 3821. C. 2432. D. 3003.

Câu 5. Cho các phát biểu sau:

- (a) Nước quả chanh khử được mùi tanh của cá.
(b) Đậu phụ (đậu hũ) là sản phẩm của quá trình đông tụ protein có trong sữa hạt đậu nành.
(c) Lòng trắng trứng tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo dung dịch màu xanh.
(d) Aniline có tính base nên làm chuyển màu quỳ tím.
(e) Dùng phản ứng màu biuret phân biệt được Gly-Ala với Gly-Ala-Gly.

Số phát biểu đúng là

A. 2.

B. 3.

C. 5.

D. 4.

Câu 6. Biogas (khí sinh học) là hỗn hợp khí được tạo ra từ quá trình phân hủy các chất hữu cơ như phân động vật, chất thải thực vật trong môi trường kỵ khí (không có oxygen). Thành phần chủ yếu của biogas là methane. Công thức phân tử của methane là

A. CH_4 .B. C_3H_6 .C. C_2H_4 .D. C_2H_2 .

Câu 7. Hợp chất nào sau đây là amino acid?

A. $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$.B. $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$.C. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$.D. HOCH_2COOH .

Câu 8. Tại các tế bào trong cơ thể, glucose sẽ được oxi hóa nhờ oxygen, quá trình này giải phóng CO_2 , H_2O đồng thời giải phóng năng lượng để cung cấp cho cơ thể hoạt động. Khi vận động mạnh và không đủ oxygen thì cơ thể sẽ chuyển hóa glucose thành lactic acid từ các tế bào (lactic acid tạo thành từ quá trình này sẽ gây mỏi cơ) theo phương trình sau: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(\text{aq})$ (1)

$\Delta_r H_{298}^\circ = -150\text{kJ}$. Phản ứng (1) là phản ứng

A. thu nhiệt.

B. có sự hấp thụ nhiệt từ môi trường.

C. tỏa nhiệt.

D. không có sự thay đổi năng lượng.

Câu 9. Chất nào dưới đây không phản ứng với dung dịch NaOH ?

A. Ethanol.

B. Chloroethane.

C. Ethanoic acid.

D. Phenol.

Câu 10. Pha loãng dung dịch H_2SO_4 đặc bằng cách nào sau đây là đúng?

A. Rót nhanh acid vào nước và khuấy đều.

B. Rót nhanh nước vào acid và khuấy đều.

C. Rót từ từ acid vào nước và khuấy đều.

D. Rót từ từ nước vào acid và khuấy đều.

Câu 11. Hợp chất nào sau đây thuộc loại dẫn xuất halogen của hydrocarbon?

A. $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$.B. $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$.C. HIO_4 .D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$.

Câu 12. Một hộ gia đình sử dụng m kg gạo tẻ (chứa 70% tinh bột) để nấu rượu theo phương pháp truyền thống. Sau các công đoạn của quá trình sản xuất thu được 16,1 lít rượu 40° . Biết hiệu suất của cả quá trình là 72% và khối lượng riêng của ethyl alcohol là 0,8 g/mL. Giá trị của m là

A. 12,96.

B. 20,00.

C. 14,40.

D. 18,00.

Câu 13. Carbohydrate nào sau đây có trong hoa quả, rau, củ, đặc biệt có nhiều trong thân cây mía, củ cải đường và hoa thốt nốt?

A. Cellulose.

B. Fructose.

C. Glucose.

D. Saccharose.

Câu 14. Ở điều kiện chuẩn, biến thiên enthalpy của phản ứng $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{l})$ là bao nhiêu? Biết $\Delta_f H_{298}^\circ$ của $\text{SO}_2(\text{g})$ là $-296,8\text{ kJ/mol}$, của $\text{SO}_3(\text{l})$ là $-441,0\text{ kJ/mol}$.

A. +144,2 kJ.

B. -155,2 kJ.

C. +155,2 kJ.

D. -144,2 kJ.

Câu 15. Trong cơ thể người, hemoglobin (Hb) kết hợp oxygen theo phản ứng thuận nghịch được biểu diễn như sau: $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{HbO}_2$ (1). Phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Khi đến các mô, nồng độ oxygen thấp, cân bằng (1) theo chiều nghịch.

B. Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất trong cân bằng (1) không thay đổi.

C. Khi lên núi cao, không khí loãng hơn nên lượng HbO_2 tăng lên.

D. Ở phổi, nồng độ oxygen lớn, cân bằng (1) dịch chuyển theo chiều thuận.

Câu 16. Amine nào sau đây là amine bậc hai?

A. N-methylethanamine.

B. Propane-2-amine.

C. Trimethylamine.

D. Propan-1-amine.

Câu 17. Cho cân bằng hóa học sau: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ (1) $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$. Biện pháp nào sau đây không làm cân bằng hoá học (1) dịch chuyển?

A. Giảm nồng độ NH_3 .

B. Tăng nhiệt độ.

C. Dùng thêm chất xúc tác.

D. Tăng áp suất chung của hệ phản ứng.

Câu 18. Ester X là hợp chất chính tạo mùi thơm của quả anh đào (cherry), X có công thức cấu tạo thu gọn là $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO-C}_2\text{H}_5$ (với gốc $\text{C}_6\text{H}_5\text{-}$ là gốc phenyl). Tên của X là

A. phenyl acetate.

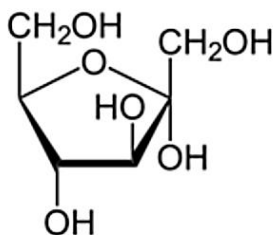
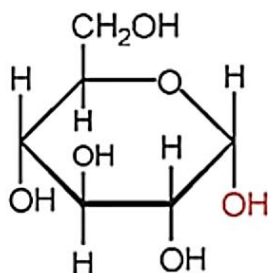
B. benzyl acetate.

C. phenyl propionate.

D. ethyl benzoate.

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. Cho công thức cấu tạo dạng mạch vòng của α -glucose và α -fructose:



a) Có thể phân biệt glucose và fructose bằng dung dịch nước bromine.

b) Cho 18 gam glucose hoặc 18 gam fructose tác dụng hoàn toàn với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư,

đun nóng đều thu được 21,6 gam Ag.

c) Glucose và fructose là các monosaccharide.

d) Thủy phân hoàn toàn saccharose trong môi trường acid thu được glucose và fructose, glucose và fructose là đồng phân của nhau.

Câu 2. Cho các dung dịch X, Y, Z, T là các dung dịch trong số bốn dung dịch sau: HCOOH; C₂H₅OH; HCl; C₆H₅OH. Giá trị pH của các dung dịch được ghi ở bảng dưới đây:

Dung dịch (Nồng độ 0,01M, 25°C)	X	Y	Z	T
pH	6,48	3,22	2,00	7,00

a) Trong 4 dung dịch, có 3 dung dịch có khả năng làm đổi màu quì tím thành đỏ.

b) Trong 4 chất, có 1 chất có thể tham gia phản ứng tráng gương với thuốc thử Tollens.

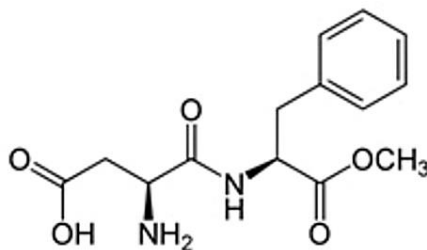
c) X là phenol, Y là formic acid, Z là hydrochloric acid, T là ethanol.

d) Chất X có thể được điều chế từ cumene và nhựa than đá.

Câu 3. Aspartic acid (HOOC-CH₂-CH(NH₂)-COOH) là amino acid tham gia vào quá trình điều chỉnh hormone cũng như tạo ra protein trong cơ thể hỗ trợ một loạt các chức năng cơ thể cần thiết. Aspartic acid là một amino acid không thiết yếu, có pI = 2,98 (pI là giá trị pH mà tại đó amino acid có nồng độ ion lưỡng cực là cực đại. Khi pH < pI thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng cation, còn khi pH > pI thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng anion).

a) Aspartic acid là amino acid thiết yếu thuộc loại hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa hai loại nhóm chức.

b) Từ aspartic acid có thể điều chế được aspartame có công thức cấu tạo như sau:

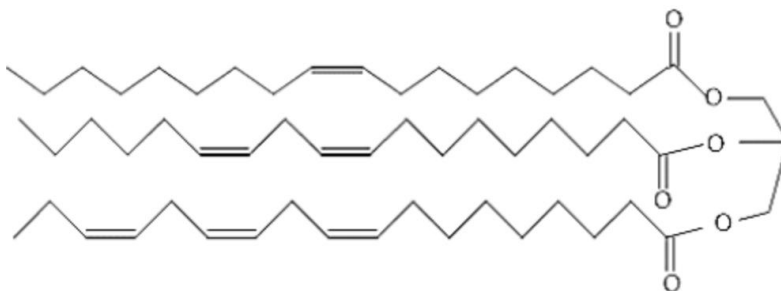


Aspartame là một dipeptide có vị ngọt và ít calo nên được sử dụng trong thực phẩm không đường dành cho người bị tiểu đường.

c) Trong dung dịch có pH = 2, aspartic acid tồn tại chủ yếu ở dạng HOOC-CH₂-CH(NH₃⁺)-COOH.

d) Trong dung dịch có pH = 6, có thể tách hỗn hợp gồm aspartic acid và glycine (pI = 5,97) bằng phương pháp điện di.

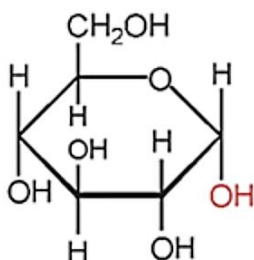
Câu 4. Chất béo X có công thức cấu tạo như hình sau:



- a) X là triester của glycerol và acid béo, gọi chung là triglyceride.
- b) X tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư thu được acid béo omega-3, omega-6, omega-9.
- c) Các gốc của acid béo không no trong phân tử X đều có cấu hình cis.
- d) Trung bình 1 mol chất béo X cung cấp 33364 kJ và chất béo X cung cấp 20% năng lượng cho cơ thể. Một học sinh mỗi ngày cần 2000 kcal thì học sinh đó cần 44 gam chất béo X trong 1 ngày. (1 cal = 4,18 J).

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

Câu 1. Cho công thức cấu tạo dạng mạch vòng α -glucose như sau:



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

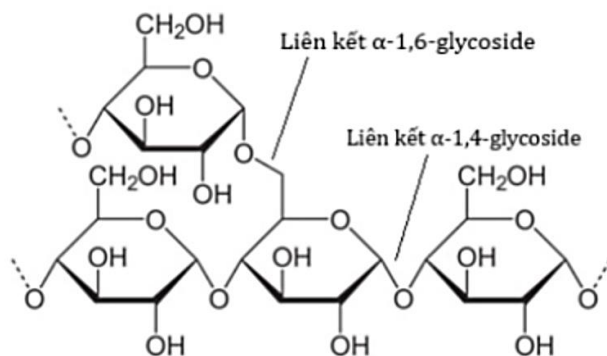
Câu 2. Có bao nhiêu công thức cấu tạo của ester ứng với công thức phân tử $C_4H_8O_2$?

Câu 3. Tiến hành điều chế bột ngọt (mì chính) từ tinh bột theo các giai đoạn sau:

- Giai đoạn 1: Thủy phân tinh bột thành glucose.
- Giai đoạn 2: Lên men glucose thành glutamic acid.
- Giai đoạn 3: Tinh chế glutamic acid rồi chuyển glutamic acid thành monosodium glutamate (mì chính) bằng dung dịch NaOH 40%.
- Giai đoạn 4: Kết tinh, sấy khô bột ngọt

Ở giai đoạn (3): Bột ngọt thu được có độ tinh khiết là 98%. Hiệu suất của giai đoạn (3) tính theo glutamic acid là 80%. Để thu được 1 tấn bột ngọt cần m kg glutamic acid. Giá trị của m là bao nhiêu? (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 4. Phân tử chất Y có cấu tạo như sau:



Cho các phát biểu sau:

- a) Y là một polysaccharide.
- b) Y có thể viết dưới dạng $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$.
- c) Thủy phân hoàn toàn Y trong môi trường acid thu được glucose.
- d) Phân tử Y có cấu tạo mạch phân nhánh.

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu trên?

Câu 5. Tiến hành thí nghiệm về phản ứng của protein:

- Bước 1: Ống nghiệm 1: cho khoảng 1 mL dung dịch HNO_3 đặc vào ống nghiệm.
- Bước 2: Ống nghiệm 2: cho khoảng 1 mL dung dịch $NaOH$ 30% vào ống nghiệm, nhỏ thêm 3-4 giọt dung dịch $CuSO_4$ 2%, lắc đều.
- Bước 3: Cho khoảng 1 mL lòng trắng trứng vào ống nghiệm 1; cho khoảng 1 mL dung dịch lòng trắng trứng vào ống nghiệm 2, khuấy đều.

Cho các phát biểu sau:

- 1) Sau bước 3, ở ống nghiệm 1 xuất hiện kết tủa màu vàng.
- 2) Sau bước 3, ở ống nghiệm 2 có dung dịch màu tím được tạo thành
- 3) Thí nghiệm ở ống nghiệm 1 thể thay dung dịch HNO_3 đặc bằng dung dịch HCl đặc thì hiện tượng quan sát được sau bước 3 là như nhau.
- 4) Thí nghiệm ở ống nghiệm 2 có thể dùng để phân biệt dung dịch lòng trắng trứng với dung dịch đường saccharose.

Liệt kê các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần (giả sử các phát biểu đúng là (2), (3), (4) thì ghi là 234).

Câu 6. Số nguyên tử hydrogen trong một phân tử ethyl acetate là bao nhiêu?