

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: .....

Cho nguyên tử khối của một số nguyên tố: H=1 ; C=12 ; N=14 ; O=16 ; Na=23 ; S=32 ; Ca=40 ; Cu=64.

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

**Câu 1:** Đun nóng ethyl formate với dung dịch NaOH thu được sodium formate và alcohol X. Công thức của X là

- A.  $C_2H_5OH$       B.  $C_2H_5COOH$       C.  $HCOOC_2H_5$       D.  $HCOONa$ .

**Câu 2:** Đại lượng đặc trưng cho độ nhanh hay chậm của một phản ứng hóa học được gọi là

- A. quá trình hóa học.      B. tốc độ phản ứng.      C. cân bằng hóa học.      D. biến thiên enthalpy.

**Câu 3:** Amine nào sau đây phản ứng được với nitrous acid ( $HNO_2$ ) ở nhiệt độ từ  $0-5^\circ C$  tạo thành muối diazonium?

- A. Aniline.      B. Propylamine.      C. Methylamine.      D. Ethylamine.

**Câu 4:** Chất nào sau đây không có phản ứng thủy phân trong môi trường acid?

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

**Câu 5:** Acetic acid được điều chế bằng phương pháp lên men giấm từ dung dịch chất nào sau đây?

- A.  $C_2H_5OH$       B.  $CH_3OH$       C.  $CH_3CHO$       D.  $HCOOH$ .

**Câu 6:** Hợp chất carbonyl là các hợp chất hữu cơ trong phân tử có chứa nhóm chức nào sau đây?

- A. Carboxyl.      B. Carbonyl.      C. Hydroxy.      D. Amino.

**Câu 7:** Dung dịch nào sau đây có  $pH < 7$  ?

- A. Nước vôi trong.      B. Nước xà phòng.  
C. Dịch dạ dày.      D. Nước muối ( $NaCl$ ).

**Câu 8:** Phương pháp phổ hồng ngoại (IR) là phương pháp vật lý hiện đại để xác định...(1)...của hợp chất hữu cơ. Nội dung phù hợp trong chỗ trống (1) là

- A. công thức tổng quát.      B. cấu tạo phân tử.  
C. công thức phân tử.      D. phân tử khối.

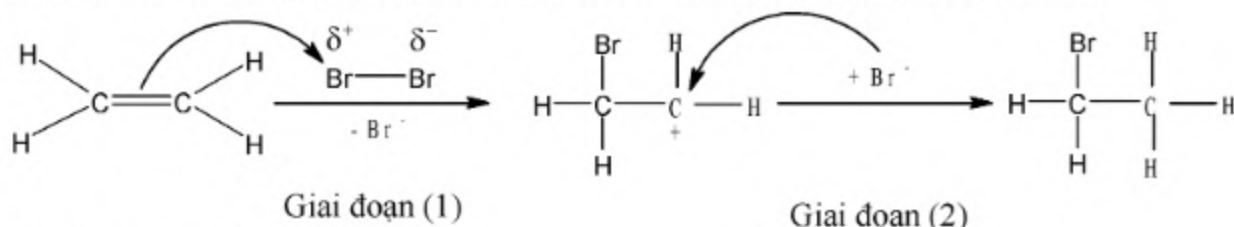
**Câu 9:** Cấu hình electron nguyên tử của sodium là  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ . Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, sodium ở chu kì

- A. 3.      B. 6.      C. 1.      D. 2.

**Câu 10:** Cây trồng khi thiếu nguyên tố nitrogen, lá sẽ bắt đầu úa vàng từ đỉnh. Để khắc phục tình trạng này, có thể bón cho cây loại phân có thành phần nào sau đây?

- A.  $KCl$ .      B.  $K_2SO_4$ .      C.  $Ca(H_2PO_4)_2$ .      D.  $(NH_2)_2CO$ .

**Câu 11:** Cơ chế của phản ứng cộng bromine vào liên kết đôi của ethene gồm hai giai đoạn như sau:



Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Giai đoạn (2) có sự hình thành liên kết  $\sigma$ .  
B. Tổng số liên kết trong phân tử ethene và 1,2-dibromoethane bằng nhau.  
C. Giai đoạn (1) có sự phân cắt liên kết  $\pi$ .  
D. Ethene làm mất màu nước bromine.

Câu 12: Ester T có khả năng chịu được nhiệt độ cao và được phủ lên bề mặt vật liệu nhằm chống ăn mòn. Thủy phân T trong dung dịch NaOH thu được hợp chất X và Y ( $M_X < M_Y$ ) theo sơ đồ sau:



Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Công thức phân tử của T là  $C_{14}H_{24}O_2$ .
- B. X là muối của carboxylic acid và Y là alcohol.
- C. 1 mol X có thể tác dụng tối đa với 1 mol  $Br_2$  trong  $CCl_4$  ở điều kiện thường.
- D. Các nguyên tử carbon và hydrogen trong vòng của T, X và Y đều nằm trong cùng một mặt phẳng.

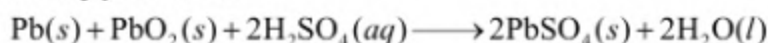
Câu 13: Trong pin Galvani Cu-Ag, ở anode xảy ra quá trình

- A. oxi hóa Cu.
- B. khử  $Ag^+$ .
- C. khử  $Cu^{2+}$ .
- D. oxi hóa Ag.

Câu 14: Cho các dung dịch sau: lòng trắng trứng, ethylamine, aniline, Ala-Gly-Gly. Số dung dịch hoà tan được  $Cu(OH)_2$  trong môi trường kiềm là

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

Câu 15: Acquy chì là loại pin sạc lâu đời nhất, có nguyên tắc hoạt động tương tự như pin điện hóa. Cực dương làm từ kim loại Pb được phủ  $PbO_2$  và cực âm làm từ Pb nguyên chất dạng xốp, cùng nhúng vào dung dịch  $H_2SO_4$  nồng độ 38%, hoạt động bằng phản ứng hóa học, được dùng rộng rãi cho ô tô, hệ thống dự phòng. Phản ứng xảy ra khi acquy xả điện là

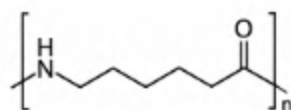


Biết rằng  $PbSO_4$  sinh ra từ điện cực nào đều bám hết vào điện cực đó.

Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tại anode, Pb bị khử và tạo thành  $PbSO_4$ .
- B. Tại cathode,  $PbO_2$  bị oxi hoá và tạo thành  $PbSO_4$ .
- C. Khi acquy xả điện, khối lượng các điện cực đều tăng.
- D. Khi acquy xả điện, nồng độ  $H_2SO_4$  tăng.

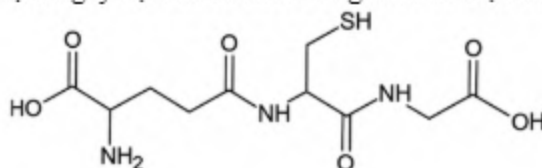
Câu 16: Polymer X có công thức:



Phát biểu nào sau đây về X không đúng?

- A. Có thể tổng hợp X bằng phản ứng trùng hợp hoặc trùng ngưng.
- B. Polymer X là tơ tổng hợp.
- C. X có liên kết - CO - NH - nên X là polypeptide.
- D. X không bền trong môi trường acid hoặc base.

Câu 17: Glutathione là một chất có khả năng chống oxi hóa tự nhiên trong cơ thể, bảo vệ tế bào khỏi tổn thương, loại bỏ các chất độc hại và các gốc tự do gây hại cho tế bào. Công thức cấu tạo của glutathione như sau:



Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

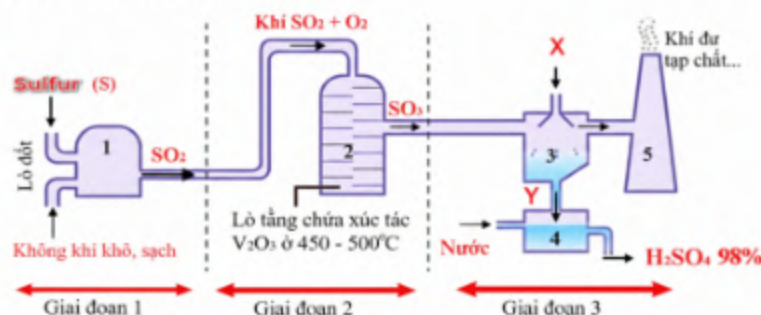
- A. Phân tử glutathione có chứa hai liên kết peptide.
- B. Khi cho glutathione tác dụng với dung dịch NaOH dư đun nóng, sản phẩm sinh ra có disodium glutamate.
- C. Trong cơ thể, nồng độ glutathione thay đổi theo thời gian và điều kiện môi trường sống.





- c) Giá trị của  $x \geq 80,1$ . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười)
- d) Giá trị của  $t$  là  $3,3$ . (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười)

**Câu 4.** Sulfuric acid ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) là hợp chất quan trọng trong công nghiệp hoá chất, được sử dụng nhiều trong sản xuất phân bón, khai khoáng, chế biến dầu mỏ,... Trong công nghiệp, sulfuric acid 98% được sản xuất từ sulfur theo phương pháp tiếp xúc, được mô tả như hình dưới đây:



- a) Chất xúc tác ở giai đoạn 2 làm tăng tốc độ phản ứng và tăng hiệu suất tổng hợp  $\text{SO}_3$ .
- b) Mục đích dùng lượng dư không khí để phản ứng xảy ra hoàn toàn.
- c) X là  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, Y là  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$  (oleum).
- d) Theo tiêu chuẩn quốc tế quy định nếu lượng  $\text{SO}_2$  vượt quá  $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/m}^3$  không khí thì bị coi là ô nhiễm.

Kết quả phân tích 50 lít không khí có  $0,042 \text{ mgSO}_2$ , vì vậy không khí bị ô nhiễm.

### Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1.** Cho phương trình hóa học của các phản ứng dưới đây:

- (1)  $\text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_4\text{CH}=\text{O} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{t} \text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_4\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- (2)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{Enzyme}} 2\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$
- (3)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{Enzyme}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
- (4)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+, t} 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Gán số thứ tự phương trình hoá học của các phản ứng theo tên gọi: Phản ứng tráng bạc, phản ứng lên men rượu, phản ứng lên men lactic, phản ứng thủy phân và sắp xếp theo trình tự thành dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321, .....).

**Câu 2.** Cho pin điện hóa tạo bởi hai cặp oxi hóa-khử ở điều kiện chuẩn:  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$  và  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$  với thế điện cực chuẩn tương ứng là  $-0,126 \text{ V}$  và  $-1,676 \text{ V}$ . Sức điện động chuẩn của pin bằng bao nhiêu V?

**Câu 3.** Lẩu tự sôi là hộp đựng thực phẩm có khả năng tự làm nóng mà không cần dùng điện hay gas. Cấu trúc hộp gồm 2 tầng: Tầng trên là khay đựng thức ăn, tầng dưới là khay chứa gói tự sôi. Hộp làm nóng sẽ hoạt động khi đổ nước vào tầng dưới, gói tự sôi sẽ xảy ra phản ứng hóa học tỏa nhiệt, làm nóng thức ăn ở tầng trên. Trong một hộp lẩu tự sôi, người ta sử dụng một gói tạo nhiệt chứa  $m$  gam calcium oxide ( $\text{CaO}$ ) nguyên chất.

Khi người dùng đổ nước vào khay dưới, xảy ra phản ứng:  $\text{CaO}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(s)$

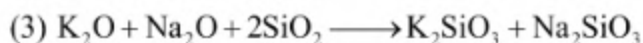
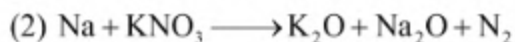
Cho biết nhiệt tạo thành chuẩn của các chất như sau:

Chất	$\text{CaO}(s)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{Ca}(\text{OH})_2(s)$
$\Delta_f H_{298}^\circ (\text{kJmol}^{-1})$	-635,1	-285,8	-986,1

Giả sử 80% lượng nhiệt tỏa ra để làm nóng 400 gam nước lẩu ở  $25^\circ\text{C}$  lên  $71,7^\circ\text{C}$ . Biết lượng nhiệt cần thiết để 1 gam nước lẩu thay đổi  $1^\circ\text{C}$  là  $4,184 \text{ J}$ . Giá trị của  $m$  bằng bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị)

**Câu 4.** Cho các polymer sau: poly(vinyl chloride), nylon-6,6, polyisoprene, poly(methyl methacrylate), polyacrylonitrile. Có bao nhiêu polymer có tính dẻo?

**Câu 5.** Sodium azide ( $\text{NaN}_3$ ) là một hợp chất dễ bị phân huỷ. Hỗn hợp chất rắn gồm  $\text{NaN}_3$ ,  $\text{KNO}_3$  và  $\text{SiO}_2$  được sử dụng để nhanh chóng tạo ra một lượng đủ lớn khí nitrogen trong các túi khí an toàn trên ô tô. Khi bị va đập mạnh, các chất trên sẽ nhanh chóng phản ứng tạo ra khí nitrogen, làm căng đầy túi khí an toàn. Các phản ứng xảy ra được biểu diễn theo các sơ đồ sau:



Nếu lấy 52 gam  $\text{NaN}_3$  (các hóa chất khác coi như đã lấy đủ) thì tạo ra được bao nhiêu lít khí nitrogen (ở đktc) cho túi khí an toàn? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười)

**Câu 6.** Hợp chất hữu cơ đơn chức E ở điều kiện thường là chất lỏng, có mùi thơm hoa quả, được ứng dụng phổ biến trong ngành thực phẩm, đồ uống, mỹ phẩm, dung môi. Phân tích thành phần khối lượng nguyên tố trong E, thu được kết quả:  $\%C = 64,615\%$ ;  $\%H = 10,760\%$  còn lại là oxygen. Phổ MS của E cho thấy peak ion phân tử  $[M^+]$  có giá trị  $m/z = 130$ .

Cho E tác dụng với dung dịch NaOH, thu được muối sodium của carboxylic acid X và chất hữu cơ Y. Trong đó, Y được tạo ra khi khử isovaleraldehyde (3-methylbutanal) bởi  $\text{LiAlH}_4$ .

Khi đun nóng hỗn hợp 8,10 gam X và 7,80 gam Y với xúc tác là  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, thu được m gam E. Hiệu suất của phản ứng điều chế E là  $63,1\%$ . Giá trị của m bằng bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm)