

## TỔ HÓA HỌC

## ĐỀ THI NĂNG KHIẾU LỚP 10 HÓA LẦN 2

Ngày thi 27/11/2023

Thời gian làm bài: 180 phút

### Câu 1. (2,0 điểm)

1.1. Năng lượng tính theo eV ( $1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ) của hệ gồm 1 hạt nhân và 1 electron phụ thuộc vào số lượng tử  $n$  theo biểu thức:  $E_n = -13,6 \cdot (Z^2/n^2)$  trong đó  $Z$  là số đơn vị điện tích hạt nhân.

Một nguyên tử hydrogen ở trạng thái kích thích ứng với  $n=6$ , khi chuyển về các mức năng lượng thấp hơn nó giải phóng năng lượng dưới dạng các photon ánh sáng. Tính bước sóng dài nhất phát ra từ nguyên tử hydrogen đó?

1.2. Khi bắn phá hạt nhân  $^{235}\text{U}$  bằng một neutron, người ta thu được các hạt nhân  $^{138}\text{Ba}$ ,  $^{86}\text{Kr}$  và 12 hạt neutron mới.

a. Hãy viết phương trình của các phản ứng hạt nhân đã xảy ra.

b. Tính năng lượng thu được (ra kJ), khi 2,00 gam  $^{235}\text{U}$  bị phân hạch hoàn toàn.

Cho: Khối lượng neutron ( $n$ ) = 1,0087 u. Nguyên tử khối của  $^{235}\text{U}$ ,  $^{137}\text{Ba}$  và  $^{86}\text{Kr}$  lần lượt là 235,04 u; 137,91 u; 85,91 u và vận tốc ánh sáng  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

1.3. Cấu trúc của sodium chloride ( $\text{NaCl}$ ) là một trong những kiểu cấu trúc tinh thể cơ bản của các hợp chất ion. Trong một ô mạng cơ sở, các ion  $\text{Cl}^-$  lập thành một mạng tinh thể lập phương tâm diện và các ion  $\text{Na}^+$  chiếm tâm của ô mạng và tâm của các cạnh hình lập phương đó.

a. Biểu diễn cấu trúc của một ô mạng cơ sở  $\text{NaCl}$  và cho biết số phối trí của  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$ .

b. Ô mạng cơ sở của  $\text{NaCl}$  có hằng số mạng là  $a = 5,64 \text{ \AA}$  ( $a$  là độ dài cạnh của tế bào) và bán kính của  $\text{Na}^+$  là  $r(\text{Na}^+) = 1,16 \text{ \AA}$ . Tính bán kính ion của chloride,  $r(\text{Cl}^-)$  và độ đặc khối của mạng tinh thể  $\text{NaCl}$ .

### Câu 2. (2 điểm)

2.1. Cho các phân tử và ion sau:  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{IF}_3$ . Hãy:

a. Viết công thức Lewis

b. Xác định dạng hình học các phân tử và ion trên

2.2.

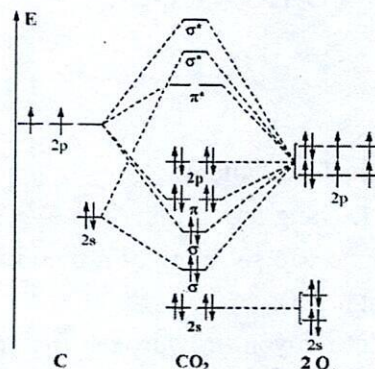
a. Năng lượng liên kết của  $\text{BF}_3 = 646 \text{ kJ/mol}$  còn của  $\text{NF}_3$  chỉ =  $280 \text{ kJ/mol}$ . Giải thích sự khác biệt về năng lượng liên kết này.

b. Điểm sôi của  $\text{NF}_3 = -129^\circ\text{C}$  còn của  $\text{NH}_3 = -33^\circ\text{C}$ . Hãy giải thích.



2.3. Giải đồ mức năng lượng các orbital phân tử (MO) của CO<sub>2</sub> ở hình bên.

- Tính bậc liên kết giữa nguyên tử C và một nguyên tử O.
- Trong phản ứng hydro hóa CO<sub>2</sub>, xúc tác tương tác với CO<sub>2</sub> làm yếu liên kết giữa C và O. Liên kết σ hay π trong CO<sub>2</sub> bị phá vỡ trước?



**Câu 3. (2 điểm)**

3.1. Xét quá trình hóa hơi 1 mol nước lỏng ở 50°C và 1 atm. Cho biết nhiệt dung đẳng áp của hơi nước, của nước lỏng và nhiệt hóa hơi của nước lần lượt là:

$$C_{p,H_2O(l)} = 75,31 \text{ J/mol.K}; C_{p,H_2O(k)} = 33,47 \text{ J/mol.K}; \Delta H_{hh} (100^\circ\text{C}, 1 \text{ atm}) = 40,668 \text{ kJ/mol.}$$

Các dữ kiện trên được chấp nhận coi như không đổi trong khoảng nhiệt độ khảo sát. Biết với quá trình đẳng áp, biến thiên entropy được tính theo hệ thức:  $\Delta S = n.C_p \ln(T_2/T_1)$  (với  $T_2 > T_1$ ).

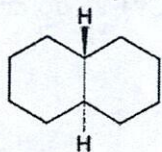
Tính  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta G$  của hệ trong quá trình hóa hơi nói trên.

3.2. Viết CTCT của các chất có tên sau:

- 2-methyl pentane
- bicyclo[2.2.1]heptane

3.3.

- Vẽ công thức dạng ghế của trans-1,2-dimethylcyclohexane (C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>)
- Công thức dạng ghế trans-decalin

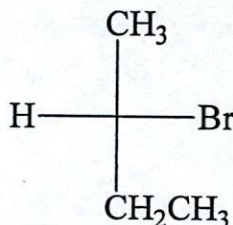


**Câu 4. (2,5 điểm)**

4.1. Cho một số chất có cùng CTPT C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>Cl

- Viết CTCT các đồng phân
- Biểu diễn đồng phân hình học- xác định cấu hình Z-E

4.2. Hợp chất A có công thức Fisor như sau.



- Xác định cấu hình A
- Chuyển A sang công thức phối cảnh

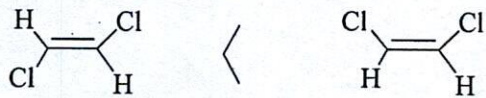


4.3. Giải thích

a. Lực acid:  $\text{O}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} < \text{CH}_3-\text{COOH}$

b. Lực acid:  $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{COOH}$

c. Nhiệt độ sôi của:



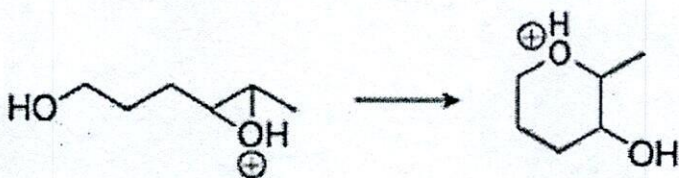
d. Hãy giải thích sự khác nhau về nhiệt độ nóng chảy sau đây:

Chất	$o\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$	$p\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}$	$p\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$
Nhiệt độ nóng chảy ( $^\circ\text{C}$ )	45	83	114

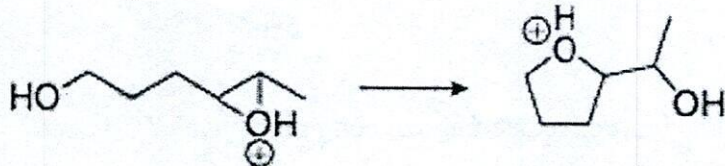
Câu 5. (1,5 điểm)

5.1. Vẽ mũi tên cong

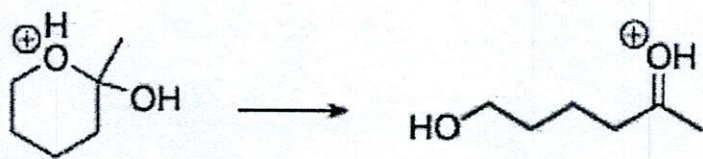
a.



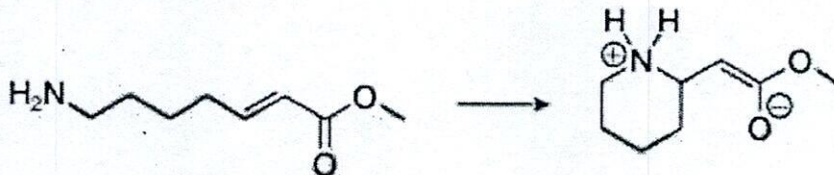
b.



c.

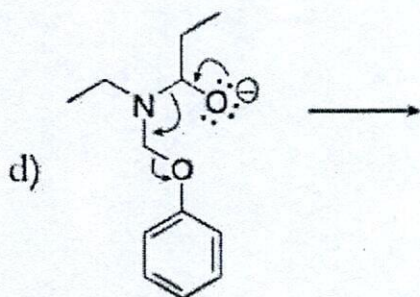
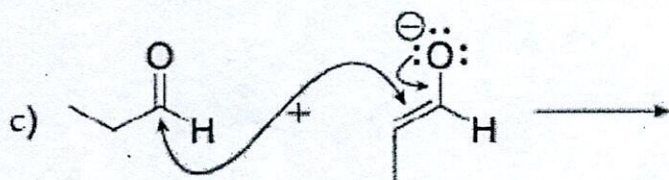
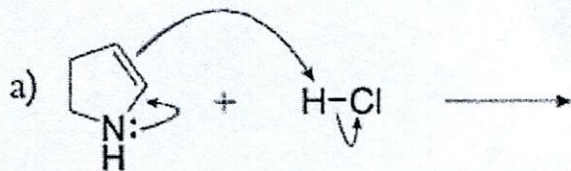


d.





5.2. Xác định sản phẩm phản ứng:



5.3. Đọc tên các đồng phân ancol, aldehyde, ketone ứng với công thức phân tử  $C_5H_{10}O$ .