

Câu 1: (2,5 điểm) Cho các nguyên tố với giá trị Z sau đây:

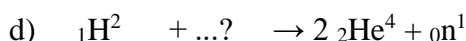
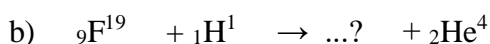
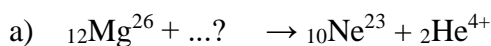
N (Z = 7); H (Z = 1) ; Li (Z = 3); O (Z = 8) ; F (Z = 9); Na (Z = 11); Rb(Z = 37).

- a) Viết cấu hình electron của các nguyên tử.
 b) Căn cứ vào quy luật biến thiên tuần hoàn của độ âm điện trong bảng tuần hoàn hãy gán các giá trị χ cho từng nguyên tố kể trên và xếp chúng theo chu kỳ và nhóm.

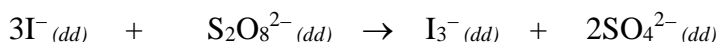
$$\chi = 0,8; 0,4 ; 0,9 ; 2,1 ; 1,0 ; 3,5 ; 3,0.$$

- c) So sánh bán kính của O và O^{2-} ; Na^+ và Ne?

Câu 2. (0,5 điểm) Hoàn thành các phản ứng hạt nhân sau:



Câu 3. (1 điểm) Kết quả nghiên cứu động học của phản ứng:



được cho trong bảng dưới đây:

$[\text{I}^-]$, M	$[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]$, M	Tốc độ (tương đối) của phản ứng
0,001	0,001	1
0,002	0,001	2
0,002	0,002	4

Viết biểu thức liên hệ tốc độ phản ứng với nồng độ các chất tham gia phản ứng.

Câu 4. (1,5 điểm) Có 3 hydrocarbon: C_2H_6 ; C_2H_4 ; C_2H_2 .

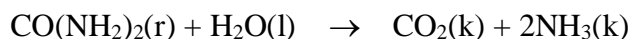
Người ta ghi được các số liệu sau:

- Về góc hoá trị (góc liên kết) : 120° ; 180° ; 109° .
- Về độ dài liên kết: 1,05 Å ; 1,07 Å ; 1,09 Å ; 1,200 Å ; 1,340 Å ; 1,540 Å .
- Độ âm điện của nguyên tử cacbon : 2,5 ; 3,28 ; 2,75 .

Hãy điền các giá trị phù hợp với từng hydrocarbon theo bảng sau, có giải thích ngắn gọn.

Hydrocarbon	Kiểu lai hoá	Góc hoá trị	Độ âm điện của nguyên tử cacbon	Độ dài liên kết C-C (Å)	Độ dài liên kết C-H (Å)
$\text{CH}_3\text{-CH}_3$					
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$					
$\text{CH}\equiv\text{CH}$					

Câu 5. (1 điểm) Tính nhiệt phản ứng ở 25°C của phản ứng sau:



Biết trong cùng điều kiện có các đại lượng nhiệt sau đây:

$\text{CO}(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{h}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k})$	$\Delta H_1 = -41,13 \text{ kJ/mol}$
$\text{CO}(\text{k}) + \text{Cl}_2(\text{k}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{k})$	$\Delta H_2 = -112,5 \text{ kJ/mol}$
$\text{COCl}_2(\text{k}) + 2\text{NH}_3(\text{k}) \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{r}) + 2\text{HCl}(\text{k})$	$\Delta H_3 = -201,0 \text{ kJ/mol}$
Nhiệt tạo thành HCl (k)	$\Delta H_4 = -92,3 \text{ kJ/mol}$
Nhiệt hóa hơi của H ₂ O(l)	$\Delta H_5 = 44,01 \text{ kJ/mol}$

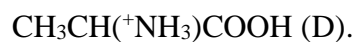
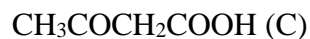
Câu 6. (1 điểm) Xác định ΔS , ΔH và ΔG của quá trình kết tinh 1 mol nước lỏng chậm đông ở -5°C, biết rằng nhiệt nóng chảy của nước đá ở 0°C là 79,7 cal/g; nhiệt dung riêng của nước lỏng và nước đá lần lượt là 1,0 và 0,48 cal/g.K.

Câu 7: (1,5 điểm)

Một hợp chất hữu cơ (X) mạch hở có đồng phân hình học. Đốt cháy hoàn toàn 11,6 gam (X) thu được 17,6 gam CO₂ và 3,6 gam H₂O.

- Xác định công thức cấu trúc 2 đồng phân của (X), biết tỉ khối hơi của (X) so với He là 29.
- So sánh nhiệt độ nóng chảy của 2 đồng phân (X). Giải thích.

Câu 8: (1 điểm) Cho 4 axit:



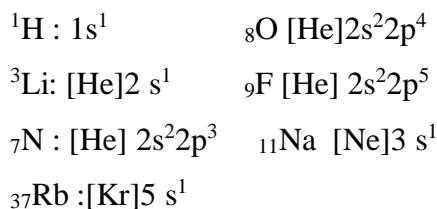
- Biểu diễn các dạng hiệu ứng trong mỗi công thức trên.
- Sắp xếp A, B, C, D theo trình tự tăng dần tính axit. Giải thích.

Câu 1: (2,5 điểm) Cho các nguyên tố với giá trị Z sau đây: N (Z = 7); H (Z = 1) ; Li (Z = 3); O (Z = 8) ; F (Z = 9); Na (Z = 11); Rb(Z = 37).

- Viết cấu hình electron của các nguyên tử.
- Căn cứ vào quy luật biến thiên tuần hoàn của độ âm điện trong bảng tuần hoàn hãy gán các giá trị χ cho từng nguyên tố kể trên và xếp chúng theo chu kỳ và nhóm. $\chi = 0,8; 0,4 ; 0,9 ; 2,1 ; 1,0 ; 3,5 ; 3,0$.
- So sánh bán kính của O và O^{2-} ; Na^+ và Ne?

Giải:

a) (1 điểm)



b) (1 điểm)

- Các nguyên tố trên đều thuộc phân nhóm chính.
- ${}_1\text{H}; {}_3\text{Li}; {}_{11}\text{Na}; {}_{37}\text{Rb}$ thuộc phân nhóm chính nhóm I (do có 1e ngoài cùng).
 $\Rightarrow \chi$ giảm: $\text{H} > \text{Li} > \text{Na} > \text{Rb}$
- ${}_3\text{Li}; {}_7\text{N}; {}_8\text{O}; {}_9\text{F}$ thuộc cùng chu kỳ 2 (do có 2 lớp e).
 $\Rightarrow \chi$ tăng: $\text{Li} < \text{N} < \text{O} < \text{F}$
- Do tính phi kim của $\text{N} > \text{H} \Rightarrow \chi_{\text{N}} > \chi_{\text{H}}$
 $\Rightarrow \chi$ tăng: $\text{Rb} < \text{Na} < \text{Li} < \text{H} < \text{N} < \text{O} < \text{F}$
tương ứng 0,8 0,9 1 2,1 3 3,5 4

c) 0,5 điểm

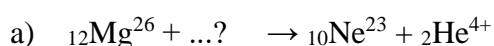


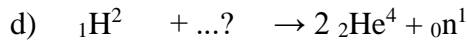
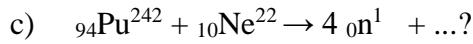
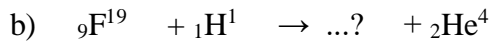
- O và O^{2-} có cùng số lớp e.
- Khi nhận thêm 2e vào để tạo $O^{2-} \Rightarrow$ lực đẩy giữa các e tăng (tăng như hiệu ứng chắn của các e)
 \Rightarrow làm giảm lực hút của hạt nhân với các e ngoài cùng.
- O^{2-} có cấu trúc e của khí hiếm \rightarrow có đối xứng cầu $\Rightarrow R(O^{2-}) > R(O)$



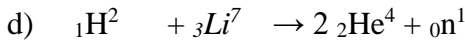
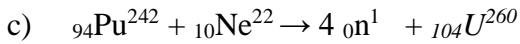
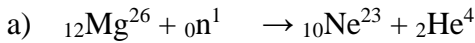
$R(\text{Ne}) > R(\text{Na}^+)$ Do có số e như nhau mà điện tích hạt nhân của $\text{Na}^+ >$ của Ne.

Câu 2. (0,5 điểm) Hoàn thành các phản ứng hạt nhân hạt nhân sau:

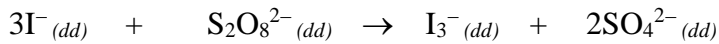




Hướng dẫn chấm: Mỗi ý là 0,125 điểm x 4 = 0,5 điểm



Câu 3. (1 điểm) Kết quả nghiên cứu động học của phản ứng:

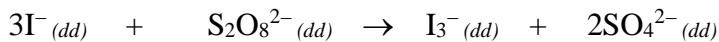


được cho trong bảng dưới đây:

[I ⁻], M	[S ₂ O ₈ ²⁻], M	Tốc độ (tương đối) của phản ứng
0,001	0,001	1
0,002	0,001	2
0,002	0,002	4

Viết biểu thức liên hệ tốc độ phản ứng với nồng độ các chất tham gia phản ứng.

Giải : (1 điểm)



Kết quả nghiên cứu động học phản ứng cho trong bảng:

[I ⁻], M	[S ₂ O ₈ ²⁻], M	Tốc độ phản ứng tương đối
0,001	0,001	1
0,002	0,001	2
0,002	0,002	4

Theo định luật tác dụng khối lượng: $v = k[\text{I}^-]^a[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]^b$

$$v_1 = k(0,001)^a \cdot (0,001)^b$$

$$v_2 = k(0,002)^a \cdot (0,001)^b$$

$$v_3 = k(0,002)^a \cdot (0,002)^b$$

Ta có:

$$\frac{v_2}{v_1} = 2^a = 2 \Rightarrow a = 1.$$

$$\frac{v_3}{v_1} = 2^a \cdot 2^b = 4 \Rightarrow b = 1.$$

⇒ biểu thức định luật tốc độ phản ứng: $v = k[\text{I}^-] \cdot [\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]$

Câu 4. (1,5 điểm) Có 3 hydrocacbon: C₂H₆ ; C₂H₄ ; C₂H₂ .

Người ta ghi được các số liệu sau:

- Về góc hoá trị (góc liên kết) : 120⁰ ; 180⁰ ; 109⁰ .

- Về độ dài liên kết: 1,05 Å ; 1,07 Å ; 1,09 Å ; 1,200 Å ; 1,340 Å ; 1,540 Å .

- Độ âm điện của nguyên tử cacbon : 2,5 ; 3,28 ; 2,75 .

Hãy điền các giá trị phù hợp với từng hidrocarbon theo bảng sau:

Hidrocarbon	Kiểu lai hoá	Góc hoá trị	Độ âm điện của nguyên tử cacbon	Độ dài liên kết C-C (Å)	Độ dài liên kết C-H (Å)
CH ₃ -CH ₃					
CH ₂ = CH ₂					
CH≡CH					

Hướng dẫn chấm: Mỗi ý là 0,1 điểm x 15 = 1,5 điểm

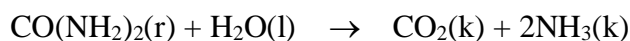
Hidrocarbon	Kiểu lai hoá	Góc hoá trị	Độ âm điện của nguyên tử cacbon	Độ dài liên kết C-C (Å)	Độ dài liên kết C-H (Å)
CH ₃ -CH ₃	sp ³	109 ^o	2,5	1,540	1,09
CH ₂ = CH ₂	sp ²	120 ^o	2,75	1,340	1,07
CH≡CH	sp	180 ^o	3,28	1,200	1,05

Giải thích xuất phát từ lai hóa → góc hóa trị → độ âm điện → độ dài liên kết.

Nếu không giải thích, trừ 1/3 số điểm

♣ (Đáp án ghi trong bảng) Độ âm điện càng lớn → Độ dài liên kết càng nhỏ

Câu 5. (1 điểm) Tính nhiệt phản ứng ở 25^oC của phản ứng sau:

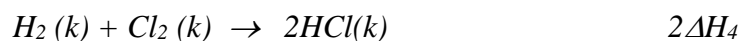
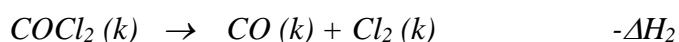
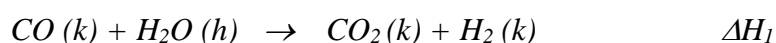


Biết trong cùng điều kiện có các đại lượng nhiệt sau đây:

CO (k) + H ₂ O (h) → CO ₂ (k) + H ₂ (k)	ΔH ₁ = - 41,13 kJ/mol
CO (k) + Cl ₂ (k) → COCl ₂ (k)	ΔH ₂ = -112,5 kJ/mol
COCl ₂ (k) + 2NH ₃ (k) → CO(NH ₂) ₂ (r) + 2HCl(k)	ΔH ₃ = -201,0 kJ/mol
Nhiệt tạo thành HCl (k)	ΔH ₄ = -92,3 kJ/mol
Nhiệt hóa hơi của H ₂ O(l)	ΔH ₅ = 44,01 kJ/mol

Hướng dẫn chấm:

Câu 5. (1 điểm) Để có phương trình theo giả thiết, ta sắp xếp lại các quá trình đã cho kèm theo các đại lượng nhiệt tương ứng rồi tiến hành cộng các phương trình như sau:



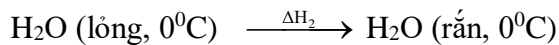
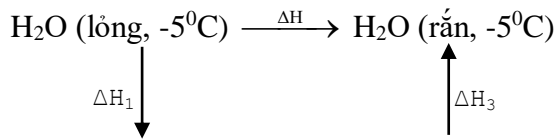
Sau khi cộng ta được phương trình như giả thiết ta được:

$$\Delta H_x = \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3 + 2\Delta H_4 + \Delta H_5$$

$$= -41,13 + 112,5 + 201 - 184,6 + 44,01 = 131,78 \text{ kJ/mol}$$

Câu 6. (1 điểm) Xác định ΔS , ΔH và ΔG của quá trình kết tinh 1 mol nước lỏng chậm đông ở -5°C , biết rằng nhiệt nóng chảy của nước đá ở 0°C là $79,7 \text{ cal/g}$; nhiệt dung riêng của nước lỏng và nước đá lần lượt là $1,0$ và $0,48 \text{ cal/g.K}$.

Giải:



$$\Delta H_1 = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1) = 1.18.1.5 = 90 \text{ cal}$$

$$\Delta H_2 = m \cdot \Delta H_{\text{đđ}} = -\Delta H_{\text{nc}} = -79,7 \text{ cal}$$

$$\Delta H_3 = 1.18.0,48.(-5) = -43,2 \text{ cal}$$

$$\Delta H = -32,9 \text{ cal} = -137,7 \text{ J}$$

$$\Delta S_1 = m C_p \ln \frac{T_2}{T_1} = 18.1. \ln \frac{273}{268} = 1,394 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_2 = -\Delta H_2 : T_2 = -1,222 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_3 = m C_p \ln \frac{T_1}{T_2} = 18.0,48. \ln \frac{268}{273} = -0,669 \text{ J/K}$$

$$\Delta S = 1,394 - 1,222 - 0,669 = -0,497 \text{ J/K}$$

$$\Delta G_1 = \Delta H - T \Delta S = -137,7 - 268.(-0,497) = -4,504 \text{ J}$$

Câu 7: (1, 5 điểm)

Một hợp chất hữu cơ (X) mạch hở có đồng phân hình học. Đốt cháy hoàn toàn $11,6 \text{ gam}$ (X) thu được $17,6 \text{ gam CO}_2$ và $3,6 \text{ gam H}_2\text{O}$.

- Xác định công thức cấu trúc 2 đồng phân của (X), biết tỉ khối hơi của (X) so với He là 29.
- So sánh nhiệt độ nóng chảy của 2 đồng phân (X). Giải thích.

Giải:

a) **1 điểm**

$$m_C = 12 \cdot \frac{17,6}{44} = 4,8 \text{ (g)}$$

$$m_H = 2 \cdot \frac{2.3,6}{18} = 0,4 \text{ (g)}$$

$$M_0 = 11,6 - (4,8 + 0,4) = 6,4 \text{ (g)}$$

CTTQ (X): $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$x : y : z = \frac{4,8}{12} : \frac{0,4}{1} : \frac{6,4}{16} = 1 : 1 : 1$$

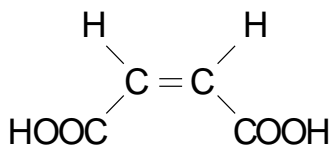
CTTN: $(\text{CHO})_n$

$$29n = 29 \cdot 4 \Rightarrow n = 4 \rightarrow \text{CTPT (X)} : \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4.$$

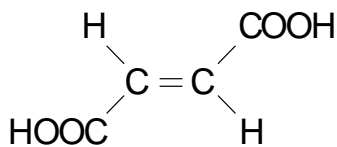
* X: có đồng phân *cis-trans*, nên (X) phải có liên kết $>C=C<$ và mỗi nguyên tử cacbon mang nối đôi phải có 2 nhóm thế khác nhau.

* X: phân tử có oxi, nên (X) phải có nhóm chức. Nếu (X) có nhóm chức $-OH$ thì nhóm $-OH$ liên kết với nguyên tử cacbon no.

Cấu trúc của hai đồng phân:



[axit maleic]



[axit fumaric]

b) 0,5 điểm

Nhiệt độ nóng chảy của axit fumaric > nhiệt độ nóng chảy của axit maleic.

Giải thích: Đồng phân *trans* cấu trúc mạng tinh thể chặt chẽ hơn đồng phân *cis* nên nhiệt độ nóng chảy cao hơn.

Câu 8: (1 điểm) Cho 4 axit: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (A)

$\text{CH}_3\text{COCO}_2\text{H}$ (B)

$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ (C)

$\text{CH}_3\text{CH}^+(\text{NH}_3)\text{CO}_2\text{H}$ (D).

a) Biểu diễn các dạng hiệu ứng trong mỗi công thức

b) Sắp xếp A, B, C, D theo trình tự tăng dần tính axit. Giải thích.

Giải: a) 0,5 điểm ; b) 0,5 điểm

<u>Axit</u>	<u>CTCT</u>	<u>Trệt từ s^{3/4}p xỐp</u>
A		(4)
B		(2)
C		(3)

D

