

Câu	Nội dung	Điểm																
I.1 (1,0)	a) Electron.	0,25																
	b) Màn huỳnh quang sẽ phát sáng, cho phép xác định vị trí của chùm tia khi nó chạm vào phần cuối của ống âm cực.	0,25																
	c) Tia âm cực là chùm hạt vật chất mang điện tích âm, có khối lượng và chuyển động với vận tốc rất lớn.	0,5																
I.2 (3,0)	a) Công thức Lewis và công thức cấu tạo các acid:	1,5																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>Acid</th> <th>Công thức Lewis</th> <th>Công thức cấu tạo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>HX</td> <td>$H-\ddot{X}:$</td> <td>H-X</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>HXO</td> <td>$H-\ddot{O}-\ddot{X}:$</td> <td>H-O-X</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>HXO₂</td> <td>$H-\ddot{O}-\ddot{X}-\ddot{O}:$</td> <td>H-O-X→O</td> </tr> </tbody> </table>		n	Acid	Công thức Lewis	Công thức cấu tạo	0	HX	$H-\ddot{X}:$	H-X	1	HXO	$H-\ddot{O}-\ddot{X}:$	H-O-X	2	HXO ₂	$H-\ddot{O}-\ddot{X}-\ddot{O}:$	H-O-X→O
	n		Acid	Công thức Lewis	Công thức cấu tạo													
	0		HX	$H-\ddot{X}:$	H-X													
	1	HXO	$H-\ddot{O}-\ddot{X}:$	H-O-X														
2	HXO ₂	$H-\ddot{O}-\ddot{X}-\ddot{O}:$	H-O-X→O															
b) Xét phân tử HClO ₂ :	0,5																	
$H-\overset{(I)}{O}-X\rightarrow\overset{(II)}{O}$ <p>Có 3 cách chọn nguyên tử H. Có 9 cách chọn với 2 nguyên tử O. Có 2 cách chọn nguyên tử X. ⇒ Tổng số loại CTCT của phân tử HXO₂ là: 3.9.2 = 54 loại.</p>																		
c)	0,5																	
d) Gọi n _B là số mol đồng vị B có trong 1 mol HXO ₃	0,5																	
$\%m_B = \frac{n_B \cdot 37 \cdot 100}{1 + n_B \cdot 37 + 35 \cdot (1 - n_B) + 16 \cdot 3} = 10,61 \Rightarrow n_B = 0,242265 \text{ mol}$ $\Rightarrow A_X = \frac{n_B \cdot 37 + 35 \cdot (1 - n_B)}{1} = 35,48$																		
II.1 (1,0)	- Xét với từng cặp nguyên tố M và R hoặc X và Y thuộc chu kì nhỏ:	0,25																
	$\begin{cases} Z_1 + Z_2 = 23 \\ Z_1 - Z_2 = 1 \text{ hoặc } 7 \text{ hoặc } 9 \end{cases}$																	
	- Kết hợp các phương trình và giải ta được cặp các giá trị Z ₁ , Z ₂ phù hợp có thể là 12 và 11; 15 và 8; 16 và 7.	0,25																
- Cấu hình electron:	0,25																	
Z = 11 (Na)		1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹	1 electron độc thân															
Z = 12 (Mg)		1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ²	0 electron độc thân															
Z = 15 (P)		1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ³	3 electron độc thân															
Z = 8 (O)		1s ² 2s ² 2p ⁴	2 electron độc thân															
Z = 16 (S)		1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	2 electron độc thân															
Z = 7 (N)	1s ² 2s ² 2p ³	3 electron độc thân																

	- Vì đơn chất X, Y không phản ứng trực tiếp với nhau và số electron độc thân tăng dần theo thứ tự M, R, X, Y nên M, R, X, Y lần lượt có số hiệu nguyên tử là 12, 11, 16, 7.	0,25
II.2 (1,0)	Oxide cao nhất của X: XO_3 . Oxide cao nhất của M: MO . Oxide cao nhất của R: R_2O .	0,25
	- So sánh tính acid của các oxide: $R_2O < MO < XO_3$.	0,25
	- Giải thích: + M, R, X là các nguyên tố thuộc chu kì 3. + Trong cùng một chu kì, theo chiều từ trái sang phải (chiều tăng dần của điện tích hạt nhân): tính acid của các oxide cao nhất của các nguyên tố tăng dần.	0,5
II.3 (1,0)	- Quá trình tạo thành đơn ion của M, R, Y: $M \longrightarrow M^{2+} + 2e$ $R \longrightarrow R^+ + 1e$ $Y + 3e \longrightarrow Y^{3-}$	0,25
	- So sánh bán kính ion: $R_{M^{2+}} < R_{R^+} < R_{Y^{3-}}$	0,25
	- Giải thích: + Các ion M^{2+} , R^+ , Y^{3-} đều có 2 lớp electron với 8 electron ở lớp ngoài cùng. + Theo thứ tự M^{2+} , R^+ , Y^{3-} , điện tích hạt nhân của các ion giảm dần \Rightarrow lực hút từ hạt nhân đến lớp electron ngoài cùng giảm dần \Rightarrow bán kính ion tăng dần.	0,5
III.1 (1,0)	- Năng lượng liên kết H - X giảm dần khi đi từ HF đến HI.	0,25
	- Từ F đến I, bán kính nguyên tử tăng dần \Rightarrow độ dài liên kết H - X tăng \Rightarrow năng lượng liên kết giảm.	0,5
	- Độ bền nhiệt $HF > HCl > HBr > HI$ do năng lượng liên kết giảm từ HF đến HI.	0,25
III.2 (1,0)	- HF có nhiệt độ sôi cao hơn hẳn so với các HX khác là do giữa các phân tử HF có liên kết hydrogen liên phân tử.	0,5
	- HCl, HBr, HI đều không có liên kết hydrogen liên phân tử. Từ HCl đến HI, phân tử khối của các chất tăng \Rightarrow tương tác Vander walls tăng \Rightarrow nhiệt độ sôi tăng.	0,5
III.3 (1,0)	Có 4 loại liên kết hydrogen có thể có trong dung dịch HF: $\begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & \\ & \text{O}^{\delta-} \cdots \text{H}^{\delta+} - \text{F} & \text{O} - \text{H}^{\delta+} \cdots \text{F}^{\delta-} - \text{H} \\ & \diagup & \\ \text{H} & & \end{array}$ $\begin{array}{ccc} & & \text{H} \\ & & \\ \text{H} - \text{F}^{\delta-} \cdots \text{H}^{\delta+} - \text{F} & & \text{H} \\ & & \diagdown \\ & & \text{O}^{\delta-} \cdots \text{H}^{\delta+} - \text{O} - \text{H} \\ & & \diagup \\ & & \text{H} \end{array}$	1,0
IV.1 (3,0)	a) $Na_2O_2 + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + O_2$ $Na_2\overset{-1}{O}_2 + CO_2 \longrightarrow Na_2\overset{-2}{CO}_3 + \overset{0}{O}_2$ $1 \times \left \begin{array}{l} \overset{-1}{2O} \longrightarrow \overset{0}{O}_2 + 2e \\ \overset{-1}{O} + 1e \longrightarrow \overset{-2}{O} \end{array} \right.$ $4\overset{-1}{O} \longrightarrow \overset{0}{O}_2 + 2\overset{-2}{O}$ $2Na_2O_2 + 2CO_2 \longrightarrow 2Na_2CO_3 + O_2$ $\overset{-1}{O}$ (trong Na_2O_2) vừa là chất khử, vừa là chất oxi hóa.	1,0

	<p>b) $\text{Fe} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow \text{FeSO}_4$</p> $\overset{0}{\text{Fe}} + \overset{+3}{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} \longrightarrow \overset{+2}{\text{FeSO}_4}$ $1 \times \left \begin{array}{l} \overset{0}{\text{Fe}} \longrightarrow \overset{+2}{\text{Fe}} + 2e \\ \overset{+3}{2\text{Fe}} + 2.1e \longrightarrow \overset{+2}{2\text{Fe}} \end{array} \right.$ $\overset{0}{\text{Fe}} + 2\overset{+3}{\text{Fe}} \longrightarrow 3\overset{+2}{\text{Fe}}$ <p>$\text{Fe} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow 3\text{FeSO}_4$</p> <p>$\overset{0}{\text{Fe}}$ là chất khử; $\overset{+3}{\text{Fe}}$ (trong $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) là chất oxi hóa.</p>	1,0
	<p>- Có: $M_A = 19,8.2 = 39,6 = \frac{30.n_{\text{NO}} + 46.n_{\text{NO}_2}}{30.n_{\text{NO}} + 46.n_{\text{NO}_2}} \Rightarrow n_{\text{NO}} : n_{\text{NO}_2} = 2 : 3$</p> <p>$\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> $\overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+5}{\text{HNO}_3} \longrightarrow \overset{+2}{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + \overset{+2}{\text{NO}} + \overset{+4}{\text{NO}_2} + \text{H}_2\text{O}$ $9 \times \left \begin{array}{l} \overset{0}{\text{Cu}} \longrightarrow \overset{+2}{\text{Cu}} + 2e \\ \overset{+5}{5\text{N}} + 9e \longrightarrow \overset{+2}{2\text{N}} + \overset{+4}{3\text{N}} \end{array} \right.$ $9\overset{0}{\text{Cu}} + 10\overset{+5}{\text{N}} \longrightarrow 9\overset{+2}{\text{Cu}} + 4\overset{+2}{\text{N}} + 6\overset{+4}{\text{N}}$ <p>$9\text{Cu} + 28\text{HNO}_3 \longrightarrow 9\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{NO} + 6\text{NO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$</p> <p>$\overset{0}{\text{Cu}}$ là chất khử; $\overset{+5}{\text{N}}$ (trong HNO_3) là chất oxi hóa.</p>	1,0
IV.2 (2,0)	<p>$n_{\text{HCl}} = 0,07 \text{ mol.}$</p> <p>- Giả sử: $\begin{cases} \text{Cl}_2: a \text{ mol} \\ \text{O}_2: b \text{ mol} \\ \text{Al}: x \text{ mol} \\ \text{Zn}: y \text{ mol} \end{cases}$</p> <p>- Một kim loại chưa tan là Zn \Rightarrow HCl hết và $n_{\text{Zn dư}} = \frac{0,975}{65} = 0,015 \text{ mol}$</p> <p>- Thêm AgNO_3 dư vào bình phản ứng:</p> $3\text{AgNO}_3 + \text{AlCl}_3 \longrightarrow 3\text{AgCl}\downarrow + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$ $2\text{AgNO}_3 + \text{ZnCl}_2 \longrightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \text{ (có thể có)}$ $2\text{AgNO}_3 + \text{Zn} \longrightarrow 2\text{Ag}\downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ <p>$n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{Zn}} = 0,03 \Rightarrow m_{\text{Ag}} \text{ (trong kết tủa)} = 0,03.108 = 3,24 \text{ gam}$</p>	0,5
	<p>$m_{\text{AgCl}} = 17,59 - 3,24 = 14,35 \Rightarrow n_{\text{AgCl}} = \frac{14,35}{143,5} = 0,1 \text{ mol}$</p>	0,25
	<p>- Bảo toàn Cl: $n_{\text{AgCl}} = 0,07 + 2a = 0,1 \Rightarrow a = 0,015$</p>	0,25
	<p>- Bảo toàn O: $n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{O}_2} = 2b$</p> <p>- Bảo toàn H: $n_{\text{H}_2} = \frac{0,07 - 4b}{2}$</p>	0,25
	<p>- Có: $\begin{cases} m_{\text{hh}} = 27x + 65y = 2,11 \\ \xrightarrow{\text{BT e}} 3x + 2y = 0,015.2 + 4b + 0,03.1 + \frac{0,07 - 4b}{2}.2 \end{cases}$</p>	0,25
	<p>$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,02 \end{cases}$</p>	0,25

	$\Rightarrow \%m_{Al} = \frac{0,03.27}{2,11} \cdot 100 = 36,65\%$	0,25
V.1 (1,5)	$\Delta_f H_{298}^0(1) = 3.\Delta_f H_{298}^0(CO_2) + 4.\Delta_f H_{298}^0(H_2O) - \Delta_f H_{298}^0(C_3H_8)$ $\Rightarrow \Delta_f H_{298}^0(C_3H_8) = -299,7 \text{ kJ/mol}$	0,5
	$\Delta_f H_{298}^0(2) = 4.\Delta_f H_{298}^0(CO_2) + 5.\Delta_f H_{298}^0(H_2O) - \Delta_f H_{298}^0(C_4H_{10})$ $\Rightarrow \Delta_f H_{298}^0(C_4H_{10}) = -335 \text{ kJ/mol}$	0,5
	$\Delta_f H_{298}^0(3) = 8.\Delta_f H_{298}^0(CO_2) + 9.\Delta_f H_{298}^0(H_2O) - \Delta_f H_{298}^0(C_8H_{18})$ $\Rightarrow \Delta_f H_{298}^0(C_8H_{18}) = -704,2 \text{ kJ/mol}$	0,5
V.2 (1,5)	a) 1 kg xăng có $n_{\text{octane}} = \frac{1000}{114} \text{ mol}$ Năng suất tỏa nhiệt của xăng là: $\frac{1000.5016}{114} = 44000 \text{ kJ}$	0,5
	Trong 1 kg khí LPG: $n_{\text{butane}} = n_{\text{propane}} = \frac{1000}{58+44} = \frac{500}{51} \text{ mol}$ Năng suất tỏa nhiệt của khí hóa lỏng là: $\frac{500}{51} \cdot (2024 + 2668) = 46000 \text{ kJ}$	0,5
	b) Khối lượng của 13 lít xăng là 13.0,7 = 9,1 kg Nhiệt lượng tỏa ra tương ứng là 9,1.44000 = 400400 kJ \Rightarrow Mỗi km cần một năng lượng là 4004 kJ Giả sử trong 1 lít LPG có $n_{\text{butane}} = n_{\text{propane}} = x \text{ mol}$ $\Rightarrow \frac{44x}{500} + \frac{58x}{570} = 1 \Rightarrow x = \frac{7125}{1352} \text{ mol}$ \Rightarrow Khối lượng của 1 lít LPG là $\frac{7125}{1352} \cdot (44 + 58) = 537,537 \text{ gam}$ - Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt 1 lít LPG đó là 0,537537.46000 = 24726,701 kJ \Rightarrow Quãng đường ô tô đi được là: $\frac{24726,701}{4004} = 6,1755 \text{ km}$	0,5
VI.1 (1,0)	Bảo toàn số khối A = 131 - 0 = 131 Bảo toàn điện tích: Z = 53 - (-1) = 54	1,0
VI.2 (0,5)	Do phản ứng hạt nhân tự xảy ra không phụ thuộc điều kiện nên thuốc càng để lâu thì lượng chất phóng xạ càng giảm nên cần xác định lại liều phóng xạ để tính toán liều dùng cho phù hợp.	0,5
VI.3 (0,5)	Do trong người bệnh nhân mới điều trị phóng xạ vẫn còn ^{131}I chưa đào thải hết nên vẫn phát ra tia phóng xạ, khi tiếp xúc gần sẽ bị ảnh hưởng không tốt cho sức khỏe.	0,5

Lưu ý: Nếu thí sinh làm theo cách khác mà đúng và lập luận đầy đủ vẫn cho điểm tối đa.

----- HẾT -----