

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN TRÃI Tổ Hóa học	ĐỀ THI NĂNG KHIẾU LỚP 10 Môn: Hóa học Thời gian làm bài: 180 phút Ngày thi: 11 tháng 10 năm 2021
--	---

Câu 1: 2,00 điểm.

Một nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt các loại là 82, số khối nhỏ hơn 57.

- 1) Xác định điện tích hạt nhân của X?
- 2) Biết ở trạng thái cơ bản, trong nguyên tử X có 4 electron độc thân. Xác định chính xác nguyên tố X, viết cấu hình electron của X.
- 3) Cho biết X là kim loại hay phi kim? Số electron hóa trị của X?
- 4) Cho biết giá trị 4 số lượng tử của electron cuối cùng trong nguyên tử X?

Câu 2: 2,00 điểm.

Cho kí hiệu nguyên tử ${}_{24}^{52}\text{X}$.

- 1) Cho biết trong ion X^{3+} có tổng số hạt là bao nhiêu? Điện tích hạt nhân là bao nhiêu culong ?
- 2) Cấu hình electron của X ở trạng thái cơ bản là $[\text{Ar}]3\text{d}^6$ hay $[\text{Ar}]3\text{d}^54\text{s}^1$ phù hợp hơn?(dựa vào cách tính năng lượng theo Slater chứng minh).
- 3) Theo phương pháp Slater, tính năng lượng ion hóa I_1, I_2, I_3 của X ở trạng thái phù hợp trên?

Câu 3: 2,00 điểm.

Đồng vị ${}_{53}^{131}\text{I}$ dùng trong y học thường được điều chế bằng cách bắn phá bia chứa ${}_{52}^{130}\text{Te}$ bằng neutron trong lò phản ứng hạt nhân. Trong phương pháp này, trước tiên ${}_{52}^{130}\text{Te}$ nhận 1 neutron chuyển hóa thành ${}_{52}^{131}\text{Te}$, rồi đồng vị này phân rã β^- tạo thành ${}_{53}^{131}\text{I}$.

a. Viết phương trình các phản ứng hạt nhân xảy ra khi điều chế ${}_{53}^{131}\text{I}$

b. Trong thời gian 3 giờ, 1ml dung dịch ${}_{53}^{131}\text{I}$ ban đầu phát ra $1,08 \cdot 10^{14}$ hạt β^- .

- Tính nồng độ ban đầu của ${}_{53}^{131}\text{I}$ trong dung dịch theo đơn vị $\mu\text{mol/l}$.

- Sau bao nhiêu ngày, hoạt độ phóng xạ riêng của dung dịch ${}_{53}^{131}\text{I}$ chỉ còn 10^3 Bq/ml?

Biết chu kì bán rã của ${}_{53}^{131}\text{I}$ là 8,02 ngày.

Câu 4: 2,00 điểm.

Năm 1888, Rydberg và Ritz đã phát hiện ra một công thức kinh nghiệm để xác định vị trí của các vạch phổ hydrogen bằng sự hấp thụ ánh sáng:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

λ – bước sóng, R – hằng số Rydberg, n_1 và n_2 – các số tự nhiên.

Các dãy quang phổ dưới đây tương ứng với sự chuyển (nhảy) của electron từ các trạng thái n_2 khác nhau về trạng thái cho sẵn n_1 .

Các dãy phổ	n_1	n_2	λ , nm
Layman	1	3	đo gần đúng là 100
	1		121
Brackett	4		1456
Ballmer		3	

Tính hằng số Rydberg và hoàn thành bảng bằng cách bổ sung các dữ kiện còn thiếu.

Câu 5: 2,00 điểm.

Uran 235 có vai trò rất quan trọng trong ứng dụng năng lượng hạt nhân vào mục đích hòa bình. Phản ứng của hạt nhân này với hạt neutron xảy ra theo các hướng khác nhau. Một trong số các hướng đó là một hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ kết hợp với một hạt ${}_0^1\text{n}$ để tạo thành ${}_{56}^{138}\text{Ba}$, ${}_{36}^{86}\text{Kr}$ và một loại hạt cơ bản khác (X).

a. Xác định X và hoàn thành phương trình phản ứng hạt nhân trên.

b. Tính năng lượng (kJ) thu được từ phản ứng trên nếu ban đầu dùng 2,0 gam Uran 235.

Cho biết: ${}^{235}\text{U} = 235,0439$; ${}^{138}\text{Ba} = 137,9052$; ${}^{86}\text{Kr} = 85,9106$; ${}_0^1\text{n} = 1,0087$.

Giả thiết phản ứng trên đạt hiệu suất 100%.

Câu 6: 2,00 điểm.

Nguyên tử nito hấp thụ neutron nhiệt từ vũ trụ ở trên tầng bình lưu và tầng đối lưu của khí quyển tạo ra đồng vị cacbon -14, là một đồng vị phóng xạ của nguyên tố cacbon.

a. Viết phương trình phản ứng hạt nhân hình thành nên nguyên tử cacbon -14. Trong cơ thể sinh vật sống, nhờ vào đâu mà hàm lượng cacbon -14 luôn được ổn định?

b. Cho biết chu kỳ bán hủy của cacbon -14 là 5730 năm. Tính tuổi của mẫu gỗ khảo cổ có độ phóng xạ bằng 60% độ phóng xạ của mẫu gỗ hiện tại.

c. Khi nghiên cứu một cổ vật dựa vào ${}^{14}\text{C}$ người ta thấy trong mẫu có cả ${}^{11}\text{C}$; số nguyên tử 2 đồng vị đó bằng nhau, tỉ lệ độ phóng xạ của ${}^{11}\text{C}$ so với ${}^{14}\text{C}$ bằng $1,51 \cdot 10^8$ lần. Hãy tính tỉ lệ độ phóng xạ ${}^{11}\text{C}$ so với ${}^{14}\text{C}$ trong mẫu này sau 12 giờ kể từ nghiên cứu trên. Biết 1 năm có 365 ngày.

Câu 7: 2,00 điểm.

1. Khi chiếu ánh sáng có độ dài sóng 205nm vào bề mặt tấm bạc kim loại, các electron bị bứt ra với tốc độ trung bình $7,5 \cdot 10^5$ m/s. Hãy tính năng lượng liên kết theo eV của electron ở lớp bề mặt của mạng tinh thể bạc. Cho $m_e = 9,11 \cdot 10^{-28}$ gam; $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.
2. Một trong các phương pháp xác định tuổi của các vật thể địa chất dựa vào phản ứng phân rã hạt nhân đó là phản ứng phân rã hạt nhân của đồng vị K-40. Đồng vị này chuyển hóa song song thành Ca-40 và Ar-40 với chu kỳ bán rã $T_1 = 1,47 \cdot 10^9$ năm và $T_2 = 1,19 \cdot 10^{10}$ năm.
 - a) Viết phương trình các phản ứng hạt nhân.
 - b) Để xác định tuổi của đá, người ta nung chảy nó trong chân không và xác định lượng Argon sinh ra. Vì sao sử dụng Argon mà không phải Canxi?
 - c) Trong phản ứng phân rã song song, khối lượng chất thay đổi theo thời gian theo phương trình: $m(t) = m(0) \cdot e^{-(k_1+k_2)t}$, trong đó k_1 và k_2 là các hằng số phân rã mỗi phản ứng song song. Tính chu kỳ bán rã tổng của K-40 của cả hai phản ứng.
 - d) Trong các phản ứng song song, lượng chất phân rã trong một phản ứng nào đó tỉ lệ nghịch với chu kỳ bán rã tương ứng. Hỏi có bao nhiêu nguyên tử trong số 100 nguyên tử K-40 bị phân hủy thành Argon?

Câu 8: 2 điểm.

Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron hoặc thăng bằng ion - electron:

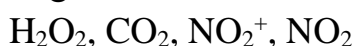
- a) $F_2 + NaOH \rightarrow OF_2 \uparrow + NaF + H_2O$
- b) $FeCl_2 + KMnO_4 + KHSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + Cl_2 + H_2O$
- c) $(NH_4)_2S_3O_6 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow S + (NH_4)_2SO_4 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$
- d) $I^- + BrO_3^- + H^+ \longrightarrow I_3^- + Br^- + H_2O$

Câu 9.(2 điểm)

Hãy sắp xếp theo thứ tự tăng dần sự biến thiên góc liên kết trong dãy: CH₄, NH₃, H₂O. Giải thích theo quan điểm thuyết lai hóa orbital nguyên tử.

Câu 10. (2 điểm).

Viết công thức Lewis và xác định dạng hình học của các phân tử và ion sau:



#####(hết)#####

ĐÁP ÁN ĐỀ THI NĂNG KHIẾU LỚP 100

Môn: Hóa học

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 11 tháng 10 năm 2021

Câu	Ý	Hướng dẫn chấm	Điểm
I (2,0đ)	1.	<p>Theo bài ra ta có: $2Z + N = 82(1)$ và $Z + N < 57(2)$</p> <p>Mặt khác : $1 \leq N/Z \leq 82 \Rightarrow N > Z \Rightarrow 3Z \leq 2Z + N = 82 \Rightarrow Z \leq 27,33$</p> <p>Từ (1) và (2) ta có $Z > 25$.</p> <p>Vậy $25 < Z \leq 27,33$ mà Z nguyên $\Rightarrow Z = \{26, 27\} \Rightarrow$ ĐTHN $Z^+ = \{26^+ ; 27^+\}$</p>	0,5
	2.	<p>Vì trong trạng thái cơ bản, cấu hình e của X có 4 e độc thân \Rightarrow phải có cấu hình d^4 hay d^6</p> <p>Vậy chỉ có $Z = 26$ thỏa mãn.</p> <p>Cấu hình: $[_{18}\text{Ar}]3d^64s^2$.</p>	0,5
	3.	<p>X là kim loại vì trong nguyên tử chỉ có 2 e lớp ngoài cùng.</p> <p>Số e hóa trị của X là 8.</p>	0,5
	4.	<p>4 số lượng tử của e cuối cùng trong cấu hình của X là: $n = 3; l = 2; m = -2; s = -1/2$.</p>	0,5
II(2,0đ)	1.	<p>-Số hạt trong X: số p = số e = 24; số n = $52 - 24 = 28$. Vật trong X có tổng số hạt là 76</p> <p>Mà: $X \Rightarrow X^{3+} + 3e$</p> <p>Vậy số hạt trong X^{3+}: $76 - 3 = 73$.</p> <p>- Điện tích hạt nhân của X là $Z^+ = 24^+ \Rightarrow q = +24.1,602.10^{-19} = +3,8448.10^{-18}(\text{C})$</p>	0,5
	2.	<p>* Xét 2 cấu hình:</p> <p>(I) $[_{18}\text{Ar}]3d^6$ có $E_{3d} = -13,6 \frac{(24-18.1-5.0,35)^2}{9} = -27,294(\text{eV})$</p> <p>(II) $[_{18}\text{Ar}]3d^54s^1$ có $E_{3d} = -13,6 \frac{(24-18.1-4.0,35)^2}{9} = -31,975(\text{eV})$</p> <p style="text-align: center;">$E_{4s} = -13,6 \frac{(24-10.1-13.0,85)^2}{3,7^2} = -8,645(\text{eV})$</p> <p>$\Rightarrow E_{(I)} = E_{[18\text{Ar}]} + 6E_{3d} = E_{[18\text{Ar}]} - 6.27,2944 = E_{[18\text{Ar}]} - 163,7664(\text{eV})$</p> <p>$E_{(II)} = E_{[18\text{Ar}]} + 5E_{3d} + E_{4s} = E_{[18\text{Ar}]} - 5.31,975 - 1.8,645 = E_{[18\text{Ar}]} - 168,52(\text{eV}).$</p> <p>Vậy $E_{(I)} > E_{(II)} \Rightarrow$ Cấu hình dạng(II) bền hơn.</p>	0,75

	<p>3 Vậy cấu hình của X: $[_{18}\text{Ar}]3d^54s^1$.</p> <p>$\Rightarrow X^+$ là $[_{18}\text{Ar}]3d^5 \Rightarrow X^{2+}$: $[_{18}\text{Ar}]3d^4 \Rightarrow X^{3+}$: $[_{18}\text{Ar}]3d^3$.</p> <p>Mà X^+ có $E_{3d} = -13,6 \frac{(24-18.1-4.0,35)^2}{9} = -31,975(\text{eV})$.</p> <p>$E_{X^+} = E_{[18\text{Ar}]} - 5.31,975 = E_{[18\text{Ar}]} - 159,875(\text{eV})$.</p> <p>$X^{2+}$ có: $E_{3d} = -13,6 \frac{(24-18.1-3.0,35)^2}{9} = -37,026(\text{eV})$.</p> <p>$E_{X^{2+}} = E_{[18\text{Ar}]} - 4.37,026 = E_{[18\text{Ar}]} - 148,104(\text{eV})$.</p> <p>$X^{3+}$ có: $E_{3d} = -13,6 \frac{(24-18.1-2.0,35)^2}{9} = -42,447(\text{eV})$.</p> <p>$E_{X^{3+}} = E_{[18\text{Ar}]} - 3.42,447 = E_{[18\text{Ar}]} - 127,341(\text{eV})$.</p> <p>Vậy: $I_1 = E_{X^+} - E_X = -159,875 - (-168,52) = 8,645(\text{eV})$</p> <p>$I_2 = E_{X^{2+}} - E_{X^+} = -148,104 - (-159,875) = 11,771(\text{eV})$</p> <p>$I_3 = E_{X^{3+}} - E_{X^{2+}} = -127,341 - (-148,104) = 20,763(\text{eV})$</p>	0,75
<p>III (2,0 đ)</p>	<p>a $^{130}_{52}\text{Te} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ^{131}_{52}\text{Te}$</p> <p>$^{131}_{52}\text{Te} \rightarrow ^{131}_{53}\text{I} + \beta^-$</p>	0,5
	<p>b -Gọi N_0 là số nguyên tử $^{131}_{53}\text{I}$ có trong 1 ml dung dịch ban đầu . Số nguyên tử $^{131}_{53}\text{I}$ có trong 1 ml dung dịch sau thời gian t là:</p> <p>$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t}$</p> <p>Số hạt β^- phát ra trong thời gian $t = 3$ giờ</p> <p>$N_0 - N = N_0(1 - e^{-\lambda t}) = 1,08 \cdot 10^{14} \Rightarrow N_0 = \frac{1,08 \cdot 10^{14}}{1 - e^{-\frac{\ln 2}{8,02.24} \cdot 3}} = 10^{16}$ nguyên tử</p> <p>\Rightarrow Nồng độ ban đầu của $^{131}_{53}\text{I}$ trong dung dịch là $\frac{10^{16}}{6,022 \cdot 10^{23} \cdot 0,001} = 16,6 \mu\text{mol/l}$</p>	0,75
	<p>-Hoạt độ phóng xạ riêng (tính cho 1 ml dung dịch) ban đầu là</p> <p>$A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{8,02.24.60.60} \cdot 10^{16} = 10^{10} \text{Bq/ml}$</p> <p>$\frac{A}{A_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} = \frac{10^3}{10^{10}} \Rightarrow t = 186,49 \text{ ngày.}$</p>	0,75
<p>IV (2,0 đ)</p>	<p>Ước tính giá trị của R (dựa vào dòng 1):</p> <p>$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow R = \frac{1}{\lambda} \cdot \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)^{-1} = \frac{1}{100} \cdot \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right)^{-1} = 0,01125 \text{ nm}^{-1}$</p> <p>Sau đó có thể tính chính xác giá trị của R bằng cách sử dụng dữ liệu dòng thứ hai và tính n_2:</p>	1,0

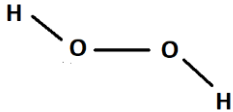
		$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{121} \approx 0.01125 \cdot \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow n_2 \approx 1.94.$ <p>Do n_2 là số tự nhiên nên nó phải bằng 2, do vậy có thể tính chính xác giá trị của R:</p> $R = \frac{1}{\lambda} \cdot \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)^{-1} = \frac{1}{121} \cdot \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)^{-1} = 0.01102 \text{ nm}^{-1}.$	
		<p>Do $n_1 < n_2$, dãy Ballmer có $n_1 = 1$ hoặc 2. $n_1 = 1$ là dãy Lyman như ta thấy trong bảng. Do vậy dãy Ballmer có $n_1 = 2$ và bước sóng ứng với quá trình chuyển electron $2 \rightarrow 3$ là</p> $\lambda = \frac{1}{R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)} = \frac{1}{0.01102 \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)} = 655 \text{ nm}$	0,5
		<p>Với dãy Brackett ta có:</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1456} = 0.01102 \cdot \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n_2^2} = 0 \Rightarrow n_2 \rightarrow \infty$	0,5
V (2,0 đ)	a	<p>Ban đầu ta đặt: ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{138}\text{Ba} + {}_{36}^{86}\text{Kr} + \text{X}$</p> <p>X là một hạt cơ bản, kí hiệu là ${}_y^x\text{X}$. Áp dụng định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích:</p> $235 + 1 = 138 + 86 + x \rightarrow x = 12$ $92 = 56 + 36 + y \rightarrow y = 0$ <p>Do ${}_0^x\text{X}$ không phải là hạt cơ bản nên phải là 12 hạt ${}_0^1\text{n}$. Phương trình hạt nhân:</p> ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{138}\text{Ba} + {}_{36}^{86}\text{Kr} + 12{}_0^1\text{n} \quad (*)$	1,0
	b	<p>Độ hụt khối của (*) là :</p> $\Delta m = 137,9052 + 85,9106 + 11.1,0087 - 235,0439 = -0,1324 \text{ (u)}$ <p>Áp dụng phương trình $\Delta E = \Delta m C^2$, năng lượng thoát ra khi có 2,0 gam U-235 phản ứng là:</p> $\Delta E = \frac{-0,1324 \cdot 10^{-3}}{N_A} \cdot (2,9979 \cdot 10^8)^2 \cdot \frac{2}{235,0439} \cdot N_A = -1,0125 \cdot 10^{11} \text{ (J)} = -1,0125 \cdot 10^8 \text{ (kJ)}$	1,0
VI (2,0 đ)	a	<p>Phương trình phản ứng hạt nhân: ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_6^{14}\text{C} + {}_1^1\text{H}$</p> <p>Khi đó C-14 bị phân hủy chậm thành N-14. Do có cân bằng tạo thành và phân hủy nên hàm lượng C-14 trong khí quyển hầu như không đổi (C- 14</p>	0,75

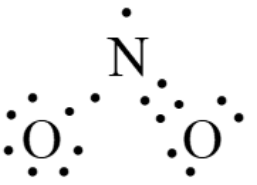
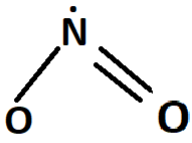
	<p>tồn tại dưới dạng CO₂).</p> ${}^6_{14}\text{C} \rightarrow {}^7_{14}\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ <p>Thực vật sống hấp thụ C-14 qua CO₂ sau đó động vật ăn thực vật làm cho hàm lượng cacbon -14 luôn được ổn định.</p>	
	<p>b Tuổi của mẫu gỗ :</p> $t = \frac{1}{k} \ln \frac{A_0}{A} = \frac{5730}{\ln 2} \ln \frac{100}{60} = 4222,81 \text{ (năm)}.$	0,25
	<p>c Do số nguyên tử C-11 và C-14 bằng nhau nên: $\frac{A_1^0}{A_2^0} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{t_{1/2(2)}}{t_{1/2(1)}}$</p> $t_{1/2(\text{C-11})} = t_{1/2(\text{C-14})} \cdot \frac{A_0(\text{C-14})}{A_0(\text{C-11})} = \frac{5730}{1,51 \cdot 10^8} = 3,79 \cdot 10^{-5} \text{ (năm)}.$ <p>Tỉ lệ độ phóng xạ giữa C-11 và C-14 sau 12 giờ là (0,5 ngày) :</p> $\frac{A(\text{C-11})}{A(\text{C-14})} = 1,51 \cdot 10^8 \cdot \frac{2^{-\frac{0,5}{365,79 \cdot 10^{-5}}}}{2^{-\frac{0,5}{365,5730}}} \approx 2 \cdot 10^{-3}$	1,0
VII (2,0 đ)	<p>1 Đối với hiệu ứng quang điện ta có biểu thức liên hệ:</p> $h\nu = \varepsilon + \frac{m \cdot v^2}{2} \text{ hay } \varepsilon = \frac{hc}{\lambda} - \frac{mv^2}{2}$ <p>Thay số ta có: $\varepsilon = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{205 \cdot 10^{-9}} - \frac{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot (7,5 \cdot 10^5)^2}{2} = 7,126 \cdot 10^{-19} \text{ J}$</p> <p>$\Rightarrow \varepsilon = 7,126 \cdot 10^{-19} : 1,602 \cdot 10^{-19} \approx 4,45 \text{ eV}$</p>	0,5
	<p>2</p> <p>a. Phương trình phân rã: ${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^{40}_{20}\text{Ca} + {}^0_{-1}\text{e}$</p> ${}^{40}_{19}\text{K} + {}^0_{-1}\text{e} \rightarrow {}^{40}_{18}\text{Ar}$	0,25
	<p>b. Không như Ar, Ca là một phần của đá, do đó độ chính xác trong việc định tuổi bằng Ca sẽ thấp.</p>	0,25
	<p>c. $T = \frac{\ln 2}{k_1 + k_2} = \frac{\ln 2}{\frac{\ln 2}{T_1} + \frac{\ln 2}{T_2}} = \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} = \frac{1,47 \cdot 10^9 \cdot 1,19 \cdot 10^{10}}{1,47 \cdot 10^9 + 1,19 \cdot 10^{10}} = 1,31 \cdot 10^9 \text{ năm}$</p>	0,5

		$d. \frac{N(K \rightarrow Ca)}{N(K \rightarrow Ar)} = \frac{T_2}{T_1} = 8,1 \Rightarrow N(K \rightarrow Ar) = \frac{1}{1+8,1} \cdot 100 = 11$	0,5
VIII (2,0 đ)	a	$F_2 + NaOH \rightarrow OF_2 \uparrow + NaF + H_2O$ $2x \quad \quad F_2 + 2e \rightarrow 2F^-$ $1x \quad \quad O^{2-} \rightarrow O^{+2} + 4e$ <p>Điền hệ số: $2F_2 + 2 NaOH \rightarrow OF_2 \uparrow + 2 NaF + H_2O$</p>	0,5
	b	$FeCl_2 + KMnO_4 + KHSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + Cl_2 + H_2O$ $5x \quad \quad 2FeCl_3 \rightarrow Fe_2^{+3} + 3Cl_2 + 6e$ $6x \quad \quad Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$ <p>Điền hệ số vào chất oxi hóa và chất khử ta được:</p> $10FeCl_2 + 6KMnO_4 + KHSO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 6MnSO_4 + 15Cl_2 + H_2O$ <p>Đặt hệ số của KHSO₄ là a \Rightarrow hệ số của K₂SO₄ là (3 + a/2).</p> <p>Áp dụng định luật bảo toàn S ta được a = 15 + (3 + a/2) + 6 \Rightarrow a = 48</p> $10FeCl_2 + 6KMnO_4 + 48KHSO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 27K_2SO_4 + 6MnSO_4 + 15Cl_2 + 24H_2O$	0,5
	c	$(NH_4)_2S_3O_6 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow S + (NH_4)_2SO_4 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$ $3x \quad \quad S_3O_6^{2-} + 2H_2O \rightarrow S + 2SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e$ $1x \quad \quad Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ $3 S_3O_6^{2-} + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 3S + 6 SO_4^{2-} + 2Cr^{3+} + H_2O$ <p>Hoàn thành: $(NH_4)_2S_3O_6 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow 3S + 3(NH_4)_2SO_4 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$</p>	0,5
	d	$I^- + BrO_3^- + H^+ \longrightarrow I_3^- + Br^- + H_2O$ $3x \quad \quad 3I^- \longrightarrow I_3^- + 2e$ $1x \quad \quad BrO_3^- + 6H^+ + 6e \longrightarrow Br^- + 3H_2O$ $9I^- + BrO_3^- + 6H^+ \longrightarrow 3I_3^- + Br^- + 3H_2O$	0,5

IX (2,0 đ)	Góc liên kết tăng dần theo thứ tự sau: H ₂ O, NH ₃ , CH ₄	0,5
	Giải thích: do trong 3 phân tử H ₂ O, NH ₃ , CH ₄ , nguyên tử trung tâm đều lai hoá sp ³ , phân tử CH ₄ có cấu tạo tứ diện đều, góc HCH = 109 ^o 28', còn trong phân tử H ₂ O và NH ₃ góc bị ép lại nhỏ hơn 109 ^o 28' do sự đẩy nhau giữa 2 cặp mây electron không liên kết lớn nhất, sau đó đến sự đẩy nhau giữa mây electron không liên kết với mây electron liên kết, cuối cùng sự đẩy nhau giữa 2 mây electron liên kết là yếu nhất. Trong H ₂ O, O còn 2 cặp electron chưa tham gia liên kết còn trong NH ₃ , N có 1 cặp electron chưa liên kết nên góc liên kết của H ₂ O nhỏ hơn của NH ₃ . (Hoặc có thể giải thích do khả năng lai hoá sp ³ tăng dần từ O đến C do sự chênh lệch phân mức năng lượng 2s và 2p nhỏ dần)	1,5

Câu X: 2,00 điểm.

Phân tử	Công thức Lewis	Dạng hình học	Dạng hình học	
H ₂ O ₂	H : $\ddot{\text{O}} : \ddot{\text{O}} : \text{H}$		Do trên mỗi nguyên tử O vẫn còn 2 cặp e không tham gia liên kết nên phân tử có cấu trúc gấp khúc	0,5
CO ₂	$\ddot{\text{O}} :: \text{C} :: \ddot{\text{O}}$	O = C = O	Xung quanh C có 4 cặp electron dùng chung với 2 nguyên tử O, C có lai hoá sp, 2 nguyên tử O liên kết với C qua 2 obitan này. Phân tử có <i>dạng thẳng</i> .	0,5
NO ₂ ⁺	$[\ddot{\text{O}} :: \text{N} :: \ddot{\text{O}}]^+$	[O = N = O] ⁺	Ion này đồng electron với CO ₂ nên cũng có <i>dạng thẳng</i> .	0,5

NO ₂			<p>Xung quanh N có 3 nhóm quy ước [gồm 1 cặp đơn+ 1 liên kết đôi + 1 electron độc thân] nên N có lai hoá sp². Hai nguyên tử O liên kết với 2 trong số 3 obitan lai hoá nên phân tử có cấu tạo <i>dạng chữ V</i> (hay <i>gấp khúc</i>). Góc ONO < 120° vì sự đẩy của electron độc thân</p>	0,5
-----------------	---	---	---	-----