

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI
TRƯỜNG THPT PHÙNG KHẮC KHOAN
- THẠCH THẮT

ĐỀ CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN HSG CẤP TRƯỜNG
KHỐI 10, 11- NĂM HỌC 2024-2025
ĐỀ THI MÔN: HÓA HỌC- LỚP 10

Thời gian làm bài 150 phút
(không kể thời gian giao đề)
(Đề thi gồm 3 trang)

Số báo danh:.....Họ và tên.....

Cho biết nguyên tử khối của: $H=1$; $C=12$; $O=16$; $Na=23$; $Mg=24$; $Al=27$; $S=32$; $Cl=35,5$;
 $K=39$; $Ca=40$; $Cr=52$; $Fe=56$; $Cu=64$; $Zn=65$;

Số hiệu nguyên tử của: ${}_1H$, ${}_2He$, ${}_3Li$, ${}_4Be$, ${}_5B$, ${}_6C$, ${}_7N$, ${}_8O$, ${}_9F$, ${}_{10}Ne$, ${}_{11}Na$, ${}_{12}Mg$, ${}_{13}Al$, ${}_{14}Si$, ${}_{15}P$, ${}_{16}S$,
 ${}_{17}Cl$, ${}_{19}K$, ${}_{20}Ca$, ${}_{26}Fe$, ${}_{29}Cu$, ${}_{35}Br$, ${}_{53}I$, ${}_{92}U$

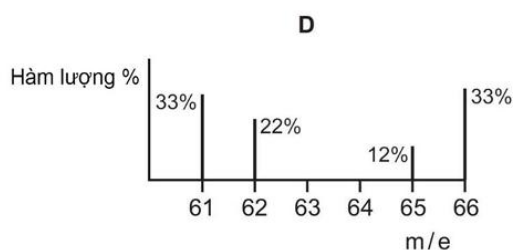
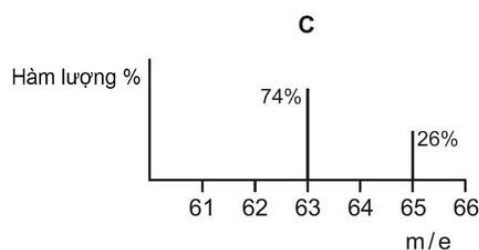
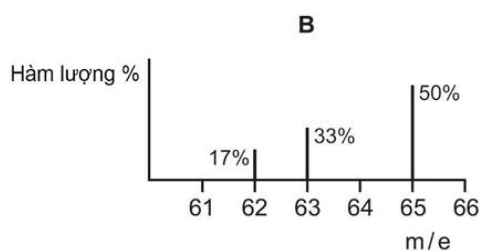
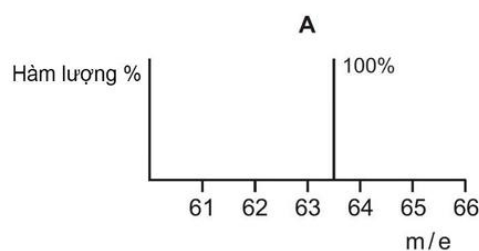
Câu 1. (3,0 điểm)

11. Phân tử M được tạo nên bởi ion X^{3+} và Y^{2-} . Trong phân tử M có tổng số hạt p, n, e là 224 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 72 hạt. Tổng số hạt p, n, e trong ion X^{3+} ít hơn trong ion Y^{2-} là 13 hạt. Số khối của nguyên tử Y lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5 đơn vị.

- Xác định số hạt p, n, e của nguyên tử X, Y và công thức phân tử của M.
- Viết cấu hình electron nguyên tử X, Y. Ở trạng thái cơ bản, số electron độc thân lớn nhất của X và Y là bao nhiêu? Giải thích?

2. Phổ khối lượng (MS: Mass Spectrum) chủ yếu được sử dụng để xác định phân tử khối, nguyên tử khối của các chất và hàm lượng các đồng vị bền của một nguyên tố. Trục tung biểu thị hàm lượng phần trăm về số nguyên tử của từng đồng vị, trục hoành biểu thị tỉ số của nguyên tử khối (m) của mỗi đồng vị với điện tích của các ion đồng vị tương ứng (điện tích z của các đồng vị copper đều bằng 1+).

- Nguyên tử khối trung bình của copper (Cu) là 63,52. Hình phổ khối nào dưới đây phù hợp với dữ kiện này. Giải thích?



- b. Tính hàm lượng $^{65}_{29}\text{Cu}$ trong quặng chalcopyrit CuFeS_2 (đây là quặng quan trọng nhất của copper trong tự nhiên). Cho $\text{Fe} = 56$, $\text{S} = 32$.

Câu 2: (4,0 điểm)

1. Ba nguyên tố X, Y, Z thuộc cùng một chu kì và có tổng số hiệu nguyên tử là 39. Số hiệu nguyên tử của Y bằng trung bình cộng số hiệu nguyên tử của X và Z. Nguyên tử của ba nguyên tố này hầu như không phản ứng với H_2O ở điều kiện thường.

- Viết cấu hình electron nguyên tử và gọi tên từng nguyên tố. Xác định vị trí X, Y, Z trong bảng tuần hoàn.
- So sánh độ âm điện, bán kính nguyên tử của X, Y, Z.
- Viết công thức các hydroxide của X, Y, Z và so sánh tính base của các hydroxide.

2. Giả sử em đang cố gắng tìm một ion thay thế cho ion K^+ trong dây thần kinh truyền tín hiệu. Em sẽ bắt đầu tìm kiếm nguyên tố nào trong bảng tuần hoàn? Những ion nào sẽ có tính chất tương tự ion K^+ nhất? Đối với mỗi ion em đề xuất, hãy giải thích những điểm tương tự như K^+ và những điểm khác biệt so với K^+ .

Câu 3. (5,0 điểm)

1. Hãy giải thích tại sao nước và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có khả năng hình thành liên kết hydrogen? Dung dịch $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ trong nước có những kiểu liên kết hydrogen nào? Mô tả bằng hình vẽ.

2. Hãy sắp xếp các chất sau đây: CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_2H_6 , CH_4 theo chiều giảm dần nhiệt độ sôi của các chất và giải thích?

3. Viết công thức Lewis của mỗi phân tử: CCl_4 , H_2S , CO_2 . Cho biết số cặp electron hóa trị tham gia hình thành liên kết trong mỗi phân tử. Trong các phân tử trên, phân tử nào phân cực? Giải thích?

4. Viết các phương trình phản ứng hạt nhân cho quá trình và chỉ ra phản ứng hạt nhân nào là phóng xạ nhân tạo, phản ứng hạt nhân nào là phóng xạ tự nhiên?

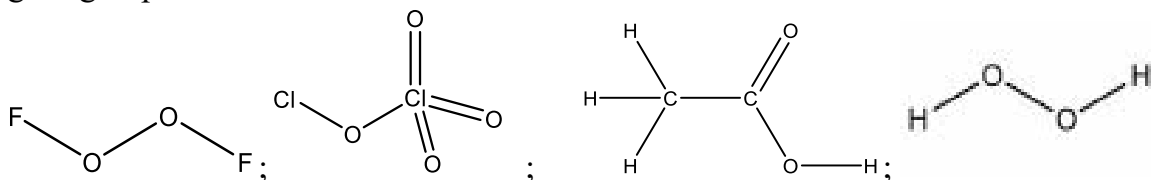
- Bắn hạt α vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên thì thu được một hạt proton và một hạt nhân X.
- Hạt nhân $^{223}_{90}\text{Th}$ bức xạ liên tiếp hai electron, tạo ra một đồng vị Uranium.

Câu 4. (4,0 điểm)

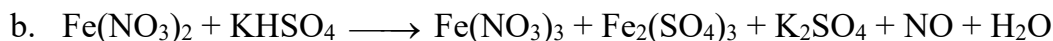
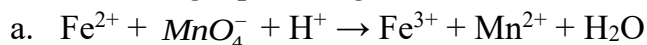
1. Ngoài cách xác định số oxi hóa dựa trên số oxi hóa của một số nguyên tử đã biết và điện tích của phân tử hoặc ion, còn có thể xác định số oxi hóa dựa trên công thức cấu tạo. Đây là cách tính điện tích cho các nguyên tử trong hợp chất với giả định đó là hợp chất ion.

Chẳng hạn: CTCT của CO_2 như sau: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$. Khi giả định đây là hợp chất ion thì 2 electron góp chung của nguyên tử C (trong mỗi liên kết $\text{C}=\text{O}$) sẽ chuyển sang O. Công thức ion giả định khi này là $\text{O}^{2-}\text{C}^{4+}\text{O}^{2-}$. Vậy số oxi hóa của O là -2, của C là +4.

Cho công thức cấu tạo của một số hợp chất, xác định số oxi hóa của nguyên tử mỗi nguyên tố trong từng hợp chất.



2. Cân bằng các phản ứng oxi hóa khử sau theo phương pháp thăng bằng electron, xác định vai trò các chất tham gia phản ứng



Câu 5. (4,0 điểm)

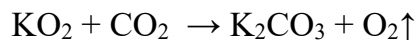
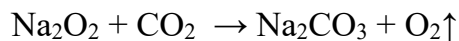
1. Thuốc nổ đen là loại thuốc nổ hỗn hợp dạng bột vụn màu đen hay xanh thẫm, dạng viên nhỏ đường kính 5 – 10 mm, khối độc, thành phần của thuốc nổ gồm 75% KNO_3 ; 10% S, 15% C (về khối lượng) khi cháy, giả sử chỉ xảy ra phản ứng: $\text{KNO}_3 + \text{S} + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{CO}_2 + \text{N}_2$.

a. Cân bằng phản ứng cháy các chất trong thuốc nổ đen theo phương pháp thăng bằng electron.

b. Chỉ ra loại liên kết và viết các giai đoạn hình thành K_2S từ các nguyên tử tương ứng.

c. Tính thể tích hỗn hợp khí thu được ở điều kiện chuẩn khi đốt hết 2,7kg thuốc nổ đen

2. Sodium peroxide (Na_2O_2), potassium superoxide (KO_2) là những chất oxi hóa mạnh, dễ dàng hấp thụ khí carbon dioxide và giải phóng oxygen. Do đó chúng được sử dụng trong bình lặn hoặc tàu ngầm để hấp thụ khí carbon dioxide và cung cấp khí oxygen cho con người trong hô hấp theo các phản ứng sau :



Theo nghiên cứu khi hô hấp, thể tích khí carbon dioxide một người thải ra xấp xỉ thể tích oxygen hít vào, Cần trộn Na_2O_2 và KO_2 theo tỉ lệ mol như thế nào để thể tích khí carbon dioxide hấp thụ bằng thể tích oxygen sinh ra ?

----- **HẾT** -----

(Thí sinh không dùng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Câu 1. (3,0 điểm)

1. Phân tử M được tạo nên bởi ion X^{3+} và Y^{2-} . Trong phân tử M có tổng số hạt p, n, e là 224 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 72 hạt. Tổng số hạt p, n, e trong ion X^{3+} ít hơn trong ion Y^{2-} là 13 hạt. Số khối của nguyên tử Y lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5 đơn vị.

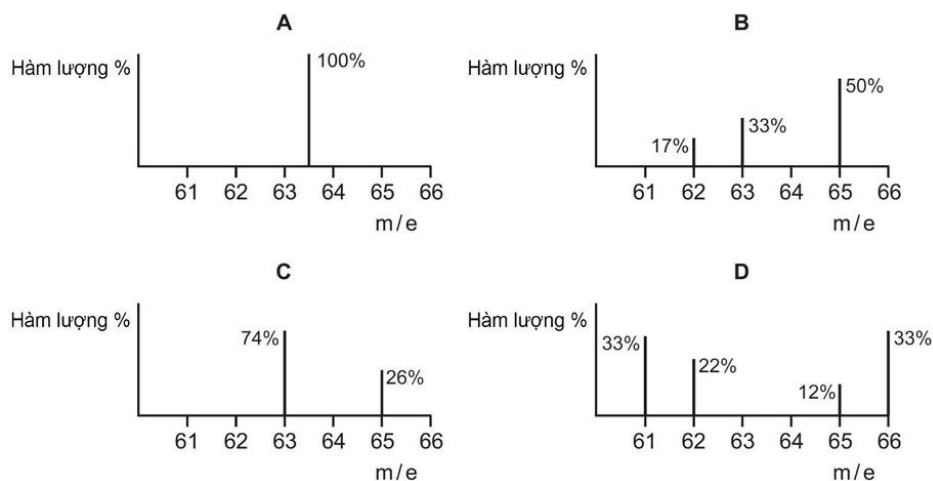
- Xác định số hạt p, n, e của nguyên tử X, Y và công thức phân tử của M.
- Viết cấu hình electron nguyên tử X, Y. Ở trạng thái cơ bản, số electron độc thân lớn nhất của X và Y là bao nhiêu? Giải thích?

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
1	1.a	Gọi Z_X, Z_Y tương ứng là số proton của X, Y. ($Z_X, Z_Y \in \mathbb{Z}^*$) N_X, N_Y tương ứng là số notron của X, Y. ($N_X, N_Y \in \mathbb{Z}^*$) Phân tử M được tạo nên bởi ion X^{3+} và ion Y^{2-} do đó M có công thức phân tử là: X_2Y_3 .	0,25
		- Tổng số hạt p, n, e trong phân tử M là: $2(2Z_X + N_X) + 3(2Z_Y + N_Y) = 224 \quad (1)$ - Trong phân tử M, hiệu số hạt mang điện và số hạt không mang điện là: $(4Z_X + 6Z_Y) - (2N_X + 3N_Y) = 72 \quad (2)$ - Hiệu số hạt p, n, e trong ion X^{3+} và ion Y^{2-} : $(2Z_Y + N_Y + 2) - (2Z_X + N_X - 3) = 13 \quad (3)$	0,25
		- Hiệu số khối trong nguyên tử X và Y là: $(Z_Y + N_Y) - (Z_X + N_X) = 5 \quad (4)$ Lấy (1) + (2) ta được: $2Z_X + 3Z_Y = 74 \quad (5)$ Lấy (3) - (4) ta được: $Z_Y - Z_X = 3 \quad (6)$	0,25
		Giải hệ (5) và (6) được $Z_X = 13; Z_Y = 16 \Rightarrow N_X = 14; N_Y = 16$ Vậy X là Al ($e=p=13; n=14$) và Y là S ($e=p=n=16$).	0,25

		Công thức phân tử của M: Al_2S_3 .	
Câu	Ý		
	1.b	X có cấu hình electron là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \rightarrow 1 \text{ e độc thân}$ Giải thích: biểu diễn orbital nguyên tử lớp ngoài cùng	0,125 *2
		Y có cấu hình electron là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \rightarrow 2 \text{ e độc thân}$ Giải thích: biểu diễn orbital nguyên tử lớp ngoài cùng	0,125 *2

2. Phổ khối lượng (MS: Mass Spectrum) chủ yếu được sử dụng để xác định phân tử khối, nguyên tử khối của các chất và hàm lượng các đồng vị bền của một nguyên tố. Trục tung biểu thị hàm lượng phần trăm về số nguyên tử của từng đồng vị, trục hoành biểu thị tỉ số của nguyên tử khối (m) của mỗi đồng vị với điện tích của các ion đồng vị tương ứng (điện tích z của các đồng vị copper đều bằng 1+).

- a. Nguyên tử khối trung bình của copper (Cu) là 63,52. Hình phổ khối nào dưới đây phù hợp với dữ kiện này. Giải thích?



- b. Tính hàm lượng $^{65}_{29}\text{Cu}$ trong quặng chalcopirit CuFeS_2 (đây là quặng quan trọng nhất của copper trong tự nhiên). Cho $\text{Fe} = 56$, $\text{S} = 32$.

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
1		Hình C phù hợp với dữ kiện	0,5
	2.a	vì theo hình C , copper có 2 đồng vị ^{63}Cu và ^{65}Cu . Nguyên tử khối trung bình của Cu là: $\overline{M}_{\text{Cu}} = \frac{63.74 + 65.26}{100} = 63,52$	0,25
	2.b	$\text{CuFeS}_2 = 63,52 + 56 + 32.2 = 183,52$	0,25

		Hàm lượng $^{65}_{29}\text{Cu}$ trong quặng chalcopyrit CuFeS_2 là:	0,5
		$\frac{0,26.65}{183,52} \cdot 100 = 9,21\%$	

Câu 2: (4,0 điểm)

1. Ba nguyên tố X, Y, Z thuộc cùng một chu kì và có tổng số hiệu nguyên tử là 39. Số hiệu nguyên tử của Y bằng trung bình cộng số hiệu nguyên tử của X và Z. Nguyên tử của ba nguyên tố này hầu như không phản ứng với H_2O ở điều kiện thường.

- Viết cấu hình electron nguyên tử và gọi tên từng nguyên tố. Xác định vị trí X, Y, Z trong bảng tuần hoàn.
- So sánh độ âm điện, bán kính nguyên tử của X, Y, Z.
- Viết công thức các hydroxide của X, Y, Z và so sánh tính base của các hydroxide.

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
2	1.a	$Z_X < Z_Y < Z_Z$ $Z_X + Z_Y + Z_Z = 39$ $Z_Y = (Z_X + Z_Z) : 2$	0,5
		$Z_Y = 13$, Y là Nhôm (Al). Cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ Ô số 13, chu kì 3, nhóm IIIA	0,25
		Ta có $Z_X < 13 < Z_Z$ và X, Y, Z cùng thuộc một chu kì nên $Z_X = 11$ hoặc $Z_X = 12$. Khi $Z_X = 11$ thì X là Na (sodium) không phù hợp vì Na tác dụng với nước ở điều kiện thường. Vậy X là Mg (magnesium), có $Z_X = 12$ và có cấu hình e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ Ô số 12, chu kì 3, nhóm IIA	0,5
		$Z_Z = 14$ thì Z là Si (silicon), có cấu hình e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ Ô số 14, chu kì 3, nhóm IVA	0,25
	1.b	- Độ âm điện: $\text{Mg} < \text{Al} < \text{Si}$ - Bán kính nguyên tử: $\text{Mg} > \text{Al} > \text{Si}$	0,25*2
	1.c	- Tính base : $\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Al}(\text{OH})_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ là một base yếu, $\text{Al}(\text{OH})_3$ là hydroxide lưỡng tính và $\text{H}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ là một acid yếu.	0,5

2. Giả sử em đang cố gắng tìm một ion thay thế cho ion K^+ trong dây thần kinh truyền tín hiệu. Em sẽ bắt đầu tìm kiếm nguyên tố nào trong bảng tuần hoàn? Những ion nào sẽ có tính chất tương tự ion K^+ nhất? Đối với mỗi ion em đề xuất, hãy giải thích những điểm tương tự như K^+ và những điểm khác biệt so với K^+ .

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
2	2	K^+ có điện tích 1+ nên cần tìm những ion có điện tích 1+ tương tự. - Nếu xem xét Ar^+ và Ca^+ thì thấy các ion có cùng điện tích và kích thước, khối lượng gần giống với K^+, nhưng Ar là khí hiếm nên khó nhường 1 electron để tạo Ar^+, còn Ca ở nhóm IIA nên tính chất của nó khác biệt với hợp chất của K. - Nếu xét trong cùng nhóm IA, có thể Na^+ và Rb^+ sẽ có cùng số electron hóa trị và tính chất tương tự như K^+ nhưng bán kính của Na^+ sẽ nhỏ hơn, còn bán kính của Rb^+ lại lớn hơn nhiều so với K^+	0,5 0,5 0,5
		P/s: HS giải thích theo cách khác thỏa mãn đề bài thì vẫn cho điểm tối đa.	

Câu 3. (5,0 điểm)

- Hãy giải thích tại sao nước và C_2H_5OH có khả năng hình thành liên kết hydrogen? Dung dịch C_2H_5OH trong nước có những kiểu liên kết hydrogen nào? Mô tả bằng hình vẽ.
- Hãy sắp xếp các chất sau đây: CH_3OH , C_2H_5OH , C_2H_6 , CH_4 theo chiều giảm dần nhiệt độ sôi của các chất và giải thích?.
- Viết công thức Lewis của mỗi phân tử : CCl_4 , H_2S , CO_2 . Cho biết số cặp electron hóa trị tham gia hình thành liên kết trong mỗi phân tử. Trong các phân tử trên, phân tử nào phân cực? Giải thích?

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
3	1	Dung dịch ethanol có C_2H_5OH và H_2O , cả hai phân tử này đều chứa nguyên tử O có độ âm điện lớn (3,44) và nguyên tử H liên kết với nguyên tử O trong nhóm -OH là nguyên tử hydrogen linh động tạo ra liên kết hydrogen.	0,5
		Có bốn kiểu liên kết hydrogen trong dung dịch ethanol: alcohol – alcohol; nước – nước; alcohol – nước; và nước – alcohol. $\begin{array}{c} \dots O-H \dots O-H \dots \\ \qquad \quad \\ C_2H_5 \qquad C_2H_5 \end{array} ; \quad \begin{array}{c} \dots O-H \dots O-H \dots \\ \qquad \quad \\ H \qquad \quad H \end{array}$ $\begin{array}{c} \dots O-H \dots O-H \dots \\ \qquad \quad \\ C_2H_5 \qquad H \end{array} ; \quad \begin{array}{c} \dots O-H \dots O-H \dots \\ \qquad \quad \\ H \qquad \quad C_2H_5 \end{array}$	0,125*4
	2	Trong 4 chất CH_3OH, C_2H_5OH, C_2H_6, CH_4 chỉ có 2 chất CH_3OH và C_2H_5OH tạo được liên kết hydrogen với chính nó, các chất còn lại không tạo được liên kết hydrogen với chính nó. + Khối lượng phân tử các chất khác nhau không nhiều.	0,25

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
3		=> Hai chất CH₃OH, C₂H₅OH (nhóm 1) có nhiệt độ sôi cao hơn hai chất còn lại C₂H₆, CH₄ (nhóm 2). Biểu diễn liên kết H: $\begin{array}{ccccc} \dots & \text{H} - \text{O} & \dots & \text{H} - \text{O} & \dots & \text{H} - \text{O} & \dots \\ & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & \\ \dots & \text{H} - \text{O} & \dots & \text{H} - \text{O} & \dots & \text{H} - \text{O} & \dots \\ & & & & & & \\ & \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{C}_2\text{H}_5 & \end{array}$	
		+ Trong các chất ở mỗi nhóm thì M C₂H₅OH > M CH₃OH => Nhiệt độ sôi của C₂H₅OH cao hơn của CH₃OH. M C₂H₆ > M CH₄ Lực Vander Walls của C₂H₆ lớn hơn của CH₄ => Nhiệt độ sôi của C₂H₆ > CH₄.	0,25
		Vậy nhiệt độ sôi giảm dần theo thứ tự C ₂ H ₅ OH > CH ₃ OH > C ₂ H ₆ > CH ₄ .	0,5
		$\begin{array}{c} :\ddot{\text{Cl}}: \\ \\ :\ddot{\text{Cl}} - \text{C} - \ddot{\text{Cl}}: \\ \\ :\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$ Công thức Lewis của CCl₄ là: ⇒ Số cặp electron hóa trị liên kết là 4.	0,5
		$\text{H} - \ddot{\text{S}} - \text{H}$ Công thức Lewis của H₂S là: ⇒ Số cặp electron hóa trị liên kết là 2.	0,5
		$\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}$ Công thức Lewis của CO₂ là: ⇒ Số cặp electron hóa trị liên kết là 4.	0,5
		H₂S Là chất phân cực có liên kết cộng hóa trị phân cực	0,5

4. Viết các phương trình phản ứng hạt nhân cho quá trình và chỉ ra phản ứng hạt nhân nào là phóng xạ nhân tạo, phản ứng hạt nhân nào là phóng xạ tự nhiên?

- Bắn hạt α vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên thì thu được một hạt proton và một hạt nhân X.
- Hạt nhân $^{223}_{90}\text{Th}$ bức xạ liên tiếp hai electron, tạo ra một đồng vị Uranium.

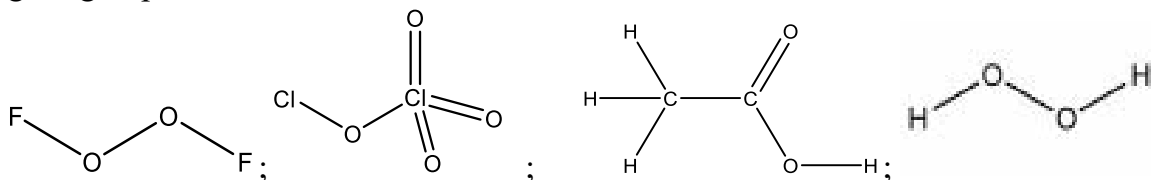
Câu	Ý	Đáp án	Điểm
3	4.a	$^4_2\text{He} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{p}$ Phóng xạ nhân tạo	0,25*2
	4.b	$^{223}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{223}_{92}\text{U} + 2\text{}^0_{-1}\text{e}$ Phóng xạ tự nhiên	0,25*2

Câu 4. (4,0 điểm)

1. Ngoài cách xác định số oxi hóa dựa trên số oxi hóa của một số nguyên tử đã biết và điện tích của phân tử hoặc ion, còn có thể xác định số oxi hóa dựa trên công thức cấu tạo. Đây là cách tính điện tích cho các nguyên tử trong hợp chất với giả định đó là hợp chất ion.

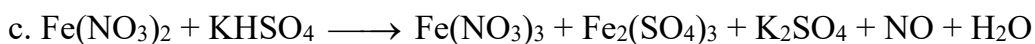
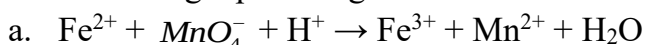
Chẳng hạn: CTCT của CO_2 như sau: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$. Khi giả định đây là hợp chất ion thì 2 electron góp chung của nguyên tử C (trong mỗi liên kết $\text{C}=\text{O}$) sẽ chuyển sang O. Công thức ion giả định khi này là $\overset{2-}{\text{O}}\overset{4+}{\text{C}}\overset{2-}{\text{O}}$. Vậy số oxi hóa của O là -2, của C là +4.

Cho công thức cấu tạo của một số hợp chất, xác định số oxi hóa của nguyên tử mỗi nguyên tố trong từng hợp chất.



Câu	Ý	Đáp án	Điểm
4	1		0,5 *2 0,5*2

2. Cân bằng các phản ứng oxi hóa khử sau theo phương pháp thăng bằng electron, xác định vai trò các chất tham gia phản ứng



Câu	Ý	Đáp án	Điểm
4	2.a	a. $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,5
		Chất khử : Fe^{2+} Chất oxi : Mn^{+7}	0,25
		$1 \times \left \begin{array}{l} \overset{+7}{\text{Mn}} + 5e \rightarrow \overset{+2}{\text{Mn}} \\ \hline 5 \times \left \begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 1e \end{array} \right. \end{array} \right.$	0,25
	2.b	$9\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 12\text{KHSO}_4 \longrightarrow 5\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ Chất khử : Fe^{2+} Chất oxi : N^{+5}	0,5 0,25

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
		$\begin{array}{l} 3 \times \quad \text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3} + 1e \\ 1 \times \quad \text{N}^{+5} + 3e \rightarrow \text{N}^{+2} \end{array}$ - Kết hợp cả phương pháp đại số để điền.	0,25

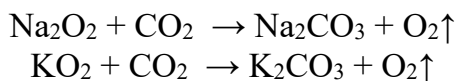
Câu 5. (4,0 điểm)

1. Thuốc nổ đen là loại thuốc nổ hỗn hợp dạng bột vụn màu đen hay xanh thẫm, dạng viên nhỏ đường kính 5 – 10 mm, khối độc, thành phần của thuốc nổ gồm 75% KNO₃; 10%S, 15%C (về khối lượng) khi cháy, giả sử chỉ xảy ra phản ứng: $\text{KNO}_3 + \text{S} + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{CO}_2 + \text{N}_2$.

- Cân bằng phản ứng cháy các chất trong thuốc nổ đen theo phương pháp thăng bằng electron.
- Chỉ ra loại liên kết và viết các giai đoạn hình thành K₂S từ các nguyên tử tương ứng.
- Tính thể tích hỗn hợp khí thu được ở điều kiện chuẩn khi đốt hết 2,7kg thuốc nổ đen

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
5	1.a	- Cân bằng đúng từng bước của phương trình $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 + \text{N}_2$	0,5 0,25
	1.b	CTPT K ₂ S - Liên kết ion Giai đoạn 1: Hình thành ion theo quy tắc octect $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + e$ $\text{S} + 2e \rightarrow \text{S}^{2-}$ Giai đoạn 2: Các ion trái dấu hút nhau bằng lực hút tĩnh điện $\text{K}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$	0,25 0,5
	1.c	2,7 kg thuốc nổ đen có 20 mol KNO ₃ ; 84,375 mol S; 33,75 mol C Tính theo KNO ₃ → số mol khí = 40 mol V = 40. 24,79 = 991,6 (lít)	0,5 0,5

2. Sodium preoxide (Na₂O₂), potassium superoxide (KO₂) là những chất oxi hóa mạnh, dễ dàng hấp thụ khí carbon dioxide và giải phóng oxygen. Do đó chúng được sử dụng trong bình lặn hoặc tàu ngầm để hấp thụ khí carbon dioxide và cung cấp khí oxygen cho con người trong hô hấp theo các phản ứng sau :



Theo nghiên cứu khi hô hấp, thể tích khí carbon dioxide một người thải ra xấp xỉ thể tích oxygen hít vào, Cần trộn Na₂O₂ và KO₂ theo tỉ lệ mol như thế nào để thể tích khí carbon dioxide hấp thụ bằng thể tích oxygen sinh ra ?

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
5	2	Cân bằng các phản ứng $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2\uparrow$ $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2\uparrow$	0,25*2
		Dựa vào phản ứng với khí CO ₂ , cần trộn Na ₂ O ₂ và KO ₂ theo tỉ lệ 1 : 2 về số mol thì thể tích khí O ₂ sinh ra sẽ bằng thể tích khí CO ₂ được hấp thụ theo phản ứng sau :	0,5
		$\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{O}_2$	0,5