

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH THPT ĐỢT 2
TỈNH QUẢNG NAM NĂM HỌC 2022-2023

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm có 04 trang)

Môn thi: HÓA HỌC 10

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Khóa thi ngày: 15/3/2023

Cho biết: Hằng số Faraday $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; Số Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $T(K) = t^\circ C + 273$;

$1W = 1 \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ bar} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ atm} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $\frac{RT}{nF} \ln X = \frac{0,059}{n} \lg X$, ΔH và ΔS không phụ thuộc vào nhiệt độ.

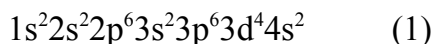
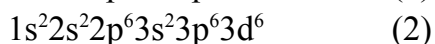
Nguyên tử khối: $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $F = 19$; $Mg = 24$; $S = 32$; $Cl = 35,5$; $Ca = 40$; $Br = 80$; $Ag = 108$.

Câu 1. (4,0 điểm)

1.1. Iron (Fe) có $Z = 26$ là nguyên tố hóa học rất phổ biến và quan trọng.

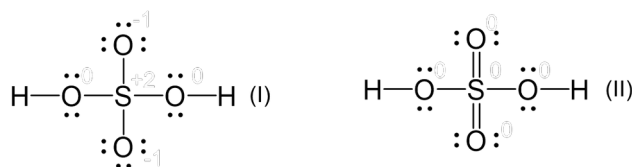
a. Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron có năng lượng cao nhất trong nguyên tử ở trạng thái cơ bản. (Quy ước giá trị m_l xếp theo thứ tự từ âm đến dương).

b. Khi tham gia phản ứng hóa học, nguyên tử Fe nhường 2 electron tạo thành ion Fe^{2+} , có thể có các cấu hình electron như sau:



Sử dụng công thức tính năng lượng AO của Slater, hãy cho biết cấu hình electron bền của ion Fe^{2+} .

1.2. Hai công thức Lewis của phân tử H_2SO_4 đã được đề xuất. Công thức (I) thỏa mãn qui tắc bát tử, công thức (II) không thỏa mãn qui tắc bát tử. Các nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng, công thức (II) là phù hợp hơn.



a. Dựa vào điện tích hình thức để giải thích công thức (II) phù hợp hơn.

b. Vì sao oxygen và sulfur thuộc cùng nhóm VIA nhưng sulfur có thể có hóa trị VI mà oxygen thì không?

c. Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tử sulfur trong phân tử H_2SO_4 .

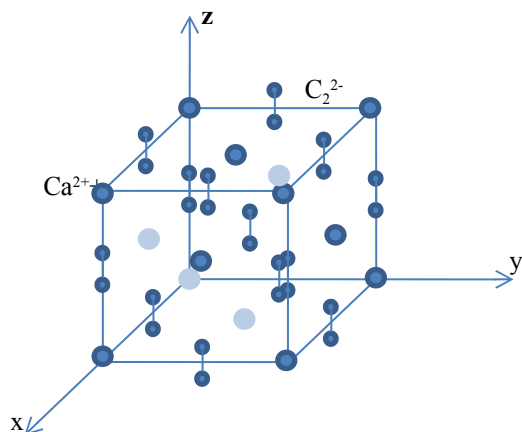
1.3. ^{131}I phóng xạ được dùng dưới dạng NaI để điều trị ung thư tuyến giáp. Chất này phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã là 8,05 ngày.

a. Viết phương trình của phản ứng phân rã hạt nhân ^{131}I .

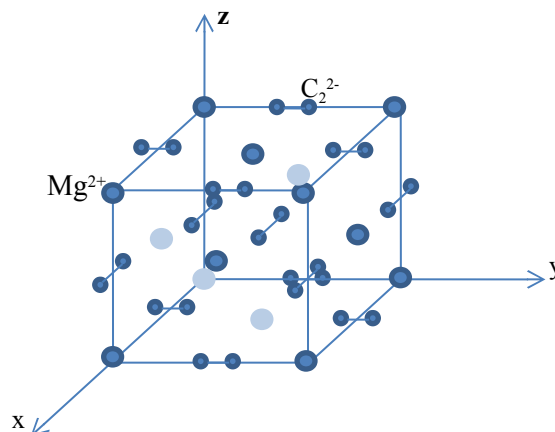
b. Nếu mẫu ban đầu chứa 1,0 microgam ^{131}I thì trong mỗi phút bao nhiêu hạt β^- được phát ra?

1.4. Tại nhiệt độ phòng, tinh thể hợp chất carbide (cacbua) MC_2 (M là Mg, Ca, Sr, Ba) đều có cấu trúc tinh thể kiểu NaCl biến dạng theo trục z (hệ tứ phương $a = b \neq c$). Cụ thể là các cation M^{2+} tạo thành mạng lập phương tâm diện biến dạng theo trục z, các anion C_2^{2-} sẽ chiếm các lỗ trống bát diện của mạng này. Trong mạng tinh thể của MC_2 (M là Ca, Sr, Ba) các anion định hướng song song với trục z. Trong mạng tinh thể MgC_2 , các anion C_2^{2-} trong cùng 1 lớp

(theo trục z) có định hướng như nhau và song song với 1 trong 2 trục x hoặc y và các lớp anion kế tiếp định hướng vuông góc với nhau. (Như hình dưới)



Cấu trúc mạng tinh thể của CaC_2



Cấu trúc mạng tinh thể của MgC_2

Dựa trên thông số thực nghiệm trong bảng sau:

MC_2	Khối lượng riêng (g/cm^3)	Tỉ số c/a
MgC_2	2,065	0,9025
CaC_2	2,207	1,1619

Xác định các thông số mạng (a, b, c) của tinh thể MgC_2 và CaC_2 .

Câu 2. (4,0 điểm)

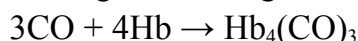
2.1. Cho 150 gam CO_2 ở 273,15K và $1,01325 \cdot 10^5$ Pa. Xác định nhiệt và công trong các quá trình sau đây được tiến hành thuận nghịch nhiệt động:

a. Dẫn đẳng nhiệt đến thể tích 300 lít.

b. Dẫn đẳng áp đến thể tích 200 lít.

Chấp nhận rằng CO_2 là khí lý tưởng và nhiệt dung đẳng áp của nó không đổi trong điều kiện khảo sát và bằng $37,1 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

2.2. Khí CO gây độc vì tác dụng với Hemoglobin (Hb) của máu theo phương trình:

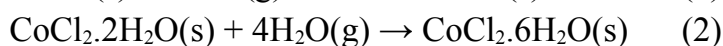


Số liệu thực nghiệm tại 20°C và động học phản ứng như sau:

Nồng độ ($\mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$)		Tốc độ phân hủy Hb ($\mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
CO	Hb	
1,50	2,50	1,05
2,50	2,50	1,75
2,50	4,00	2,80

Hãy tính tốc độ phản ứng khi nồng độ CO là 1,30; Hb là 3,20 (đều theo $\mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) ở 20°C.

2.3. Muối CoCl_2 được sử dụng là chất chỉ thị độ ẩm, bởi vì CoCl_2 ở dạng khan có màu xanh, khi hút ẩm tạo ra $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ có màu tím và $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ có màu hồng. Các phản ứng có thể được biểu diễn như sau:



Dữ kiện nhiệt động học của các chất được cho ở bảng dưới.

Hợp chất	$\text{CoCl}_2(\text{s})$	$\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
----------	---------------------------	---	---	--------------------------------

$\Delta_f H_{298}^0 \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$	-312,54	-922,99	-2115,43	-241,82
$S_{298}^0 \text{ (J.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}\text{)}$	109,16	188,28	343,09	188,72

a. Tính biến thiên năng lượng Gibbs và hằng số cân bằng của các phản ứng trên ở 298K.

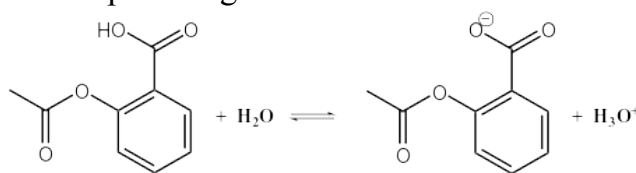
b. Khi đặt chất chỉ thị $\text{CoCl}_2(\text{s})$ ở môi trường ẩm, màu sắc của nó sẽ thay đổi như thế nào khi áp suất hơi nước lần lượt là $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ atm}$ và $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$?

c. Chất chỉ thị CoCl_2 có thể được tái sử dụng bằng cách đun nóng. Dự đoán nhiệt độ để chất chỉ thị được hoàn nguyên hoàn toàn trong môi trường khí quyển có áp suất hơi nước là $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ atm}$.

Câu 3. (4,0 điểm)

3.1. Dung dịch X chứa 2 acid HCl 0,001M và HCOOH 0,1M. Hòa tan 2,856 gam KOH vào dung dịch X, thu được 1 lít dung dịch Y. Tính pH của dung dịch Y. Biết $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$.

3.2. Aspirin là thuốc giảm đau, hạ sốt và chống viêm. Trong môi trường nước, Aspirin là một acid và phân li proton theo phản ứng:



Tại 25°C biến thiên năng lượng Gibbs chuẩn của phản ứng là +19,9 kJ.

a. Dựa vào dấu của giá trị ΔG_{298}^0 có kết luận được phản ứng phân li proton của Aspirin là không xảy ra hay không? Nếu có xảy ra, tính pH của dung dịch Aspirin 0,1 M tại 298K.

b. Trong môi trường cơ thể, nhờ vào các hệ đệm tự nhiên, pH sẽ được duy trì ở giá trị ổn định. Tính phần trăm các dạng tồn tại (trung hòa và anion) của Aspirin trong môi trường dạ dày (pH = 2,0) và ruột non (pH = 7,8).

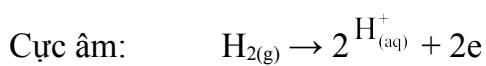
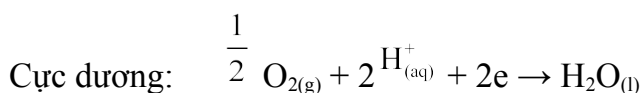
c. Khả năng khuếch tán của một chất qua màng lipid không phân cực của dạ dày và ruột phụ thuộc mạnh vào tỉ lệ giữa dạng không ion hóa và ion hóa của chất đó. Trong môi trường dạ dày hay ruột non, Aspirin sẽ được hấp thụ vào máu nhiều hơn?

3.3. Trộn 200 mL dung dịch CaCl_2 0,1M với 300 mL dung dịch Na_2SO_4 0,05M. Tính khối lượng kết tủa tạo thành sau khi hệ đạt tới trạng thái cân bằng. Biết $K_{\text{CaSO}_4} = 6 \cdot 10^{-5}$

Câu 4. (4,0 điểm)

4.1. Pin nhiên liệu hydrogen được phát minh năm 1839 bởi nhà khoa học William Robert Grove. Nguyên tắc hoạt động của pin là chuyển trực tiếp năng lượng hóa học thành năng lượng điện. Phản ứng xảy ra trong pin giống như phản ứng đốt cháy H_2 , các chất trong pin được xét ở điều kiện chuẩn (298K) và không thay đổi trong cả quá trình.

Biết phản ứng xảy ra ở các điện cực như sau:



a. Tính suất điện động của pin. (Cho $E_{2\text{H}^+/\text{H}_2}^0 = 0,00 \text{ V}$; $E_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,23 \text{ V}$)

b. Tính năng lượng điện cực đại theo lý thuyết có thể thu được khi đốt cháy 1 mol H_2 .

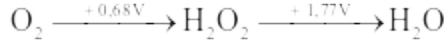
c. Giả sử một xe điện tiêu thụ từ 10 – 20 kWh/100km. Tính thể tích khí H_2 cần thiết để tạo ra năng lượng điện là 20kWh ở 1,0 bar.

4.2. Trong một hỗn hợp gồm KMnO_4 0,010 M, H_2SO_4 0,500 M, FeSO_4 0,020 M, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,005 M.

- Tính hằng số cân bằng của phương trình ion xảy ra ở 25°C .
- Tính nồng độ các ion khi phản ứng kết thúc.

$$(\text{Cho } E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^0 = +1,51\text{V}; E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0 = +0,77\text{V})$$

4.3. Dung dịch H_2O_2 được dùng để sát trùng trong y học, trạng thái bền của H_2O_2 so sánh với O_2 và H_2O theo giản đồ sau:



a. Hãy so sánh độ bền giữa các dạng oxi hóa – khử và từ đó cho biết cần lưu ý gì khi sử dụng dung dịch H_2O_2 .

- Tính $E_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}}^0$ và $E_{\text{O}_2/\text{OH}^-}^0$.

Câu 5. (4,0 điểm)

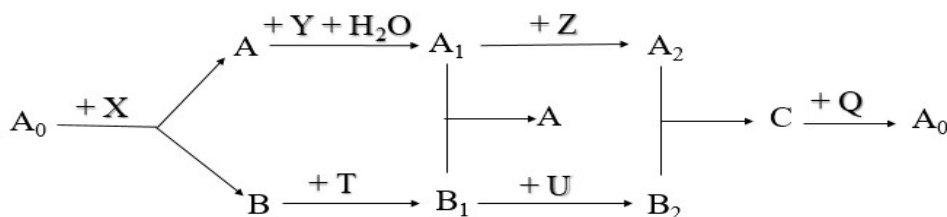
5.1. Giải thích vì sao khi cho HF tác dụng với dung dịch NaOH hay KOH thì tỉ lệ tạo muối fluoride (NaF hay KF) thấp hơn muối hydrogen fluoride (NaHF_2 hay KHF_2)?

5.2. Có ba muối A, B, C của cùng kim loại Mg và tạo ra từ cùng một acid. Cho A, B, C tác dụng với những lượng như nhau của acid HCl thì có cùng một chất khí X thoát ra với tỉ lệ mol tương ứng là 2:4:1. Xác định A, B, C và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra. Biết khí X làm mất màu dung dịch Br_2 .

5.3. Cho hỗn hợp A gồm hai muối NaX , NaY (X, Y là hai halogen kế tiếp). Để kết tủa hoàn toàn 2,2 gam hỗn hợp A cần 150 ml dung dịch AgNO_3 0,2M.

- Tính khối lượng kết tủa thu được.
- Biết có phản ứng sau đây: $\text{X}_2 + \text{KYO}_3 \rightarrow \text{KXO}_3 + \text{Y}_2$. Xác định X, Y.
- Từ kết luận ở câu b, hãy cho biết chiều của phản ứng: $\text{X}_2 + 2\text{KY} \rightleftharpoons \text{Y}_2 + 2\text{KX}$

5.4. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:



Trong đó: A_0 là hợp chất của một kim loại và một phi kim.

A, A_1 , A_2 , C, Q là các hợp chất của lưu huỳnh.

B, B_1 , B_2 , C là các hợp chất của đồng hoặc đồng kim loại.

----- HẾT -----

Thí sinh được sử dụng Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Thí sinh không được sử dụng tài liệu; Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TỈNH QUẢNG NAM

KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH THPT ĐỢT 2
NĂM HỌC 2022-2023
Môn thi: **HÓA HỌC 10**

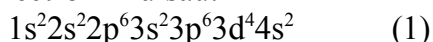
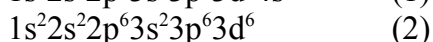
HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ ĐÁP ÁN
(*Hướng dẫn chấm này gồm có 10 trang*)

Câu 1. (4,0 điểm)

1.1. Iron (Fe) có $Z = 26$ là nguyên tố hóa học rất phổ biến và quan trọng.

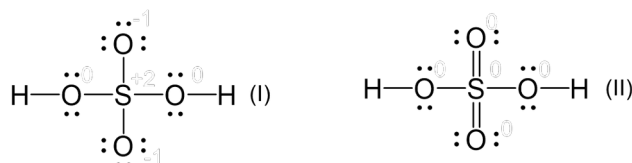
a. Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron có năng lượng cao nhất trong nguyên tử ở trạng thái cơ bản. (Quy ước giá trị m_l xếp theo thứ tự từ âm đến dương).

b. Khi tham gia phản ứng hóa học, nguyên tử Fe nhường 2 electron tạo thành ion Fe^{2+} , có thể có các cấu hình electron như sau:



Sử dụng công thức tính năng lượng AO của Slater, hãy cho biết cấu hình electron bền của ion Fe^{2+} .

1.2. Hai công thức Lewis của phân tử H_2SO_4 đã được đề xuất. Công thức (I) thỏa mãn qui tắc bát tử, công thức (II) không thỏa mãn qui tắc bát tử. Các nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng, công thức (II) là phù hợp hơn.



a. Dựa vào điện tích hình thức để giải thích công thức (II) phù hợp hơn.

b. Vì sao oxygen và sulfur thuộc cùng nhóm VIA, nhưng sulfur có thể có hóa trị VI mà oxygen thì không?

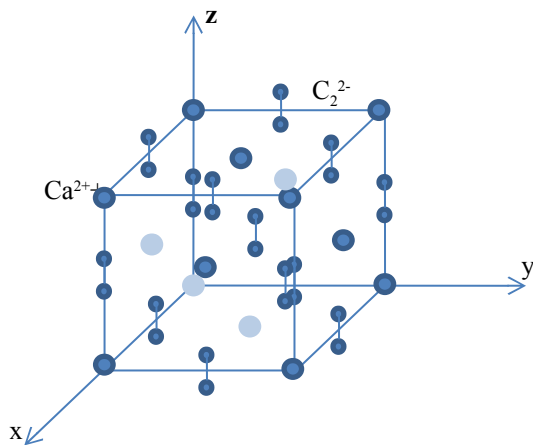
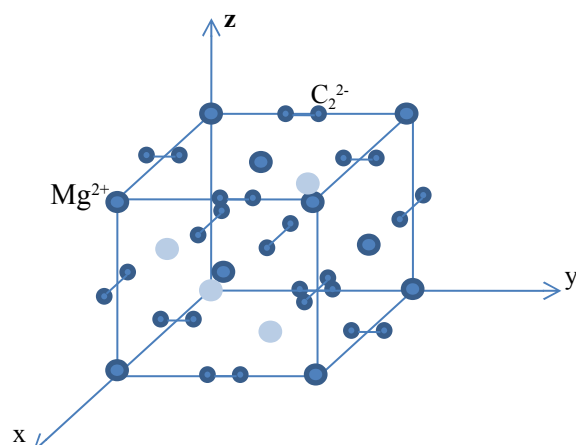
c. Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tử sulfur trong phân tử H_2SO_4 .

1.3. ^{131}I phóng xạ được dùng dưới dạng NaI để điều trị ung thư tuyến giáp. Chất này phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã là 8,05 ngày.

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng phân rã hạt nhân ^{131}I .

b. Nếu mẫu ban đầu chứa 1,0 microgam ^{131}I thì trong mỗi phút bao nhiêu hạt β^- được phát ra?

1.4. Tại nhiệt độ phòng, tinh thể hợp chất carbide (cacbua) MC_2 (M là Mg, Ca, Sr, Ba) đều có cấu trúc tinh thể kiểu NaCl biến dạng theo trục z (hệ tứ phương $a = b \neq c$). Cụ thể là các cation M^{2+} tạo thành mạng lập phương tâm diện biến dạng theo trục z, các anion C_2^{2-} sẽ chiếm các lỗ trống bát diện của mạng này. Trong mạng tinh thể của MC_2 (M là Ca, Sr, Ba) các anion định hướng song song với trục z. Trong mạng tinh thể MgC_2 , các anion C_2^{2-} trong cùng 1 lớp (theo trục z) có định hướng như nhau và song song với 1 trong 2 trục x hoặc y và các lớp anion kế tiếp định hướng vuông góc với nhau. (Như hình dưới)

Cấu trúc mạng tinh thể của CaC_2 Cấu trúc mạng tinh thể của MgC_2

Dựa trên thông số thực nghiệm trong bảng sau:

MC_2	Khối lượng riêng (g/cm^3)	Tỉ số c/a
MgC_2	2,065	0,9025
CaC_2	2,207	1,1619

Xác định các thông số mạng (a, b, c) của tinh thể MgC_2 và CaC_2 .

Câu 1	Nội dung	Điểm
1.1 (1,0 điểm)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$	
	a, Bộ 4 số lượng tử $n = 3$; $l = 2$; $m_l = -2$; $m_s = -1/2$.	0,25
	b, Với 2 cấu hình (1) và (2) tổng các mức năng lượng lớp trong bằng nhau nên ta chỉ tính mức năng lượng lớp ngoài.	
	* Với cấu hình (1) $-b_{4s} = 10 + 12 \times 0,85 + 0,35 = 20,55 \rightarrow Z_{4s}^* = 26 - 20,55 = 5,45$ $\rightarrow E_{4s} = -13,6 \cdot \left(\frac{5,45}{3,7}\right)^2 = -29,51 \text{ eV}$ $-b_{3d} = 18 + 3 \times 0,35 = 19,05 \rightarrow Z_{3d}^* = 26 - 19,05 = 6,95$ $\rightarrow E_{3d} = -13,6 \cdot \left(\frac{6,95}{3}\right)^2 = -72,99 \text{ eV}$ $\rightarrow$ Tổng năng lượng của 4 electron 3d và 2 electron của 4s bằng $E_{(1)} = 2 \times (-29,51) + 4 \times (-72,99) = -350,98 \text{ eV}$	0,25
	* Với cấu hình (2) - $b_{3d} = 18 + 5 \times 0,35 = 19,75$ $\rightarrow Z_{3d}^* = 26 - 19,75 = 6,25 \rightarrow E_{3d} = -13,6 \cdot \left(\frac{6,25}{3}\right)^2 = -59,03 \text{ eV}$ $\rightarrow$ Tổng năng lượng của 6 electron 3d bằng $E_{(2)} = 6 \times (-59,03) = -354,18 \text{ eV}$	0,25
	Ta thấy $E_{(2)} < E_{(1)}$ nên cấu hình electron của ion Fe^{2+} là cấu hình (2)	0,25
HS chỉ tính được 1 giá trị E được 0,125 điểm		
1.2 (1,0 điểm)	Công thức (II) có tổng tuyệt đối điện tích hình thức bằng không nên phù hợp hơn	

Câu 1	Nội dung	Điểm
	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}^{-1} \\ \text{H}-\ddot{\text{O}}^0-\text{S}^{+2}-\ddot{\text{O}}^0-\text{H} \quad (\text{I}) \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}^{-1} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}^0 \\ \text{H}-\ddot{\text{O}}^0-\text{S}^0-\ddot{\text{O}}^0-\text{H} \quad (\text{II}) \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}^0 \end{array}$	0,25
	<p>O không có orbital d. S có 9 orbital hóa trị: 3s 3p 3d nên có thể có hóa trị 6 ứng với cấu hình electron ở trạng thái kích thích là: 3s¹ 3p³ 3d² (có 6 electron độc thân) nên có hóa trị tối đa là VI</p>	0,25 0,25
	<p>Lý thuyết VSEPR dự đoán rằng nguyên tử S, được bao quanh bởi bốn trung tâm điện tích âm, nằm ở trung tâm của một tứ diện và liên kết với bốn nguyên tử O ở bốn đỉnh của tứ diện đó. Hình học này tương ứng với lai hóa sp³ trong thuyết VB.</p>	0,25
	HS chỉ cần nêu sp³ là đủ ý	
1.3 (1,0 điểm)	a, ${}_{53}^{131}\text{I} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{54}^{131}\text{Xe}$	0,25
	b, $k = \frac{0,693}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{8,05.24.60} = 5,978.10^{-5} \text{ phút}^{-1}$	0,25
	$m_t = m_0 \cdot e^{-kt} = 10^{-6} \cdot e^{-5,978.10^{-5} \cdot 1} = 9,999402218.10^{-7} \text{ gam}$	0,25
	Tốc độ phân rã: $\frac{10^{-6} - 9,999402218.10^{-7}}{131} \cdot 6,022.10^{23} = 2,75.10^{11} \text{ nguyên tử/phút.}$ Trong mỗi phút có 2,75.10 ¹¹ hạt β được phóng ra.	0,25
1.4. (1,0 điểm)	- Số phân tử MC ₂ trong mỗi cấu trúc là 4. $V = \frac{4 \cdot M_{\text{MC}_2}}{d \cdot N_A}$	
	- Tính thể tích ô mạng * Với MgC ₂ + $V = 15,44.10^{-23} \text{ (cm}^3\text{)} = 154,4 \text{ (}\overset{0}{\text{Å}}\text{)}^3$ + Thể tích ô mạng tứ phương	0,25
	$V = a^2 \cdot c = 0,9025 \cdot a^3 = 154,4 \rightarrow a = 5,551 \overset{0}{\text{Å}} \rightarrow c = 5,01 \overset{0}{\text{Å}}$	0,25
	* Với CaC ₂ + $V = 19,26.10^{-23} \text{ (cm}^3\text{)} = 192,6 \text{ (}\overset{0}{\text{Å}}\text{)}^3$ + Thể tích ô mạng tứ phương	0,25
	$V = a^2 \cdot c = 1,1619 \cdot a^3 = 192,6 \rightarrow a = 5,493 \overset{0}{\text{Å}} \rightarrow c = 6,382 \overset{0}{\text{Å}}$	0,25
	Nếu HS tính được giá trị a được 0,125 điểm	

Câu 2. (4,0 điểm)

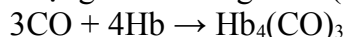
2.1. Cho 150 gam CO₂ ở 273,15K và 1,01325.10⁵ Pa. Xác định nhiệt và công trong các quá trình sau đây được tiến hành thuận nghịch nhiệt động:

a. Dẫn đẳng nhiệt đến thể tích 300 lít.

b. Dẫn đẳng áp đến thể tích 200 lít.

Chấp nhận rằng CO₂ là khí lý tưởng và nhiệt dung đẳng áp của nó không đổi trong điều kiện khảo sát và bằng 37,1 J.mol⁻¹.K⁻¹.

2.2. Khí CO gây độc vì tác dụng với Hemoglobin (Hb) của máu theo phương trình

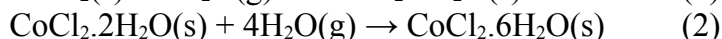


Số liệu thực nghiệm tại 20°C và động học phản ứng như sau:

Nồng độ ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)		Tốc độ phân hủy Hb ($\mu\text{mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}$)
CO	Hb	
1,50	2,50	1,05
2,50	2,50	1,75
2,50	4,00	2,80

Hãy tính tốc độ phản ứng khi nồng độ CO là 1,30; Hb là 3,20 (đều theo $\mu\text{mol.l}^{-1}$) ở 20°C.

2.3. Muối CoCl_2 được sử dụng là chất chỉ thị độ ẩm, bởi vì CoCl_2 ở dạng khan có màu xanh, khi hút ẩm tạo ra $\text{CoCl}_2.2\text{H}_2\text{O(s)}$ có màu tím và $\text{CoCl}_2.6\text{H}_2\text{O(s)}$ có màu hồng. Các phản ứng có thể được biểu diễn như sau:



Dữ kiện nhiệt động học của các chất được cho ở bảng dưới.

Hợp chất	$\text{CoCl}_2(\text{s})$	$\text{CoCl}_2.2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{CoCl}_2.6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H_{298}^0 (\text{kJ.mol}^{-1})$	-312,54	-922,99	-2115,43	-241,82
$S_{298}^0 (\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1})$	109,16	188,28	343,09	188,72

a. Tính biến thiên năng lượng Gibbs và hằng số cân bằng của các phản ứng trên ở 298K.

b. Khi đặt chất chỉ thị $\text{CoCl}_2(\text{s})$ ở môi trường ẩm, màu sắc của nó sẽ thay đổi như thế nào khi áp suất hơi nước lần lượt là $2,0.10^{-5}$ atm và $2,0.10^{-3}$ atm?

c. Chất chỉ thị CoCl_2 có thể được tái sử dụng bằng cách đun nóng. Dự đoán nhiệt độ để chất chỉ thị được hoàn nguyên hoàn toàn trong môi trường khí quyển có áp suất hơi nước là $2,0.10^{-2}$ atm.

Câu 2	Nội dung	Điểm
2.1 (1,5 điểm)	Dẫn nở đẳng nhiệt: $150 \text{ gam CO}_2 \left\{ \begin{array}{l} T_1 = 273,15\text{K} \\ P_1 = 1,01325.10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm} \\ V_1 = \frac{nRT_1}{P_1} = 76,36 \text{ lít} \\ C_p = 37,1 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} \end{array} \right. \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} T_2 = 273,15\text{K} \\ P_2 \\ V_2 = 300 \text{ lít} \\ C_p = 37,1 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} \end{array} \right.$	0,25
	$Q = -W = \int_{V_1}^{V_2} P dV = \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT dV}{V} = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} =$ $\frac{150}{44} . 8,314 . 273,15 \ln \frac{300}{76,36} = 10593,5 \text{ (J)}$	0,5
	Dẫn nở đẳng áp: $150 \text{ gam CO}_2 \left\{ \begin{array}{l} T_1 = 273,15\text{K} \\ P_1 = 1 \text{ atm} \\ V_1 = 76,36 \text{ lít} \\ C_p = 37,1 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} \end{array} \right. \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} T_2 \\ P_2 = 1 \text{ atm} \\ V_2 = 200 \text{ lít} \\ C_p = 37,1 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} \end{array} \right.$	0,25
	$Q_p = \Delta H = nC_p(T_2 - T_1) = nC_p \left(\frac{V_2}{V_1} - 1 \right) T_1 = \frac{150}{44} . 37,1 \left(\frac{200}{76,36} - 1 \right) . 273,15 = 55,938 \text{ kJ}$	0,25
	$W = -P(V_2 - V_1) = -101325(200 - 76,36) . 10^{-3} = -12,53 \text{ kJ}$	0,25

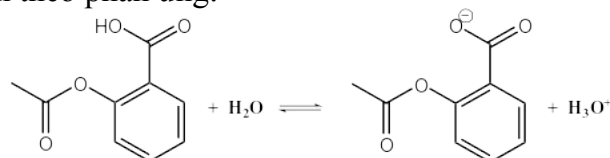
	HS không ghi hoặc ghi sai đơn vị trừ ½ số điểm ý đó	
2.2 (1 điểm)	Gọi bậc riêng phần của Hb và CO lần lượt là x và y Ta có phương trình động học của phản ứng $v_{\text{pr}} = k \cdot C_{\text{Hb}}^x \cdot C_{\text{CO}}^y$ Theo phương trình ta có thể biểu thị tốc độ phản ứng bằng tốc độ phân hủy Hb $v_{\text{pr}} = \frac{1}{4} v_{\text{phân hủy Hb}} = k \cdot C_{\text{Hb}}^x \cdot C_{\text{CO}}^y$	0,25
	Từ bảng giá trị thay các con số vào tính được y = 1 và x = 1 Do đó phương trình động học (định luật tốc độ) của phản ứng $v = k \cdot C_{\text{Hb}} \cdot C_{\text{CO}}$	0,25
	$\rightarrow k = \frac{v}{C_{\text{Hb}} \cdot C_{\text{CO}}}$ Thay các số trong bảng lấy giá trị k trung bình = 0,07 ($l \cdot \mu\text{mol}^{-1} \cdot s^{-1}$)	0,25
	$\rightarrow v_{\text{pr}} = 0,2912 (\mu\text{mol} \cdot l^{-1} \cdot s^{-1})$	0,25
	HS không ghi hoặc ghi sai đơn vị trừ ½ số điểm ý đó	
2.3 (1,5 điểm)	a. $\Delta H_{298}^0(1) = -126,81 \text{ kJ}$ $\Delta S_{298}^0(1) = -298,32 \text{ J.K}^{-1} \rightarrow \Delta G_{298}^0(1) = -37,91 \text{ kJ}$ $\Delta G_{298}^0(1) = -RT \ln K(1) \rightarrow K(1) = 4,418 \cdot 10^6$	0,25
	$\Delta H_{298}^0(2) = -225,16 \text{ kJ}$ $\Delta S_{298}^0(2) = -600,07 \text{ J.K}^{-1} \rightarrow \Delta G_{298}^0(2) = -46,34 \text{ kJ}$ $\Delta G_{298}^0(2) = -RT \ln K(2) \rightarrow K(2) = 1,327 \cdot 10^8$	0,25
	HS chỉ tính ΔG hoặc giá trị K đạt 0,125 điểm	
	b. * Tại $P_{\text{H}_2\text{O}} = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ atm}$ $Q(1) = \left(\frac{1}{2,0 \cdot 10^{-5}} \right)^2 = 2,5 \cdot 10^9$. Ta thấy $Q(1) > K(1)$ $\rightarrow \Delta G_{298}(1) = RT \ln \frac{Q(1)}{K(1)} > 0$ $\rightarrow \text{Phản ứng (1) không xảy ra. Do đó chất chỉ thị có màu xanh của } \text{CoCl}_2.$	0,25
	* Tại $P_{\text{H}_2\text{O}} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$ $Q(1) = \left(\frac{1}{2,0 \cdot 10^{-3}} \right)^2 = 2,5 \cdot 10^5$. Ta thấy $Q(1) < K(1)$ $\rightarrow \Delta G_{298}(1) = RT \ln \frac{Q(1)}{K(1)} < 0$ $\rightarrow \text{Phản ứng (1) xảy ra tạo } \text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
	$Q(2) = \left(\frac{1}{2,0 \cdot 10^{-5}} \right)^4 = 6,25 \cdot 10^{18}$. Ta thấy $Q(2) > K(2)$ $\rightarrow \Delta G_{298}(2) = RT \ln \frac{Q(2)}{K(2)} > 0$ $\rightarrow \text{Phản ứng (2) không xảy ra. Do đó chất chỉ thị có màu tím của } \text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,25

<p>c. Chất chỉ thị sẽ được hoàn nguyên khi phản ứng (1) xảy ra theo chiều nghịch: $Q(1) > K(1) \rightarrow K(1) < 2,5 \cdot 10^3 \rightarrow \Delta G_{(T)}(1) > -RT \ln K(1)$ $\rightarrow \Delta H(1) - T\Delta S > -RT \ln K(1)$ $\rightarrow -126,81 \cdot 10^3 - T(-298,32) > -RT \ln(2,5 \cdot 10^3)$ $\rightarrow T > 348,98 \text{ K}$</p>	0,25
---	-------------

Câu 3. (4,0 điểm)

3.1. Dung dịch X chứa 2 acid HCl 0,001M và HCOOH 0,1M. Hòa tan 2,856 gam KOH vào dung dịch X, thu được 1 lít dung dịch Y. Tính pH của dung dịch Y. Biết $K_{a(\text{HCOOH})} = 1,8 \cdot 10^{-4}$.

3.2. Aspirin là thuốc giảm đau, hạ sốt và chống viêm. Trong môi trường nước, Aspirin là một acid và phân li proton theo phản ứng:



Tại 25°C biến thiên năng lượng Gibbs chuẩn của phản ứng là +19,9 kJ.

a. Dựa vào dấu của giá trị ΔG_{298}^0 có kết luận được phản ứng phân li proton của Aspirin là không xảy ra hay không? Nếu có xảy ra, tính pH của dung dịch Aspirin 0,1 M tại 298K.

b. Trong môi trường cơ thể, nhờ vào các hệ đệm tự nhiên, pH sẽ được duy trì ở giá trị ổn định. Tính phần trăm các dạng tồn tại (trung hòa và anion) của Aspirin trong môi trường dạ dày (pH = 2,0) và ruột non (pH = 7,8).

c. Khả năng khuếch tán của một chất qua màng lipid không phân cực của dạ dày và ruột để vào máu phụ thuộc mạnh vào tỉ lệ giữa dạng không ion hóa và ion hóa của chất đó. Trong môi trường dạ dày hay ruột non, Aspirin sẽ được hấp thụ vào máu nhiều hơn?

3.3. Trộn 200 ml dung dịch CaCl_2 0,1M với 300 ml dung dịch Na_2SO_4 0,05M. Tính khối lượng kết tủa tạo thành sau khi hệ đạt tới trạng thái cân bằng. Biết $T_{\text{CaSO}_4} = 6 \cdot 10^{-5}$

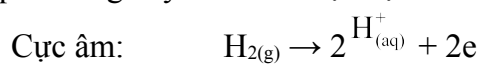
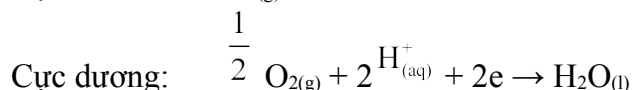
Câu 3	Nội dung	Điểm
3.1 (1,25 điểm)	$n_{\text{KOH}} = 0,051 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{MKOH}} = 0,051 \text{ M}$ $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ $0,001 \quad 0,001 \quad 0,001 \quad (\text{M})$ $\text{KOH} + \text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$ $0,05 \quad 0,05 \quad 0,05 \quad (\text{M})$ Dung dịch Y gồm KCl; HCOOH (0,05M); HCOOK (0,05M)	0,25
	$\text{HCOOK} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{K}^+$ $0,05 \quad 0,05 \quad (\text{M})$ $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$ $0,05 \quad 0,05 \quad (\text{M})$ $0,05 - x \quad 0,05 + x \quad x \quad []$	0,25
	$\rightarrow 1,8 \cdot 10^{-4} = \frac{(0,05 + y) \cdot y}{0,05 - y} \rightarrow x = 1,787 \cdot 10^{-4} \text{ (M)}$	0,25
	$\rightarrow \text{pH} = 3,75$	0,25
3.2. (1,5 điểm)	<p>a. Dựa vào dấu của giá trị ΔG_{298}^0 không thể kết luận phản ứng phân li proton của Aspirin là không xảy ra bởi vì ΔG_{298}^0 ứng với phản ứng được tiến hành ở điều kiện chuẩn (nồng độ của tất cả chất tan là 1 M).</p> $\Delta G_T^0 = -RT \ln K_a \rightarrow K_a = 3,25 \cdot 10^{-4}$ $\rightarrow \text{pH} = 2,26$	0,25 0,25 0,25

Câu 3	Nội dung	Điểm
	$K_A = \left(\frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} \right)_{cb}$ <p>b.</p> $\frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{13}{400} \rightarrow \%HA = 96,85\%; \%A^- = 3,15\%.$ <p>Tại pH = 2:</p>	0,25
	$\frac{[A^-]}{[HA]} = 20506,1137. \rightarrow \%HA = 5 \cdot 10^{-3}\%; \%A^- = 99,995\%$ <p>Tại pH = 7,8:</p>	0,25
	<p>c. Màng dạ dày và ruột có bản chất hóa học là màng lipid không phân cực, do đó dạng ít phân cực sẽ khuếch tán qua màng tốt hơn dạng phân cực. Vì vậy, trong môi trường dạ dày, Aspirin được hấp thụ vào máu nhiều hơn.</p>	0,5
	Câu c HS chỉ kết luận môi trường dạ dày mà không giải thích đạt 0,25	
3.3. (1 điểm)	$Ca^{2+} + SO_4^{2-} = CaSO_4 \downarrow$ <p>Gọi số mol $CaSO_4$ tạo thành là x, nồng độ ion còn lại:</p> $[Ca^{2+}]_{\text{còn lại}} = \frac{0,2 \cdot 0,1 - x}{0,5}$ $[SO_4^{2-}]_{\text{còn lại}} = \frac{0,3 \cdot 0,05 - x}{0,5}$ $T = [Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = 6 \cdot 10^{-5}$ $\frac{0,2 \cdot 0,1 - x}{0,5} \cdot \frac{0,3 \cdot 0,05 - x}{0,5} = 6 \cdot 10^{-5}$ $\rightarrow x = 1,29 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ <p>Vậy khối lượng của $CaSO_4$: $m = x \cdot 136 = 1,75 \text{ gam}.$</p>	0,25 0,25 0,5

Câu 4. (4,0 điểm)

4.1. Pin nhiên liệu hydrogen được phát minh năm 1839 bởi nhà khoa học William Robert Grove. Nguyên tắc hoạt động của pin là chuyển trực tiếp năng lượng hóa học thành năng lượng điện. Phản ứng xảy ra trong pin giống như phản ứng đốt cháy H_2 , các chất trong pin được xét ở điều kiện chuẩn (298K) và không thay đổi trong cả quá trình.

Biết phản ứng xảy ra ở các điện cực như sau:



$$E_{H^+/H_2}^0 = 0,00 \text{ V}; E_{O_2/H_2O}^0 = 1,23 \text{ V}$$

- a.** Tính suất điện động của pin. Cho
- b.** Tính năng lượng điện cực đại theo lý thuyết có thể thu được khi đốt cháy 1 mol H_2 .
- c.** Giả sử một xe điện tiêu thụ từ 10 – 20 kWh/100km. Tính thể tích khí H_2 cần thiết để tạo ra năng lượng điện là 20kWh ở 1,0 bar.

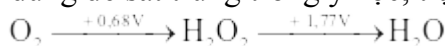
4.2. Trong một hỗn hợp gồm $KMnO_4$ 0,010 M, H_2SO_4 0,500 M, $FeSO_4$ 0,020 M, $Fe_2(SO_4)_3$ 0,005 M.

a. Tính hằng số cân bằng của phương trình ion xảy ra ở 25°C.

b. Tính nồng độ các ion khi phản ứng kết thúc.

(Cho $E_{MnO_4^-, H^+ / Mn^{2+}}^0 = +1,51 \text{ V}; E_{Fe^{3+} / Fe^{2+}}^0 = +0,77 \text{ V}$)

4.3. Dung dịch H_2O_2 được dùng để sát trùng trong y học, trạng thái bền của H_2O_2 so sánh với O_2 và H_2O theo giản đồ sau:



a. Hãy so sánh độ bền giữa các dạng oxi hóa – khử và từ đó cho biết cần lưu ý gì khi sử dụng dung dịch H_2O_2 .

b. Tính $E^0_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}}$ và $E^0_{\text{O}_2/\text{OH}^-}$.

Câu 4	Nội dung	Điểm
4.1. (1 điểm)	a. $E = E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} - E^0_{\text{H}^+/\text{H}_2} = 1,23 \text{ V}$	0,5
	b. Nhiệt độ và áp suất của hệ được giữ cố định. Do đó năng lượng điện cực đại theo lý thuyết của hệ được tính từ năng lượng tự do Gibbs. $\Delta G^0_{298(\text{H}_2)} = -n.F.E = -2.96485.1,23 = -237 \text{ kJ.mol}^{-1}$	0,25
	c. E là năng lượng được tạo ra $n_{\text{H}_2} = \frac{E}{\Delta G^0_{298}} = \frac{20.10^3.3600}{237.10^3} = 3,04.10^2 \text{ mol}$	
	$V = \frac{n.R.T}{p} = \frac{3,04.10^2.8,314.298}{1,0.10^5} = 7,53 \text{ m}^3$	0,25
	HS có thể tính V theo R = 0,082 $V = \frac{n.R.T}{p} = \frac{3,04.10^2.0,082.298}{1,0} = 7,43 \text{ m}^3$	
	HS không ghi đơn vị hoặc ghi sai trừ nửa số điểm ý đó.	
4.2. (1,5 điểm)	Phương trình phản ứng dạng ion: $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ + HSCB của phản ứng (1) $K = 10^{n.E^0_{\text{ox}}/0,059} = 10^{5.0,74/0,059} = 10^{62,7}$	0,25 0,25
	Ta thấy K rất lớn, phản ứng (1) xảy ra hoàn toàn, vì vậy nồng độ các ion khi phản ứng kết thúc chính là thành phần giới hạn của hệ $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ Ban đầu: 0,01 0,02 1 0,01 Cân bằng: 0,006 0,968 0,03 0,004 * Nồng độ các ion: MnO_4^- : 0,006 M ; Fe^{3+} : 0,03 M Mn^{2+} : 0,004 M ; H^+ : 0,968 M	0,25x4 =1
	HS tính đúng nồng độ mỗi chất đạt 0,25 điểm	
4.3. (1,5 điểm)	a. Vì $E^0_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}} < E^0_{\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}$ nên tính oxi hóa H_2O_2 mạnh hơn O_2 và tính khử H_2O_2 mạnh hơn H_2O . Phản ứng tự xảy ra. $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $E^0 = 1,77 - 0,68 = +1,09\text{V} \Rightarrow K = 10^{36,95}$ (lớn) Vậy H_2O_2 là dạng kém bền so với 2 dạng O_2 và H_2O Lưu ý: Khi sử dụng dung dịch H_2O_2 xong phải đậy nắp ngay.	0,25 0,25
	b. Tính $E^0_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}}$ $\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2 \quad (1) \quad K_1 = 10^{\frac{2.0,68}{0,059}}$	

$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} \quad (2) \quad K_2 = 10^{\frac{2 \cdot 1,77}{0,059}}$	
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} \quad (3) \quad K_3 = K_1 \cdot K_2$	0,25
$K_3 = 10^{\frac{2 \cdot (0,68 + 1,77)}{0,059}} = 10^{\frac{4E^0_{\text{O}_2/\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}}}{0,059}}$	0,25
$\Rightarrow E^0_{\text{O}_2/\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2}(0,68 + 1,77) = +1,225\text{V}$	
<p>+ Tính $E^0_{\text{O}_2/\text{OH}^-}$:</p>	
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} \quad K_1 = 10^{\frac{4 \cdot 1,225}{0,059}}$	
$4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{H}^+ + 4\text{OH}^- \quad (K_w)^4 = (10^{-14})^4$	
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^- \quad (4) \quad K_4 = K_1 (K_w)^4$	0,25
$\Rightarrow E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = (1,225 - \frac{56 \cdot 0,059}{4}) = +0,399\text{V}$	0,25

Câu 5. (4,0 điểm)

5.1. Giải thích vì sao khi cho HF tác dụng với dung dịch NaOH hay KOH thì tỉ lệ tạo muối fluoride (NaF hay KF) thấp hơn muối hydrogen fluoride (NaHF₂ hay KHF₂)?

5.2. Có ba muối A, B, C của cùng kim loại Mg và tạo ra từ cùng một acid. Cho A, B, C tác dụng với những lượng như nhau của acid HCl thì có cùng một chất khí X thoát ra với tỉ lệ mol tương ứng là 2:4:1. Xác định A, B, C và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra. Biết khí X làm mất màu dung dịch Br₂.

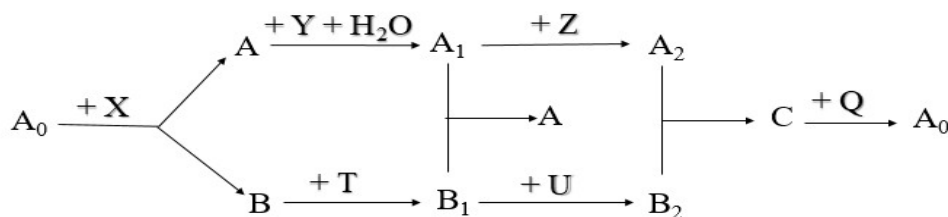
5.3. Cho hỗn hợp A gồm hai muối NaX, NaY (X, Y là hai halogen kế tiếp). Để kết tủa hoàn toàn 2,2 gam hỗn hợp A cần 150 ml dung dịch AgNO₃ 0,2M.

a. Tính khối lượng kết tủa thu được.

b. Biết có phản ứng sau đây: $\text{X}_2 + \text{KYO}_3 \rightarrow \text{KXO}_3 + \text{Y}_2$. Xác định X, Y.

c. Từ kết luận ở câu b, hãy cho biết chiều của phản ứng: $\text{X}_2 + 2\text{KY} \rightleftharpoons \text{Y}_2 + 2\text{KX}$

5.4. Viết các phương trình hóa học theo sơ đồ sau:



Trong đó: A₀ là hợp chất của một kim loại và một phi kim.

A, A₁, A₂, C, Q là các hợp chất của lưu huỳnh.

B, B₁, B₂, C là các hợp chất của đồng hoặc đồng kim loại.

Câu 5	Nội dung	Điểm
5.1. (0,75 điểm)	Do năng lượng liên kết H – F rất lớn	0,5
	HF + H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + F ⁻ K = 7.10 ⁻⁴ Nên HF là axit yếu không phân ly hoàn toàn.	
	Mặt khác, ion F ⁻ tác dụng được với phân tử HF tạo HF ₂ ⁻ , nên sản phẩm chủ yếu là NaHF ₂ hay KHF ₂ .	0,25
5.2. (1,25)	Ba muối là MgSO ₃ , Mg(HSO ₃) ₂ , Mg ₂ (OH) ₂ SO ₃ Phương trình phản ứng:	0,75

điểm)	$\underset{a}{\text{MgSO}_3} + 2\text{HCl} = \underset{a/2}{\text{MgCl}_2} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ $\underset{a}{\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2} + 2\text{HCl} = \underset{a}{\text{MgCl}_2} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$ $\underset{a}{\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{SO}_3} + 4\text{HCl} = \underset{a/4}{2\text{MgCl}_2} + \text{SO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,5
	<p>- HS xác định mỗi chất đạt 0,25 điểm</p> <p>- Viết được 2 phương trình đạt 0,25 điểm</p>	
5.3. (1 điểm)	<p>a. Trường hợp 1: Có muối $\text{NaF} \rightarrow$ muối còn lại là NaCl.</p> $\underset{0,03}{\text{NaCl}} + \underset{0,03}{\text{AgNO}_3} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ <p>$\rightarrow m_{\text{NaCl}} = 1,755 \text{ (gam)} < 2,2 \text{ gam (thỏa mãn)}$</p> <p>$\rightarrow m_{\text{AgCl}} = 0,03.143,5 = 4,305 \text{ gam.}$</p> <p>Trường hợp 2:</p> $\underset{0,03}{\text{Na}\bar{\text{X}}} + \underset{0,03}{\text{AgNO}_3} \rightarrow \underset{0,03}{\text{Ag}\bar{\text{X}}} + \text{NaNO}_3$ <p>$\Rightarrow \bar{\text{X}} = 50,3$</p> <p>$\rightarrow m_{\downarrow} = (108 + 50,3).0,03 = 4,749 \text{ gam}$</p>	0,25
	<p>b. Từ phản ứng $\text{X}_2 + \text{KYO}_3 \rightarrow \text{KXO}_3 + \text{Y}_2$ suy ra tính khử $\text{X}_2 > \text{Y}_2$; Tính oxi hóa $\text{KYO}_3 > \text{KXO}_3$</p> <p>Vậy X là Br, Y là Cl</p>	0,25
	HS chỉ kết luận X, Y mà không giải thích đạt 0,125 điểm	
	<p>c. Phản ứng: $\text{Br}_2 + 2\text{KCl} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{KBr}$ xảy ra theo chiều nghịch vì tính oxi hóa của $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2$; tính khử của $\text{Br}^- > \text{Cl}^-$</p>	0,25
	HS chỉ kết luận phản ứng theo chiều nghịch mà không giải thích đạt 0,125 điểm	
5.4. (1 điểm)	$\underset{A_0}{\text{CuS}} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \underset{B}{\text{CuO}} + \underset{A}{\text{SO}_2}$ $\underset{Y}{\text{SO}_2} + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \underset{A_1}{\text{H}_2\text{SO}_4}$ $\underset{Z}{\text{H}_2\text{SO}_4} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \underset{A_2}{\text{Ag}_2\text{SO}_4} + \text{H}_2\text{O}$ $\underset{T}{\text{CuO}} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^0} \underset{B_1}{\text{Cu}} + \text{H}_2\text{O}$ $\underset{U}{\text{Cu}} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} \underset{B_2}{\text{CuCl}_2}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^0} \underset{A}{\text{CuSO}_4} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\underset{C}{\text{Ag}_2\text{SO}_4} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{AgCl} + \text{CuSO}_4$ $\underset{Q}{\text{CuSO}_4} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$	0,125/ 1 phương trình
	Không cân bằng 2 phương trình -0,125 điểm	

*** Lưu ý: HS giải cách khác nhưng kết quả đúng vẫn cho điểm tối đa.**

-----HET-----