ĐỀ THI OLYMPIC CÁC TRƯỜNG THPT TÂY NAM NĂM HỌC 2017-2018
MÔN: HOÁ HỌC - LỚP 10
Thời gian làm bài 120 phút

Cho nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Mg = 24, Al = 27, S = 32, Ca = 40, Fe = 56, Cu = 64, Zn = 65, Ba = 137.

Câu 1. (*2,0 điểm*).
Hợp chất Y có công thức M_4X_3. Biết:

Tổng số hạt trong phân tử Y là 214 hạt.

Ion M^{3+} có số electron bằng số electron của ion X^{4-}

Tổng số hạt P, N, E của nguyên tử nguyên tố M nhiều hơn tổng số hạt trong nguyên tử nguyên tố X trong Y là 106.

Xác định hợp chất Y.

Câu 2. (*2,0 điểm*) Nhiệt phân hỗn hợp X gồm $KMnO_4$ và $KClO_3$ một thời gian thu được O_2 và 28,33 gam chất rắn Y gồm 5 chất. Toàn bộ hỗn hợp rắn Y tác dụng tối đa với 1,2 mol HCl đặc thu được khí Cl_2 và dung dịch Z. Cho toàn bộ dung dịch Z tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ vừa đủ thu được 66,01 gam kết tủa. Xác định thành phần phần trăm khối lượng $KMnO_4$ trong hỗn hợp X?

Câu 3. (*2,0 điểm*)

1. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt p, e, n là 82. Trong hạt nhân nguyên tử của nguyên tố X có số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện là 4 hạt. Xác định số khối của X và cho biết X là kim loại, phi kim hay khí hiếm.

2. X và Y là 2 nguyên tố thuộc cùng nhóm A và 2 chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Tổng số các hạt mang điện tích trong nguyên tử X và Y là 64. Xác định số đơn vị điện tích hạt nhân của X và Y.

Câu 4. (*2,0 điểm*)

Lấy ba phản ứng minh hoạ rằng trong phản ứng oxi hoá khử, các axit có thể đóng vai trò chất oxi hoá, chất khử , hoặc chỉ là môi trường không tham gia phản ứng cho nhận electron.

Câu 5. (*2,0 điểm*)

Cân bằng các phương trình hóa học của phản ứng theo phương pháp thăng bằng electron?

a. $M_xO_y + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_3 + NO + H_2O$

b. $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

Câu 6. (*2,0 điểm*)

Cho 31,84g hỗn hợp NaX và NaY (X, Y là hai halogen thuộc 2 chu kì liên tiếp) vào dung dịch $AgNO_3$ có dư thu được 57,34g kết tủa.

Tìm công thức của NaX và NaY và thành phần % theo khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 7. (*2,0 điểm*)

1. Viết phương trình phản ứng chứng minh SO_2 vừa có khả năng thể hiện tính oxi hoá vừa có khả năng thể hiện tính khử trong phản ứng oxi hoá khử?
2. Có thể dùng phương pháp trao đổi và phương pháp oxi hoá khử để phân biệt SO_2 và SO_3 được không?

Câu 8. (*2,0 điểm*)

1. Nêu hiện tượng xảy ra khi cho O_3 và O_2 lần lượt vào hai bình có chứa dung dịch KI đã thêm một ít hồ tinh bột? Viết các phương trình phản ứng trên.

2. Dung dịch axit H_2S tiếp xúc với không khí, nó dần trở nên vẩn đục màu vàng, do oxi của không khí đã oxi hoá H_2S thành S^0. Ở nhiệt độ cao, khí H_2S cháy trong không khí với ngọn lửa xanh nhạt, H_2S bị oxi hoá thành SO_2 .Viết các phương trình phản ứng trên.

Câu 9. (*2,0 điểm*) Cho hỗn hợp A gồm 6,4gam Cu và 21,6 gam Ag phản ứng hết với V lít dung dịch HNO_3 1M thu được dung dịch X và hỗn hợp Y gồm 2 khí NO, NO_2 ($n_{NO} = n_{NO_2} = 0,1\,mol$).

Tính V?

Câu 10. (*2,0 điểm)*

39,5 gam hỗn hợp X gồm $MgCO_3$, $MgCl_2$, $BaCO_3$ tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được dung dịch chứa 41,7 gam chất tan.

Tính %m của Oxi trong hỗn hợp X ?

*Học sinh **không** được dùng bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.*

----------HẾT----------

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

HƯỚNG DẪN CHẤM
ĐỀ THI OLYMPIC CÁC TRƯỜNG THPT TÂY NAM NĂM HỌC 2017-2018
MÔN: HOÁ HỌC - LỚP 11
Thời gian làm bài 120 phút

CÂU	ĐÁP ÁN	Điểm
Câu 1 **(2,0 điểm)**	Ta có hệ 3 pt : {4(2pM + nM) + 3(2pX + nX) = 214 (1) {pM - 3 = pX + 4 ---> pX = pM - 7 (2) {4(2pM + nM) - 3(2pX + nX) = 106 (3)	**1,0đ**
	(1),(3) ---> 2pM + nM = 40 (4) 2pX + nX = 18 (5) (5),(2),(4) ---> pX = 6 ; pM = 13	**0,5đ**
	---> X là C (Cacbon) va M là Al (Nhôm) ---> Y là Al_4C_3 (Nhôm cacbua)	**0,5đ**
Câu 2 **(2,0 điểm)**	Đặt số mol $KMnO_4$, $KClO_3$, O_2 và Cl_2 theo thứ tự x (mol), y (mol), z (mol) và t (mol). + Áp dụng bảo toàn electron ta có: 4z + 2t = 5x + 6y Mặt khác, theo bảo toàn nguyên tố K và Mn ⇒ dung dịch Z gồm KCl (x +y) (mol) và $MnCl_2$ x (mol). Phản ứng của dung dịch Z với dung dịch $AgNO_3$ dư : $KCl \longrightarrow K^+ + Cl^-$ (x + y) → (x + y) $MnCl_2 \longrightarrow Mn^{2+} + 2Cl^-$ X → 2x $Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$ (3x + y) → (3x + y) Ta có : 3x + y = nAgCl = 66,01 :143,5 = 0,46 (**) Áp dụng bảo toàn nguyên tố Cl ta có: $n_{Cl/KClO3} + n_{Cl/HCl} = n_{Cl/Cl_2} + n_{Cl/AgCl}$ ⇒ y + 1,2 = 2t + 0,46 (***) Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho quá trình nhiệt phân hỗn hợp X ta có: $m_{KMnO_4} + m_{KClO_3} = m_Y + m_{O_2}$ ⇒ 158x + 122,5y = 28,33 + 32z (****) Giải hệ (*), (**), (***) và (****) ta được : x = 0,12 ; y = 0,1 ; z = 0,09 và t = 0,42. ⇒ $\%m_{KMnO_4}$ =60, 75%.	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 3 **(2,0 điểm)**	1. Xác định đúng p = e =26; n =30 A=56 = Z + N X: Kim loại	**0,5đ** **0,25đ** **0,25đ**
	2. $Z_1+Z_2 = 32$; $Z_1-Z_2 = 8$ hoặc $Z_1-Z_2 = 18$; TH: $Z_1-Z_2 = 8 \rightarrow Z_1 = 20$; $Z_2 = 12$. Viết cấu hình electron, xác nhận nghiệm đúng TH: $Z_1-Z_2 = 18 \rightarrow Z_1 = 25$; $Z_2 = 7$. Viết cấu hình electron, loại nghiệm này.	**0,25đ** **0,5đ** **0,25đ**
Câu 4. **(2,0 điểm)**	+ Axit đóng vai trò chất khử: $16HCl + 2KMnO_4 \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$	**0,5đ**
	+ Axit đóng vai trò chất oxi hoá: $Al + 4HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO + 2H_2O$	**0,5đ**
	+ Axit đóng vai trò là môi trường: $2Cu + 4HCl + O_2 \rightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$	**1,0đ**
Câu 5. **(2,0 điểm)**	**Mỗi pt cân bằng đúng 1,0 điểm**	**2,0đ**
Câu 6. **(2,0 điểm)**	Gọi $\overline{R}$ là halogen tương đương của X và Y. Công thức tương đương của 2 muối NaX, NaY là $Na\overline{R}$ $Na\overline{R} + AgNO_3 \rightarrow Ag\overline{R} + NaNO_3$ Cứ 1 mol kết tủa $Ag\overline{R}$ nhiều hơn 1 mol $Na\overline{R}$ là: 108 – 23 = 85g Vậy số mol $Na\overline{R}$ phản ứng là: (57,34 – 31,84) : 85 = 0,3 mol	

	Ta có: Khối lượng mol của Na $\overline{R}$ là: 31,84 : 0,3 = 106,13 → Khối lượng mol của $\overline{R}$ = 106,13 – 23 = 83,13. Vậy X là Br và Y là I.	**1,0đ**
	→ $\%m_{NaI}$ = 9,43% và $\%m_{NaBr}$ = 90,57%	**1,0đ**
Câu 7. **(2,0 điểm)**	1. + SO_2 thể hiện tính oxi hoá. $SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O$ + SO_2 thể hiện tính khử. $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$	**0,5đ** **0,5đ**
	2. Có thể sử dụng phương pháp oxi hoá - khử và phương pháp trao đổi để phân biệt SO_2 và SO_3. + Phương pháp oxi hoá - khử. Cho các chất phản ứng với dung dịch nước Brôm. Nếu làm mất màu là SO_2 $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$ SO_3 chỉ phản ứng với H_2O trong dung dịch và không làm mất màu. $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ + Phương pháp trao đổi. Cho các chất phản ứng với dung dịch $BaCl_2$. Nếu có kết tủa trắng là SO_3, không hiện tượng là SO_2. $SO_3 + H_2O + BaCl_2 \rightarrow 2HCl + BaSO_4$ $SO_2 + H_2O + BaCl_2 \rightarrow$ Không phản ứng.	**0,5đ** **0,5đ**
Câu 8. **(2,0 điểm)**	1. Hiện tượng. + Sục O_2 vào dung dịch KI không có hiện tượng xảy ra. $O_2 + d^2$ KI →không phản ứng. + Sục O_3 vào dung dịch KI có dung dịch màu xanh đặc trưng xuất hiện. $O_3 + 2KI + H_2O \rightarrow 2KOH + I_2 + O_2$ I_2 làm hồ tinh bột hoá xanh.	**0,5đ** **0,5đ**
	2. Dung dịch axit sunfuhiđric tiếp xúc với không khí, nó dần trở nên vẩn đục màu vàng, do oxi của không khí đã oxi hoá H_2S thành S^0 : $2H_2\overset{-2}{S} + \overset{0}{O_2} \rightarrow 2H_2\overset{-2}{O} + 2\overset{0}{S}$ ở nhiệt độ cao, khí H_2S cháy trong không khí với ngọn lửa xanh nhạt, H_2S bị oxi hoá thành SO_2 : $2H_2\overset{-2}{S} + 3\overset{0}{O_2} \xrightarrow{t^0} 2H_2\overset{-2}{O} + 2\overset{+4}{SO_2}$	**0,5đ** **0,5đ**
Câu 9. **(2,0 điểm)**	Sơ đồ phản ứng: $\begin{matrix}Cu\\Ag\end{matrix} + HNO_3 \longrightarrow \begin{matrix}Cu(NO_3)_2\\AgNO_3\end{matrix} + \begin{matrix}NO\\NO_2\end{matrix} + H_2O$ Áp dụng sự bảo toàn nguyên tố Cu, Ag ta có : $n_{Cu} = n_{Cu(NO_3)_2} = 0,1$ mol và $n_{Ag} = n_{AgNO_3} = 0,2$ mol Áp dụng cho nguyên tố N : $n_{N(HNO_3)} = n_{N(Cu(NO_3)_2+AgNO_3+NO+NO_2)}$ $n_{(HNO_3)} = 2n_{Cu(NO_3)_2} + n_{AgNO_3} + n_{NO} + n_{NO_2}$ $n_{(HNO_3)} = 2.0,1 + 0,2 + 0,1 + 0,1 = 0,6$ mol $V_{HNO_3} = \frac{0,6}{1} = 0,6(lit)$	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 10. **(2,0 điểm)**	39,5 gam hỗn hợp X gồm $MgCO_3$, $MgCl_2$, $BaCO_3$ + HCl -> 41,7 gam $MgCl_2$, $BaCl_2$ -> nCO_3^{2-}= (41,7-39,5)/(71-60)=0,2 mol -> %mO= 0,2.3.16/39,5=24,3%	**1,0đ** **1,0đ**

Chú ý: Học sinh trình bày theo cách khác mà cho kết quả đúng thì vẫn cho điểm tối đa.

----------HẾT----------