PHÒNG GIÁO DỤC ĐÀO TẠO
QUAN SƠN

ĐỀ THI CHÍNH THỨC
Đề thi có 02 trang, 10 câu

KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP HUYỆN
NĂM HỌC 2017-2018
MÔN THI: HÓA HỌC 8
Thời gian làm bài 150 phút, không kể thời gian giao đề

Câu 1:*(2,0 điểm)*
Hoàn thành các PTHH có sơ đồ phản ứng sau *(ghi rõ điều kiện phản ứng, nếu có)*:

a. $Al + H_2SO_4$ đặc, nóng $\rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2S + H_2O$
b. $Na_2SO_3 + KMnO_4 + NaHSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
c. $Fe_xO_y + Al \rightarrow FeO + Al_2O_3$
d. $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

Câu 2: *(2,0 điểm)*
Cho 23,6 gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe, Cu tác dụng hết với dung dịchchứa 18,25 gam HCl thu được dung dịch A và 12,8 gam chất không tan.

a) Tính thể tích khí H_2 thu được ở đktc.
b) Tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

Câu 3:*(2,0 điểm)*
Khí A có công thức hóa học XY_2, là một trong những chất khí gây ra hiện tượng mưa axit. Trong 1 phân tử XY_2 có tổng số hạt là 69, tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 23. Số hạt mang điện trong nguyên tử X ít hơn số hạt mang điện trong nguyên tử Y là 2.

1. Xác định công thức hóa học của A.
2. Nhiệt phân muối $Cu(XY_3)_2$ hoặc muối $AgXY_3$ đều thu được khí A theo sơ đồ phản ứng sau:

$$Cu(XY_3)_2 \rightarrow CuY + XY_2 + Y_2$$
$$AgXY_3 \rightarrow Ag + XY_3 + Y_3$$

Khi tiến hành nhiệt phân a gam $Cu(XY_3)_2$ thì thu được V1 lít hỗn hợp khí, b gam $AgXY_3$ thì thu được $V_2 = 1,2V_1$ lít hỗn hợp khí.

a) Viết phương trình hóa học. Xác định tỉ lệ a/b biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và các chất khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.
b) Tính V_1 và V_2 (ở đktc) nếu a = 56,4 gam.

Câu 4:*(2,0 điểm)*

1. Hỗn hợp B gồm 2 khí là N_2O và O_2 có tỉ khối đối với khí metan CH_4 là 2,5.Tính thể tích của mỗi khí có trong 12 gam hỗn hợp B ở đktc.
2. Cho 6,75 gam kim loại M tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa m gam HCl thu được 33,375 gam muối và V (lit) khí H_2 (đktc). Tính m, V và xác định tên, kí hiệu hóa học của kim loại M.

Câu 5:*(2,0 điểm)*
Nung m gam hỗn hợp A gồm $KMnO_4$ và $KClO_3$ thu được chất rắn B và khí oxi, lúc đó $KClO_3$ bị phân hủy hoàn toàn còn $KMnO_4$ bị phân hủy không hoàn toàn. Trong B có 0,894 gam KCl chiếm 8,132 % khối lượng. Trộn lượng oxi ở trên với không khí theo tỷ lệ thể tích 1: 3 trong một bình kín thu được hỗn hợp khí X. Cho vào bình 0,528 gam cacbon rồi đốt cháy hết cacbon thu được hỗn hợp khí Y gồm 3 khí trong đó CO_2 chiếm 22,92% thể tích. Tính m. (Coi không khí gồm 20% thể tích là oxi còn lại là nitơ).

Câu 6:*(2,0 điểm)*

Nung hoàn toàn 15,15 gam chất rắn A thu được chất rắn B và 1,68 lít khí oxi (đktc). Trong hợp chất B có thành phần phần trăm khối lượng các nguyên tố: 37,65% oxi; 16,75% nitơ, còn lại là Kali. Xác định CTHH của A, B. Biết rằng công thức đơn giản nhất là công thức hóa học của A, B.

Câu 7:*(2,0 điểm)*

1. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất khí không màu đựng trong 4 lọ không nhãn gồm không khí, oxi, hiđro và nitơ.
2. Trong phòng thí nghiệm khí oxi được điều chế bằng cách nhiệt phân $KMnO_4$ và $KClO_3$. Hãy tính tỉ lệ khối lượng giữa $KMnO_4$ và $KClO_3$ để thu được lượng oxi bằng nhau.

Câu 8:*(2,0 điểm)*

1. Khử hoàn toàn 12 gam bột một loại oxit sắt bằng khí CO dư, sau khi phản ứng kết thúc, toàn bộ khí thoát ra được dẫn vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 22,5 gam kết tủa. Xác định công thức của oxit sắt.
2. Cho toàn bộ lượng sắt thu được ở thí nghiệm trên vào dung dịch HCl dư. Tính thể tích khí H_2 thu được ở đktc.

Câu 9:*(2,0 điểm)*

1. Hỗn hợp X chứa a mol CO_2, b mol H_2 và c mol SO_2. Tính tỉ lệ a, b, c để X nặng hơn khí oxi 1,375 lần.
2. Nêu hiện tượng xảy ra và viết PTHH (nếu có) khi tiến hành các thí nghiệm sau:
   a) Cho một luồng khí hiđro qua bột đồng (II) oxit nung nóng.
   b) Cho một mẩu natri vào cốc nước pha sẵn dung dịch phenilphtalein.

Câu 10:*(2,0 điểm)*

Cho luồng khí H_2 đi qua 32g bột CuO nung nóng thu được 27,2 gam chất rắn X.

1. Xác định thành phần phần trăm các chất trong X.
2. Tính thể tích khí H_2 (đktc) đã tham gia phản ứng.
3. Tính hiệu suất của quá trình phản ứng.

ĐÁP ÁN

Câu	Đáp án
1	Mỗi PTHH đúng 0,5 điểm. Thiếu điều kiện trừ 0,25 điểm a. $8Al + 15H_2SO_4$ đặc $\xrightarrow{t^o} 4Al_2(SO_4)_3 + 3H_2S + 12H_2O$ b. $5Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 6NaHSO_4 \longrightarrow 8Na_2SO_4 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$ c. $3Fe_xO_y + 2(y-x)Al \xrightarrow{t^o} 3xFeO + (y-x)Al_2O_3$ d. $4Mg + 10HNO_3 \rightarrow 4Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$
2	Cu không tác dụng với dung dịch HCl nên 12,8 gam là khối lượng của Cu. Gọi x, y lần lượt là số mol của Mg, Fe trong hỗn hợp. (x, y > 0). $n_{HCl} = \frac{18,25}{36,5} = 0,5(mol)$ PTHH: $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ (1) x 2x x $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ (2)

	y 2y y Ta có: m_{hh} = 24x + 56y + 12,8 = 23,6 (*) n_{hh} = 2x + 2y = 0,5 (**) Giải (*), (**), ta được x = 0,1; y = 0,15. a) Theo (1), (2): $n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{HCl} = \frac{0,5}{2} = 0,25$ (mol) V_{H_2} = 22,4.0,25 = 5,6 (lit) b) $\%m_{Mg} = \frac{0,1.24}{23,6}.100\% = 10,17\%$ $\%m_{Fe} = \frac{0,15.56}{23,6}.100\% = 35,59\%$ $\%m_{Cu}$ = 100% - 10,17% - 35,59% = 54,24%
3	**1.** Gọi số hạt mỗi loại trong nguyên tử X lần lượt là p_X, n_X,e_X; trong nguyên tử Y lần lượt là p_Y, n_Y,e_Y. Ta có: $(2p_X + n_X) + 2.(2p_Y + n_Y) = 69$ (1) $(2p_X + 4p_Y) – n_X – 2n_Y = 23$ (2) $2p_X – 2p_Y = -2$ (3) Từ 1, 2, 3 ta có $p_X = 7$; $p_Y = 8$ Vậy X là N và Y là O. CTHH của A là NO_2 **2.** $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^0} 2CuO + 4NO_2 + O_2$ (1) $2AgNO_3 \xrightarrow{t^0} 2Ag + 2NO_2 + O_2$ (2) $nCu(NO_3)_2 = \frac{a}{188}$ (mol) -> $nNO_{2\,(1)} = \frac{2a}{188} = \frac{a}{94}$ mol, $nO_{2\,(1)} = \frac{a}{376}$ mol. $nAgNO_3 = \frac{b}{170}$ mol -> $nNO_{2(2)} = \frac{b}{170}$ mol, $nO_{2\,(2)} = \frac{b}{340}$ mol Vì $V_2 = 1,2V_1$ nên $n_{NO_2(2)} + n_{O_2(2)} = 1,2\ (n_{NO_2(1)} + n_{O_2(1)})$ $\Rightarrow (\frac{b}{170} + \frac{b}{340}) = 1,2\ .\ (\frac{a}{94} + \frac{a}{376})$ $\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{47}{85}$ Vì a = 56,4 gam $n_{NO_2(1)} + n_{O_2(1)} = (\frac{a}{94} + \frac{a}{376}) = 0,75$ mol $V_1 = 0,75.22,4 = 16,8$ lít $V_2 = 1,2V_1 = 1,2.16,8 = 20,16$ lít
4	1. Gọi x là số mol của khí N_2O và y là số mol của khí O_2. Ta có: $M_{hh} = 2,5.16 = 40 = \frac{m_{N_2O} + m_{o_2}}{n_{N_2O} + n_{O_2}}$

	$\Rightarrow \frac{44x+32y}{x+y} = 40 \Rightarrow x = 2y$ $m_{N_2O} + m_{O_2} = 44x + 32y = 44.2y + 32y = 12$ $\Rightarrow$ y = 0,1 mol $\Rightarrow$ x = 0,2 mol Vậy $V_{N2O} = 0,2.22,4 = 4,48$ lít $V_{O2} = 0,1.22,4 = 2,24$ lít 2. Ta có $2M + 2xHCl \rightarrow 2MCl_x + xH_2$ Gọi a là số mol H_2 thu được => số mol HCl là 2a Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có : $m_M + m_{HCl} = m_{MClx} + m_{H2}$ 6,75 + 36,5.2a = 33,375 + 2a $\Rightarrow$ a = 0,375 mol $\Rightarrow$ $V_{H_2} = 0,375.22,4 = 8,4$ lít $\Rightarrow$ $m_{HCl} = 2.0,375.36,5 = 27,375$ gam $nM = 2/x.nH_2 = 0,75/x$ (mol) $M_M = m_M/n_M = 9x$ Với x = 1 => $M_M = 9$ (loại) Với x = 2 => $M_M = 18$ (loại) Với x = 3 => $M_M = 27$ (Chọn) Vậy M là nhôm kí hiệu là (Al)
5	PTHH: $2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$ (1) $2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ (2) Gọi a là tổng số mol oxi tạo ra ở (1) và (2), sau khi trộn với không khí ta có trong hỗn hợp X: $nO_2 = a + 3a \times 20\% = 1,6a$ (mol) $nN_2 = 3a \times 80\% = 2,4a$ (mol) Ta có $n_C = 0,528 / 12 = 0,044$ (mol) $m_B = 0,894 \times 100 / 8,132 = 10,994$ (gam) Theo gt trong Y có 3 khí nên xảy ra 2 trường hợp: - **TH1:** Nếu oxi dư, lúc đó cacbon cháy theo phản ứng: $C + O_2 \rightarrow CO_2$ (3) tổng số mol khí Y $n_Y = 0,044 . 100/22,92 = 0,192$ mol gồm các khí O_2 dư, N_2, CO_2. Theo (3) nO_2 phản ứng = $nCO_2 = n_C = 0,044$ mol, nO_2 dư = 1,6a - 0,044 $\rightarrow$ $n_Y = (1,6a - 0,044) + 2,4a + 0,044 = 0,192$ $\Rightarrow$ a = 0,048 $\Rightarrow$ $m_{oxi} = 0,048 . 32 = 1,536$ (gam) Theo gt $\Rightarrow m_A = m_B + m_{oxi} = 10,994 + 1,536 = 12,53$ (gam) - **TH2**: Nếu oxi thiếu, lúc đó cacbon cháy theo phản ứng: $C + O_2 \rightarrow CO_2$ (3) $2C + O_2 \rightarrow 2CO$ (4) gọi b là số mol CO_2 tạo thành, theo PTPƯ (3), (4) $\rightarrow n_{CO} = 0,044 - b$ $nO_2 = b + (0,044 - b) /2 = 1,6a$ (*) Y gồm N_2, CO_2, CO và $n_Y = 2,4a + b + (0,044 - b) = 2,4a + 0,044$ $\%CO_2 = b/ (2,4a + 0,044) = 22,92/100$ (**) Từ (*) và (**): $\Rightarrow$ a = 0,0204 $\Rightarrow$ $m_{oxi} = 0,0204 \times 32 = 0,6528$ (gam) $\Rightarrow$ $m_A = m_B + m_{oxi} = 10,994 + 0,6528 = 11,6468$ (gam)
6	Ta có sơ đồ: $A \xrightarrow{t^o} B + O_2$

	n O_2 = 1,68/ 22,4 = 0,075 (mol).; m O_2 = 0,075 x 32 = 2,4 (gam). Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_A = m_B + m_{oxi} \rightarrow m_B = m_A - m_{oxi}$ = 15,15 - 2,4 = 12,75(gam). Trong B: m_O = 12,75 x 37,65% = 4,8(gam) $\rightarrow$ n_O = 0,3 mol m_N = 12,75 x 16,47 % = 2,1(gam) $\rightarrow$ n_N = 0,15 mol m_K = 12,75 - (4,8 + 2,1) = 5,85 (gam). $\rightarrow$ n_K = 0,15 mol Gọi CTHH của B là $K_xN_yO_z$ ta có x : y : z = n_K : n_N : n_O = 0,15 : 0,15 : 0,3 = 1 : 1 : 2 chọn x = 1, y = 1, z = 2 $\rightarrow$ công thức đơn giản nhất là KNO_2 Theo gt ⇨ CTHH của B là KNO_2. Trong A: theo định luật bảo toàn nguyên tố: m_{oxi} =4,8 + 2,4 = 7,2 (gam); n_O = 7,2 / 16 = 0,45 (mol); n_N = 0,15(mol).; n_K = 0,15 (mol) Gọi CTHH của A là $K_aN_bO_c$ ta có a : b : c = 0,15 : 0,15 : 0,45 = 1 : 1 : 3 ; chọn a = 1, b = 1, c =3 theo gt ⇨ CTHH của A là KNO_3.
7	1. - Cho que đóm còn tàn đỏ lần lượt vào 4 mẫu chất khí, tàn đóm bùng cháy là khí oxi. - Cho ngọn lửa đang cháy vào 3 mẫu chất khí còn lại. + Ngọn lửa chuyển thành xanh là hiđro. + Ngọn lửa tắt là nitơ. + Không thay đổi màu ngọn lửa là không khí. 2. Gọi a, b lần lượt là khối lượng $KMnO_4$ và $KClO_3$. PTHH: $2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ (1) a/158 a/316 $2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$ (2) b/122,5 3b/245 Vì thể tích O_2 thu được ở (1) và (2) bằng nhau, nên: a/316 = 3b/245 $\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{948}{245} \approx 3,87$
8	1. Đặt CTHH của oxit sắt là Fe_xO_y. $n_{CaCO_3} = \frac{22,5}{100} = 0,225$ mol PTHH: $Fe_xO_y + yCO \xrightarrow{t_o} xFe + yCO_2$ (1) $\frac{12}{56x+16y}$ 0,225 $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ (2) 0,225 $\leftarrow$ 0,225 Theo (2): $n_{CO_2} = n_{CaCO_3}$ = 0,225 mol

	Theo (1): $n_{Fe_xO_y} = \frac{1}{y} n_{CO_2} \Rightarrow \frac{12}{56x+16y} = \frac{0,225}{y}$ Giải ra ta được $\frac{x}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow$ x = 2; y = 3 $\Rightarrow$ CTHH: Fe_2O_3. 2. Fe + 2HCl $\rightarrow$ $FeCl_2$ + H_2 (3) Theo (3): $n_{H_2} = n_{Fe} = \frac{12}{160}$ = 0,075 mol V_{H_2} = 0,075 . 22,4 = 1,68 lit
9	1. M_{hh} = 1,375. 32 = 44 (g/mol) $\Rightarrow \frac{44a+2b+64c}{a+b+c} = 44$ $\Rightarrow$ 44a + 2b + 64c = 44a + 44b + 44c $\Rightarrow$ 2b + 64c = 44b +44c $\Rightarrow$ 42b = 20c $\Rightarrow$ b:c = 20: 42 = 10: 21 Vì $M_{CO_2} = M_{hh} = 44$ (g/mol) => Tỉ khối của X chỉ phụ thuộc vào tỉ lệ mol của H_2 và SO_2 => a:b:c = a: 10: 21 2. a. Chất rắn màu đen chuyển dần thành đỏ (hoàn toàn). CuO + $H_2 \xrightarrow{t^o}$ Cu + H_2O b. Mẩu Na tan dần đến hết, có khí không màu thoát ra. Dung dịch chuyển thành màu hồng (đỏ). 2Na + 2H_2O $\rightarrow$ 2NaOH + H_2
10	a) $n_{CuO} = \frac{32}{80} = 0,4(mol)$ Gọi a là số mol CuO tham gia phản ứng. $\Rightarrow$ số mol CuO dư là (0,4 – a) (mol) PTHH: CuO + $H_2 \xrightarrow{t^o}$ Cu + H_2O a a a a X gồm Cu và CuO dư. m_x = 64a + 80(0,4 – a) = 27,2 $\Rightarrow$ a = 0,3 mol $\Rightarrow \%m_{Cu} = \frac{64.0,3}{27,2}.100\% = 70,59\%$ $\%m_{CuO} = 100\% - \%m_{Cu} = 29,41\%$ b) $n_{H_2} = n_{Cu} = a = 0,3mol$ $V_{H_2} = 22,4.0,3 = 6,72lit$ c) Hiệu suất của phản ứng

	$H = \frac{0,3}{0,4}.100\% = 75\%$