KỲ THI HỌC SINH GIỎI CÁC MÔN VĂN HÓA CẤP HUYỆN

MÔN: HÓA HỌC- LỚP 9

ĐỀ SỐ: 02

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

(Đề thi HSG Hóa 9 – Huyện Đông Sơn - Năm học 2018 – 2019)

ĐỀ BÀI

Câu 1 (2.0 điểm):

Cho các chất sau: CuO, SO_3, H_2O, HCl, NaOH , $NaHCO_3$ chất nào phản ứng với nhau từng đôi một. Viết PTHH.

Câu 2 (2.0 điểm):

a. Cho A là oxit, B là muối, C là kim loại, D là phi kim. Hãy chọn chất thích hợp với A, B, C, D và hoàn thành PTHH của các phản ứng sau

1. A + HCl -> 2 muối + H_2O
2. B + NaOH -> 2 muối + H_2O
3. C + Muối -> 1 muối
4. D + Axit -> 3 oxit

b. Hãy giải thích vì sao không nên bón phân đạm ure cùng với vôi bột, biết rằng trong nước phân ure bị chuyển hoá thành $(NH_4)_2CO_3$

Câu 3 (2.0 điểm):

Từ nguyên liệu ban đầu là FeS_2, NaCl, O_2, H_2O các thiết bị, hoá chất, xúc tác cần thiết khác, viết PTHH điều chế $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $Fe(OH)_3$, $NaHSO_4$, $FeCl_2$, $FeCl_3$, $Fe(OH)_2$

Câu 4 (2.0 điểm):

Cho hai khí A và B có công thức lần lượt là N_xO_y và N_yO_x mà d_{A/H_2} = 22 và $d_{B/A}$ = 1,045. Xác định công thức hai khí A và B.

Câu 5 (2.0 điểm):

Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp $BaCO_3$, $MgCO_3$, Al_2O_3 được chất rắn A, khí D. Hoà tan chất rắn A trong nước dư thu được dung dịch B và kết tủa C, sục khí D(dư) vào dung

dịch B thấy xuất hiện kết tủa. Hoà tan C trong dung dịch NaOH dư thấy tan một phần. Xác định A, B, C, D. Viết phương trình hoá học xảy ra.

Câu 6 (2.0 điểm):

Có ba gói bột màu trắng không ghi nhãn, mỗi gói chứa riêng rẽ hỗn hợp hai chất sau: Na_2SO_3 và K_2SO_3; NaCl và KCl; $MgSO_4$ và $BaCl_2$. Bằng phương pháp hóa học, làm thế nào phân biệt ba gói bột trên. Chỉ sử dụng nước và các dụng cụ cần thiết.

Câu 7 (2.0 điểm):

Cho a gam SO_2 vào 100 ml dd $Ba(OH)_2$ 2M phản ứng xong thu được 19,7g kết tủa. Xác định a?

Câu 8 (2.0 điểm):

Có một hỗn hợp 3 kim loại hóa trị II đứng trước hiđro trong dãy hoạt động hóa học. Tỉ lệ nguyên tử khối của chúng là 3 : 5 : 7. Tỉ lệ số mol của các kim loại tương ứng là 4 : 2 : 1. Khi hòa tan 11,6g hỗn hợp bằng dung dịch HCl thấy thoát ra 7,84 lít khí hiđro (đktc). Hãy xác định tên các kim loại đem dùng?

Câu 9 (2.0 điểm):

Trong một ống chứa 7,08g hỗn hợp Fe, FeO, Fe_2O_3 đốt nóng rồi cho dòng khí hiđro dư đi qua. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn trong ống còn lại 5,88g sắt. Nếu cho 7,08g hỗn hợp trên vào dung dịch $CuSO_4$ dư, lắc kĩ để phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc lấy chất rắn sấy khô và đem cân được 7,44g. Tính khối lượng từng chất trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 10 (2.0 điểm):

Dùng V lít khí CO (đktc) khử hoàn toàn 4 gam một oxit kim loại, phản ứng kết thúc thu được kim loại và hỗn hợp khí X. Tỉ khối khí X so với H_2 là 19. Cho X hấp thụ hoàn toàn vào 2,5 lít dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,025M người ta thu được 5 gam kết tủa.

a Xác định công thức hoá học của oxit

b. Tính giá trị của V.

---------- ***Hết*** - - - - - - - - - - - - - - - - -

(Cán bộ coi thi không phải giải thích gì thêm)

Họ và tên: . . . . . SBD:. . . . . .

HƯỚNG DẪN CHẤM

ĐỀ THI HSG CẤP HUYỆN MÔN: HÓA HỌC- LỚP 9

ĐỀ SỐ: 02

(Đề thi HSG Hóa 9 – Huyện Đông Sơn - Năm học 2018 – 2019)

Câu 1 (2điểm) Viết đúng mỗi phương trình hóa học cho 0,25 điểm.

1. $CuO + SO_3 \rightarrow CuSO_4$
2. $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$
3. $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
4. $SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
5. $SO_3 + NaOH \rightarrow NaHSO_4$
6. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
7. $HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$
8. $NaOH + NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

Câu 2(2điểm)

a.(1,0điểm) Hoàn thành đúng mỗi PTHH cho 0,25 điểm

A : Fe_3O_4; B: $KHCO_3$ hoặc $Ba(HCO_3)_2$ hoặc $Ca(HCO_3)_2$

C: Fe D: C

1.$Fe_3O_4 + 8HCl \rightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$

2. $KHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + K_2CO_3 + H_2O$

3. $Fe + 2FeCl_3 \rightarrow 3FeCl_2$

4. $C + 2H_2SO_4$ đặc$\rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

b. (1điểm)

(0,5điểm) Không nên bón phân đạm ure cùng với vôi bột vì trong vôi bột chứa $Ca(OH)_2$ sẽ phản ứng với $(NH_4)_2CO_3$ tạo NH_3 thoát ra ngoài làm mất hàm lượng nguyên tố N có trong phân đạm theo phương trình hóa học

(0,5điểm) $(NH_4)_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + 2H_2O + 2NH_3$

Câu 3 (2điểm) Điều chế được $NaHSO_4$ cho 0,5 điểm, mỗi chất còn lại cho 0,25 điểm

+ Điều chế $NaHSO_4$

$4FeS_2 + 11\ O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 8\ SO_2$

$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[V2O5]{to} 2SO_3$

$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{đpd} 2\ NaOH + Cl + H$

mnx 2 2

$NaOH + SO_3 \rightarrow NaHSO_4$

+ Điều chế $Fe_2(SO_4)_3$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3\ H_2O$

+ Điều chế $FeSO_4$

$3H_2 + Fe_2O_3 \xrightarrow{to} 2Fe + 3\ H_2O$

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$

+ Điều chế $Fe(OH)_2$

$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$

+ Điều chế $Fe(OH)_3$

$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Fe(OH)_3 + 3Na_2SO_4$

+ Điều chế $FeCl_2$

$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{to} 2\ HCl$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

+ Điều chế $FeCl_3$

$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

Câu 4 (2điểm)

Ta có: $M_A = 22 . 2 = 44$ g/mol (0,25 đ)

$M_B = 44 . 1,045 = 46$ g/mol (0,25đ)

➔ $14x + 16y = 44$ $x = 2$ (1,0đ)

$14y + 16x = 46$ $y = 2$

A là N_2O, B là NO_2 (0,5đ)

Câu 5 (2điểm)

$BaCO_3 \xrightarrow{to} BaO + CO_2$ (0,5đ)

$MgCO_3 \xrightarrow{to} MgO + CO_2$

A: BaO; MgO; Al_2O_3

D: CO_2

$BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$ (0,5đ)

$Al_2O_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(AlO_2)_2 + H_2O$

Hòa tan C trong dd NaOH thì C tan một phần nên C gồm MgO; Al_2O_3 (0,5đ)

Dung dịch B: $Ba(AlO_2)_2$ (0,5đ)

$2CO_2 + 4H_2O + Ba(AlO_2)_2 \rightarrow 2Al(OH)_3 + Ba(HCO_3)_2$

Câu 6 (2 điểm)

Lấy mẫu, đánh dấu mẫu (của 3 gói bột) (0,75đ)

Cho các mẫu lần lượt vào nước, nếu mẫu nào xuất hiện kết tủa trắng thì tương ứng là hỗn hợp $MgSO_4$, $BaCl_2$ do có phản ứng.

$MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + MgCl_2$

Còn thu được dung dịch là 2 hỗn hợp còn lại. (0,5đ)

- Lọc lấy dung dịch $MgCl_2$ vừa tạo ra ở trên, trong dung dịch có thể có $BaCl_2$ dư hoặc $MgSO_4$ dư

Cho dung dịch $MgCl_2$ vào 2 dung dịch chứa hỗn hợp NaCl và KCl ; Na_2CO_3 và K_2CO_3 ; nếu xuất hiện kết tủa trắng thì ống nghiệm đó đựng hỗn hợp Na_2CO_3 , K_2CO_3 vì có phản ứng. (0,75đ)

$Na_2CO_3 + MgCl_2 \longrightarrow MgCO_3 + 2NaCl$

$K_2CO_3 + MgCl_2 \longrightarrow MgCO_3 + 2KCl$

(Các phản ứng của $BaCl_2$ với muối cacbonat hoặc của muối $MgSO_4$ với muối cacbonat có thể xảy ra nếu các muối này còn dư, học sinh có thể viết nhưng không tính điểm).

Câu 7(2điểm): Xét đúng mỗi trường hợp cho 1,0 điểm

Theo đề bài có thể xảy ra các phản ứng hóa học

1. $SO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_3 + H_2O$
2. $2SO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(HSO_3)_2$

$n_{Ba(OH)_2} = \frac{100}{1000} . 2 = 0,2$ mol; $n_{BaSO_3} = \frac{19,7}{197} = 0,1$ mol

Khi sục SO_2 vào dung dịch $Ba(OH)_2$ có thể xảy ra 1 trong 2 trường hợp sau:

TH 1: Chỉ xảy ra phản ứng 1

Theo 1: $n_{SO_2} = n_{BaSO_3} = 0,1$ mol

➔ $m_{SO_2} = 0,1 . 64 = 6,4$ g

TH 2: Xảy ra cả phản ứng 1 và 2

Theo 1: : $n_{SO2} = n_{BaSO3} = n_{Ba(OH)2} = 0,1$ mol

$n_{Ba(OH)2}$ ở (2) = 0,2 – 0,1 = 0,1 mol

Theo 2: $n_{SO2} = 2\ n_{Ba(OH)2} = 2.\ 0,1 = 0,2$ mol

->$n_{SO2\ (1)} + n_{SO2\ (2)} = 0,1 + 0,2 = 0,3$ mol

-> $m_{SO2} = 0,3\ .\ 64 = 19,2$ g

Câu 8(2điểm)

- Giả sử 3 kim loại cần tìm lần lượt là A, B, C (0,5đ)

Ta có PTHH

$A + 2HCl \rightarrow ACl_2 + H_2$ (1)

$B + 2HCl \rightarrow BCl_2 + H_2$ (2)

$C + 2HCl \rightarrow CCl_2 + H_2$ (3)

Giả sử nguyên tử khối của A là 3x (0,5đ)

=> Nguyên tử khối của B là 5x

=> Nguyên tử khối của C là 7x

Gọi số mol của A trong 11,6g hỗn hợp là 4a mol

=> số mol của B trong 11,6g hỗn hợp là 2a mol

=> số mol của C trong 11,6g hỗn hợp là a mol

Theo đề $\sum n_{H_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35$ (mol) (0,5đ)

Theo (1) $n_{H_2} = n_A = 4a$ mol

Theo (2) $n_{H_2} = n_B = 2a$ mol

Theo (3) $n_{H_2} = n_C = a$ mol

=> 4a + 2a + a = 0,35

=> a = 0,05 mol

Ta lại có : 3x . 4 . 0,05 + 5x .2 . 0,05 + 7x . 0,05 = 11,6 (0,5đ)

=> x = 8

=> $M_A = 3x = 3.8 = 24$(g)

=> $M_B = 40$g

=> M_C = 56g

Vậy A : Mg (tên là magie)

B : Ca (tên là canxi) C : Fe (tên là sắt)

Câu 9 (2điểm)

Ta có PTHH (0,5đ)

$$FeO + H_2 \xrightarrow{t^o} Fe + H_2O \quad (1)$$

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3H_2O \quad (2)$$

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu \quad (3)$$

Gọi số mol FeO , Fe_2O_3 , Fe trong 7,08 g hỗn hợp lần lượt là x, y, z ta có 72x + 160y + 56z = 7,08 (I)

Theo (1) $n_{Fe} = n_{FeO}$ = x mol (0,5đ)

Theo (2) $n_{Fe} = 2n_{Fe_2O_3} = 2y$ mol

=> $56x + 56 .2y + 56z = 5,88$ (II)

Theo (3) $n_{Cu} = n_{Fe} = z$ mol

=> $72x + 160y + 64z = 7,44$ (III) (0,5đ)

Từ (I) , (II) , (III) ta có

$$\begin{cases} 72x + 160y + 56z = 7,08 \\ 56x + 112y + 56z = 5,88 \\ 72x + 160y + 64z = 7,44 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x = 0,03 \text{ mol} \\ y = 0,015 \text{ mol} \\ z = 0,045 \text{ mol} \end{matrix}$$

=> $m_{FeO} = 72 . 0,03 = 2,16$ (g) (0,5đ)

$m_{Fe_2O_3} = 160 . 0,015 = 2,4$ (g)

$m_{Fe} = 7,08 - 2,16 - 2,4 = 2,52$ (g)

Câu 10 (2điểm)

a. (1,0điểm) Đặt công thức hóa học của oxit kim loại là AxOy

Phương trình hóa học có thể có

1. $yCO + A_xO_y \xrightarrow{t^o} xA + yCO_2$
2. $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
3. $2CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

$n_{CaCO3} = \frac{5}{100} = 0,05$ mol ; $n_{Ca(OH)2} = 0,025.2,5 = 0,0625$ mol

$n_{AxOy} = \frac{4}{xMA + 16y}$ mol

Khi cho X vào dd $Ca(OH)_2$ có thể xảy ra 1 trong 2 trường hợp sau:

Trường hợp 1: Chỉ xảy ra phản ứng 2

Theo (2) (1) $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,05$ mol

Theo 1: $n_{AxOy} = \frac{1}{y} n_{CO2} \rightarrow \frac{4}{xMA + 16y} = \frac{0,05}{y}$

-> $M_A = 32.\frac{2y}{x}$ □ nghiệm phù hợp là $\frac{2y}{x} = 2$

-> x=y=1 và $M_A = 32.2 = 64$ g/mol □ CTHH oxit là CuO

Trường hợp 2: xảy ra cả phản ứng 2 và 3

Theo 2: $n_{CO2} = n_{Ca(OH)2} = n_{CaCO3} = 0,05$ mol

➔ $n_{Ca(OH)2}$ ở phản ứng 3 = 0,0625 – 0,05 = 0,0125 mol

Theo (3) $n_{CO2} = 2\, n_{Ca(OH)2} = 0,0125 . 2 = 0,025$ mol

➔ n CO_2 (2) + n CO_2 (3) = 0,05 + 0,025 = 0,075 mol

Theo 1: $n_{AxOy} = \frac{1}{y}\, n_{CO2}$ □ $\frac{4}{xMA+16y} = \frac{1}{y} . 0,075$

-> $M_A = 18,67 .\frac{2y}{x}$ □ Nghiệm phù hợp là $\frac{2y}{x} = 3$ □ $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$

-> x= 2; y= 3 và $M_A = 56$ g/mol-> công thức hóa học cần tìm là Fe_2O_3

b. (1,0điểm)

Theo đề bài thì X gồm CO dư sau (1) và CO_2(1) . $M_X = 19.2 = 38$ g/mol

Đặt số mol CO2, CO trong X lần lượt là x, y

Theo đề bài $\frac{44x+28y}{x+y} = 39 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5}{3}$ (I)

TH 1: Theo 1: n CO = n CO_2 = 0,05

mol = x. Thay x=0,05 vào (I) y= 0,03

mol = n CO dư

➔ Tổng số mol CO = 0,03 + 0,05 = 0,08 mol

➔ V CO = 0,08 . 22,4 = 1,792 lít

TH 2: Theo 1: n CO = n CO_2 = 0,075 mol

= x. Thay x=0,075 vào (I) y= 0,045 mol =

n CO dư

➔ Tổng số mol CO = 0,045 + 0,075 = 0,12 mol

➔ V CO = 0,12 . 22,4 = 2,688 lít

Chú ý: Học sinh làm theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa

Hết