**UBND TỈNH THÁI NGUYÊN KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 9**

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NĂM HỌC 2021 – 2022**

**MÔN THI: HÓA HỌC**

**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

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

**Câu 1 *(2,0 điểm):*** Chỉ được dùng thêm 2 hóa chất, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt 5 chất bột chứa trong 5 lọ mất nhãn sau: Mg(OH)2, Al2O3, Ca(NO3)2, Na2CO3, KOH. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

**Câu 2 *(2,0 điểm)*:** Hãy trình bày phương pháp hóa học để tách từng chất ra khỏi hônc hợp gồm BaCO3, CuO, NaCl, CaCl2 sao cho khối lượng mỗi chất không thay đổi. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

**Câu 3 *(2,0 điểm):*** Xác định các chất A, B, C, D, E, X, Y, Z, T, M và viết PTHH của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau (biết M là kim loại, từ A đến M là kí hiệu của các chất vô cơ khác nhau ở dạng nguyên chất hoặc trong nước): 



**Câu 4: *(2,0 điểm)***

a) Trình bày nguyên tắc, nguyên liệu, các phản ứng chính xảy ra trong quá trình luyện gang.

b) Tính khối lượng quặng manhetit (chứa 10% tạp chất trơ) cần dùng để sản xuất được 2 tấn gang chứa 5% cacbon. Biết hiệu suất quá trình sản xuất đạt 90%

**Câu 5 *(2,0 điểm):***Viết PTHH của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có; mỗi kí hiệu A1, A2, …, A6 là các hidrocacbon khác nhau):



**Câu 6 *(2,0 điểm):*** Hòa tan 5,33 gam hỗn hợp 2 muối MCln và BaCl2 vào nước được 200 gam dung dịch X. Chia X thành 2 phần bằng nhau: Cho phần 1 tác dụng với 100 gam dung dịch AgNO3  8,5% thu được 5,74 gam kết tủa X1 và dung dịch X2. Cho phần 2 tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng, dư thu được 1,165 gam kết tủa X3.

a) Xác định tên kim loại M và công thức hóa học của muối MCln.

b) Tính nống độ % các chất trong dung dịch X2.

**Câu 7 (2,0 điểm)** Một hỗn hợp gồm hai muối Na2SO4 và K2SO4 được trộn với nhau theo tỉ lệ số mol tương ứng là 1:2. Hòa tan hỗn hợp hai muối vào 102 gam nước được dung dịch A. Cho 1664 gam dung dịch BaCl2 10% vào dung dịch A, lọc bỏ kết tủa rồi thêm dung dịch H2SO4 dư và dung dịch còn lại thu được 46,6 gam kết tủa. Xác định nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch A.

**Câu 8 (2,0 điểm)** Hỗn hợp A gồm KMnO4 và MnO2 được chia thành ba phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng hết với HCl đậm đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được V1 lít khí (đktc). Đem nung nóng phần 2 ở nhiệt độ thích hợp đến khối lượng không đổi thi được V2 lít khí (đktc). Biết V1:V2=9.

a) Viết PTHH của các phản ứng xảy ra và tính phần trăm khối lượng của các chất trong hỗn hợp A.

b) Nếu thêm n mol KMnO4 vào phần 3 sau đó tiến hành nung nóng như phần 2 thì thu được V1 lít khí (đktc). Tính số mol HCl đã phản ứng với phần (1) theo n.

**Câu 9 (2,0 điểm)** Dẫn hỗn hợp khí X gồm 0,1 mol C2H2 và 0,2 mol H2đi qua chất xúc tác Ni ở nhiệt độ thích hợp thu được hỗn hợp khí Y gồm C2H2, C2H4, C2H6 và H2. Tỉ khối của Y so với hidro là 7,5.

a) Tính số mol H2 đã tham gia phản ứng.

b) Dẫn hỗn hợp khí Y đi qua bình chứa một lượng dư dung dịch Br2, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy có m gam Br2 đã tham gia phản ứng và còn lại V lít khí Z (đktc) không bị hấp thụ. Tính giá trị của m và V, biết rằng khối lượng bình chứa dung dịch Br2 sau phản ứng tăng thêm 1,6 gam so với ban đầu.

**Câu 10 (2,0 điểm)** Hỗn hợp khí A (ở điều kiện thường) gồm hai hidrocacbon mạch hở, trong phân tử ngoài các liên kết đơn còn chứa một liên kết đôi.

a) Đốt cháy 3 thể tích khí A cần 11,25 thể tích khí oxi ở cùng điều kiện. Xác định công thức phân tử của các chất trong A, biết rằng thể tích hidrocacbon có số nguyên tử ít hơn chiếm trên 50% thể tích của hỗn hợp A. Tính phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp A.

b) Trộn 6,72 lít hỗn hợp A ở trên với 4,48 lít H2, đun nóng có Ni làm xúc tác, sau một thời gian thu được 8,96 lít hỗn hợp khí B. Cho B qua bình đựng dung dịch brom dư thấy khối lượng bình tăng m gam. Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn, hiệu suất phản ứng hidro hóa các hidrocacbon như nhau. Tính m.

***(Cho: H=1; C=12; N=14; O=16; S=32; P=31; Na=23; K=39; Ca=40; Al=27; Mg=24;***

***Fe=56; Cu=64; Mn=55; Ag=108; Ba=137)***

**--------HẾT--------**

***(Học sinh không được sử dung tài liệu, giám thị coi thi không giải thích gì thêm)***

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

**BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ HSG TỈNH NĂM HỌC 2020 - 2021**

**GV giải chi tiết: Tên facebook: Mai Phuong**

**GV phản biện: Hồ Tấn Đạt**

**UBND TỈNH THÁI NGUYÊN KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 9**

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NĂM HỌC 2021 – 2022**

**MÔN THI: HÓA HỌC**

**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

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

**Câu 1 *(2,0 điểm):*** Chỉ được dùng thêm 2 hóa chất, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt 5 chất bột chứa trong 5 lọ mất nhãn sau: Mg(OH)2, Al2O3, Ca(NO3)2, Na2CO3, KOH. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

Trích lượng nhỏ các chất thành mẫu thử để nhận biết

1. Cho các mẫu thử vào nước dư:

 - Hai mẫu thử không tan là Mg(OH)2 và Al2O3 (Nhóm 1)

 - Ba mẫu thử tan tạo dung dịch không màu là Ca(NO3)2, Na2CO3, KOH (Nhóm 2)

2. Nhận biết nhóm 2:

 - Dùng dung dịch HCl nhỏ vào các mẫu thử ở nhóm 2

 + Mẫu thử có bọt khí thoát ra là Na2CO3

 PTHH: 

 + Hai dung dịch còn lại không có hiện tượng, ta nhận biết được lọ chứa Na2CO3

 - Dùng dung dịch Na2CO3 vừa nhận biết được nhỏ vào hai mẫu thử còn lại trong nhóm 2:

 + Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng là Ca(NO3)2

 PTHH: 

 + Mẫu không có hiện tượng là KOH.

3. Nhận biết nhóm 1:

 - Dùng dung dịch KOH vừa nhận biết được nhỏ vào các mẫu thử ở nhóm 1.

 + Mẫu nào chất rắn tan ra là Al2O3

 PTHH: 

 + Mẫu không có hiện tượng là Mg(OH)2

**Câu 2 *(2,0 điểm)*:** Hãy trình bày phương pháp hóa học để tách từng chất ra khỏi hỗn hợp gồm BaCO3, CuO, NaCl, CaCl2 sao cho khối lượng mỗi chất không thay đổi. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

1. Cho hỗn hợp các chất rắn vào nước dư:

 - NaCl và CaCl2 tan tạo dung dịch.

 - Chất rắn không tan là BaCO3, CuO.

 Lọc tách riêng chất rắn và dung dịch.

2. Cho dung dịch (NH4)2CO3 đến dư vào nước lọc đến khi kết tủa không tăng nữa thì ngừng

 PTHH: 

 - Lọc kết tủa CaCO3 cho phản ứng với dung dịch HCl, sau đó cô cạn dung dịch ta thu được muối CaCl2.

 PTHH:  

 - Dung dịch nước lọc chứa NaCl, NH4Cl, (NH4)2CO3dư

 + Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch đến khi khí ngừng thoát ra

 PTHH: 

 + Cô cạn cung dịch thu được (chứa muối NH4Cl và NaCl), sau đó nung các muối thu được ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được NaCl

 PTHH: 

3. Hỗn hợp chất rắn gồm BaCO3 và CuO: cho vào nước, sau đó dẫn khí CO2 tới dư, BaCO3 tan

 PTHH: 

 - Lọc lấy phần không tan ta thu được CuO.

 - Phần dung dịch, đun nóng đến khi cạn nước ta thu được BaCO3

 PTHH: 

**Câu 3 *(2,0 điểm):*** Xác định các chất A, B, C, D, E, X, Y, Z, T, M và viết PTHH của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau (biết M là kim loại, từ A đến M là kí hiệu của các chất vô cơ khác nhau ở dạng nguyên chất hoặc trong nước): 



**Hướng dẫn giải**

- M được sản xuất bằng phương pháp điện phân nóng chảy hợp chất X.

- X vừa phản ứng được với dung dịch NaOH (dung dịch bazơ), vừa phản ứng được với dung dịch HCl (axit)

 → M là kim loại Al

Các chất X: Al2O3, Y: AlCl3, T: NaAlO2, E: Al(OH)3,

 A: H2SO4 , B: dd NH3(hoặc Na2CO3)

 C: dd Na2CO3(hoặc dd NH3) D: khí CO2

Các PTHH:

 

 

 

 

 

 

 



**Câu 4: *(2,0 điểm)***

 a) Trình bày nguyên tắc, nguyên liệu, các phản ứng chính xảy ra trong quá trình luyện gang.

 b) Tính khối lượng quặng manhetit (chứa 10% tạp chất trơ) cần dùng để sản xuất được 2 tấn gang chứa 5% cacbon. Biết hiệu suất quá trình sản xuất đạt 90%

**Hướng dẫn giải**

a) Nguyên tắc sản xuất gang: Dùng CO khử các oxit sắt ở nhiệt độ cao trong lò cao.

- Nguyên liệu: Quặng sắt (hemantit Fe2O3, hoặc manhetit Fe3O4), than cốc, không khí giàu oxi và các chất phụ gia (đá vôi…)

Các phản ứng chính:

- Phản ứng tạo CO: 

 

- Phản ứng khử oxit sắt: 

 

- Phản ứng tạo xỉ: 

 

b)

- %mFe trong gang=100-5 = 95%

- mFe trong 2 tấn gang =1,9 (tấn)

- Ta có tỷ lệ: Fe3O4  3Fe

 1 mol 3 mol

 232 tấn 168 tấn

 ? 1,9 tấn

 Suy ra  (tấn)

- Khối lượng quặng manhetit chứa 10% tạp chất tính theo phương trình

mquặng (lt)=  (tấn)

- Do hiệu suất quá trình đạt 90%, do đó khối lượng quặng manhetit thực tế cần dùng là

mquặng (tt)= ≈ 3,24 tấn.

**Câu 5 *(2,0 điểm):***Viết PTHH của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có; mỗi kí hiệu A1, A2, …, A6 là các hidrocacbon khác nhau):



**Hướng dẫn giải**

A1: CH4 A2: C2H2 A3: C2H4 A4: C4H4 A5: C4H10 A6: C4H6

PTHH:









**Câu 6 *(2,0 điểm):*** Hòa tan 5,33 gam hỗn hợp 2 muối MCln và BaCl2 vào nước được 200 gam dung dịch X. Chia X thành 2 phần bằng nhau: Cho phần 1 tác dụng với 100 gam dung dịch AgNO3  8,5% thu được 5,74 gam kết tủa X1 và dung dịch X2. Cho phần 2 tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng, dư thu được 1,165 gam kết tủa X3.

1. Xác định tên kim loại M và công thức hóa học của muối MCln.
2. Tính nống độ % các chất trong dung dịch X2.

**Hướng dẫn giải**

a) Gọi a,b lần lượt là số mol của MCln và BaCl2 có trong 2,665 gam mỗi phần

Phần 1:  (1)

 a an a an (mol)

  (2)

 b 2b b 2b (mol)

⇨an+2b = 0,04 (mol)

 (3)

 b b (mol)

  (4)

Theo phản ứng (3) cứ 1 mol BaCl2 chuyển thành 1 mol BaSO4 khối lượng muối tăng 25 gam. Từ phản ứng (4) cứ 2 mol MCln chuyển thành 1 mol M2(SO4)n khối lượng muối tăng 12,5n gam. Nhưng khối lượng X3 < khối lượng hỗn hợp muối ban đầu. Chứng tỏ (4) không xảy ra X3 là BaSO4

⇨ b = 0,005 (mol) ⇨ an = 0,03.

mhh= a(M + 35,5n) + 0,005.208 = 2,665 ⇨ aM = 0,56



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a | 1 | 2 | 3 |
| M | 18,7 | 37,3 | 56 (Fe) |

Vậy M là kim loại Fe. Công thức hóa học của muối: FeCl3

b)

- Số mol AgNO3 phản ứng theo PTHH (1) và (2) 

- Số mol AgNO3 dư = 0,05 – 0,04 = 0,01 mol

- Dung dịch X2 gồm:

 Fe(NO3)3 (0,01 mol) ⇨ 

 Ba(NO3)2 (0,005 mol/) ⇨

 AgNO3 dư (0,01 mol) ⇨ 

 

 

**Câu 7 (2,0 điểm)** Một hỗn hợp gồm hai muối Na2SO4 và K2SO4 được trộn với nhau theo tỉ lệ số mol tương ứng là 1:2. Hòa tan hỗn hợp hai muối vào 102 gam nước được dung dịch A. Cho 1664 gam dung dịch BaCl2 10% vào dung dịch A, lọc bỏ kết tủa rồi thêm dung dịch H2SO4 dư và dung dịch còn lại thu được 46,6 gam kết tủa. Xác định nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch A.

**Hướng dẫn giải**

- Khi cho dung dịch BaCl2 vào dung dịch A:

 

- Khi cho dung dịch H2SO4 vào nước lọc thấy xuất hiện kết tủa, chứng tỏ trong nước lọc còn chứa BaCl2 dư và tham gia phản ứng hết với H2SO4.

 

- Khối lượng BaCl2 cho vào dung dịch A là:



- Số mol BaCl2 tham gia phản ứng (3) là: 

- Suy ra 

- Vì trong hỗn hợpnên ta có 



- Khối lượng dung dịch A: mddA= 102 + 28,4 + 69,6 = 200 (g)

- Nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch A:

 

**Câu 8 (2,0 điểm)** Hỗn hợp A gồm KMnO4 và MnO2 được chia thành ba phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng hết với HCl đậm đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được V1 lít khí (đktc). Đem nung nóng phần 2 ở nhiệt độ thích hợp đến khối lượng không đổi thi được V2 lít khí (đktc). Biết V1:V2=9.

a) Viết PTHH của các phản ứng xảy ra và tính phần trăm khối lượng của các chất trong hỗn hợp A.

b) Nếu thêm n mol KMnO4 vào phần 3 sau đó tiến hành nung nóng như phần 2 thì thu được V1 lít khí (đktc). Tính số mol HCl đã phản ứng với phần (1) theo n.

**Hướng dẫn giải**

a) PTHH

 ****

 ****

 ****

Đặt số mol KMnO4, MnO2 trong mỗi phần lần lượt là x, y

 ****

x 2,5x (mol)

 ****

 **y y**  (mol)

 

 ****

 x 0,5x (mol)

 

Theo đề bài, ta có: 

Thành phần phần trăm khối lượng của các chất trong từng phần bằng thành phần trong hỗn hợp A.



b) Khi thêm n mol KMnO4 vào phần 3 thì thể tích O2 sinh ra thêm 0,5n mol

 

Theo đề bài 

 

 ****

 0,125n n (mol)

 ****

0,25n n (mol)



**Câu 9 (2,0 điểm)** Dẫn hỗn hợp khí X gồm 0,1 mol C2H2 và 0,2 mol H2đi qua chất xúc tác Ni ở nhiệt độ thích hợp thu được hỗn hợp khí Y gồm C2H2, C2H4, C2H6 và H2. Tỉ khối của Y so với hidro là 7,5.

a) Tính số mol H2 đã tham gia phản ứng.

b) Dẫn hỗn hợp khí Y đi qua bình chứa một lượng dư dung dịch Br2, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy có m gam Br2 đã tham gia phản ứng và còn lại V lít khí Z (đktc) không bị hấp thụ. Tính giá trị của m và V, biết rằng khối lượng bình chứa dung dịch Br2 sau phản ứng tăng thêm 1,6 gam so với ban đầu.

**Hướng dẫn giải**

a) Các phản ứng hóa học xảy ra:

 ****

a 2a a (mol)

 ****

 b b b (mol)

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:



Số mol H2 tham gia phản ứng:



b) Dẫn hỗn hợp khí Y qua dung dịch brom dư, các phản ứng xảy ra:

 

 0,1- a-b 2(0,1-a-b) (mol)

 

 b b (mol)

Gọi a và b lần lượt là số mol của C2H6 và C2H4 có trong hỗn hợp Y

Theo phản ứng (1) và (2), ta có:

 

 

 



Theo phản ứng (3) và (4) ta có:

  

Khối lượng bình chứa dung dịch Br2 tăng thêm 1,6 gam chính là khối lượng của C2H2 dư và C2H4 bị hấp thụ



Từ (I) và (II), ta có hệ phương trình ⇨ 

 

**Câu 10 (2,0 điểm)** Hỗn hợp khí A (ở điều kiện thường) gồm hai hidrocacbon mạch hở, trong phân tử ngoài các liên kết đơn còn chứa một liên kết đôi.

a) Đốt cháy 3 thể tích khí A cần 11,25 thể tích khí oxi ở cùng điều kiện. Xác định công thức phân tử của các chất trong A, biết rằng thể tích hidrocacbon có số nguyên tử ít hơn chiếm trên 50% thể tích của hỗn hợp A. Tính phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp A.

b) Trộn 6,72 lít hỗn hợp A ở trên với 4,48 lít H2, đun nóng có Ni làm xúc tác, sau một thời gian thu được 8,96 lít hỗn hợp khí B. Cho B qua bình đựng dung dịch brom dư thấy khối lượng bình tăng m gam. Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn, hiệu suất phản ứng hidro hóa các hidrocacbon như nhau. Tính m.

**Hướng dẫn giải**

a) Do hỗn hợp khí A (ở điều kiện thường) gồm hai hidrocacbon mạch hở trong phân tử ngoài các liên kết đơn còn chứa một liên kết đôi ⇨ A gồm 2 anken có số nguyên tử cacbon trong phân tử không vượt quá 4 (hai anken đều ở thể khí).

 - Gọi số nguyên tử cacbon trung bình của hai anken là 

PTHH : 

Vậy tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ về số mol nên ta có:

 

⇨ Vậy anken thứ nhất là C2H4.

***TH1:*** Anken thứ hai là C3H6

 mà n=2,5 ⇨ số mol hai hidrocacbon bằng nhau ⇨ % thể tích mỗi anken là 50%

 (loại do thể tích hidrocacbon có số nguyên tử ít hơn chiếm trên 50% thể tích của hỗn hợp A)

***TH2:*** Anken thứ hai là C4H8

 Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có:

  2 1,5

 2,5

  4 0,5

 

b) 

Vì hiệu suất phản ứng hidro hóa các hidrocacbon như nhau:

 

Gọi công thức chung của anken trong hỗn hợp A là C2,5H5 (C2H4, C4H8)

 

 0,1 0,1 (mol)

 

 0,2 0,2 (mol)

Khối lượng bình brom tăng m gam là khối lượng của 0,2 mol C2,5H5 trong hỗn hợp B.

 ⇨ m= 0,2.35 = 7 gam