|  |  |
| --- | --- |
| **UBND TỈNH KIÊN GIANG**  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 9**  **NĂM HỌC 2021– 2022**  Môn: HÓA HỌC  Thời gian: 150 phút  Ngày thi: 24/3/2022 |

**Câu I.** **(5,0 điểm)**

1. Có hỗn hợp các muối khan Na2SO4, MgSO4, BaSO4, Al2(SO4)3. Chỉ dùng thêm quặng pirit, nước, muối ăn (Các thiết bị, điều kiện cần thiết coi như có đủ). Hãy trình bày phương pháp tách Al2(SO4)3 tinh khiết ra khỏi hỗn hợp.

2. Thay các chất thích hợp vào các chữ cái và hoàn thành phương trình hoá học theo sơ đồ sau:

A  B + C+ D↑

C + E  F + G↑ + H2O

A+ E → H + F + G↑ + H2O

Điện phân

Có màng ngăn

H + H2O I + K + G↑

K + G  E

E + I → H + H2O

A là muối kali

3. Trong phòng thí nghiệm có 6 lọ thuỷ tinh không màu mất nhãn, mỗi lọ đựng một chất khí hoặc chất lỏng sau đây: metan, etilen, khí cacbonic, khí sunfurơ, rượu etylic, axit axetic được dùng thêm nước vôi trong, nước brom, đá vôi. Hãy đưa ra phương pháp nhận biết từng chất.

**Câu II. (3,0 điểm)**

Hoà tan hoàn toàn 26,15gam hỗn hợp MgCl2 và CaCl2 vào 223,85 gam nước được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng vơi 500ml dung dịch Na2CO3 0,6M thấy xuất hiện kết tủa Y. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Chứng minh rằng lượng kết tủa Y thu được đã đạt tối đa.

b) Khi cho toàn bộ dung dịch X tác dụng với AgNO3 thì thu được 71,75 gam kết tủa trắng. Tính nồng độ phần trăm các chất tan trong dịch dịch X.

**Câu III. (3,0 điểm)**

Trộn a gam Fe và b gam S rồi nung ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có không khí. Sau một thời gian thu được hỗn hợp A. Hoà tan hỗn hợp A bằng dung dịch HCl thu được 0,8 gam chất rắn B. dung dịch C và khí D (tỉ khối của khí D so với khí hidro bằng 9). Cho khí D sục từ tự qua dung dịch CuCl2 dư tạo thành 9,6 gam kết tủa.

a) Xác định thành phần các chất A, B, C và D.

b) Tính a và b.

**Câu IV. (3,0 điểm)**

Dẫn 2,24 lít khí CO (ở đktc) qua một ống sứ nung nóng đựng hỗn hợp oxit kim loại gồm Al2O3, CuO, và Fe3O4 cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Chia sản phẩm thu được thành hai phần bằng nhau gồm:

- Phần thứ nhất được hoàn toàn vào trong dung dịch HCl dư thu được 0,672 lít H2 ( ở đktc).

- Phần thứ hai được ngâm kỹ trong 400ml dung dịch NaOH 0,2 M. Để trung hoà hết NaOH dư phải dùng hết 20ml dung dịch axit HCl 1M.

a) Tính thành phần phần trăm về khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu.

b) Tính thể tích dung dịch H2SO4 1M để hoàn tan hết hỗn hợp bột oxit của các kim loại trên.

**Câu V.** **( 5,0 điểm)**

Cho biết chất X chứa 2 hoặc 3 nguyên tố trong số các nguyên tố C, H, O

a) Trộn 2,688 lít CH4 ( ở đktc) với 5,376 lít khí X ( ở đktc) thu được hỗn hợp Y có khối lượng 9,12 gam. Tính khối lượng phân tử X.

b) Đốt cháy hoàn toàn hôn hợp Y. Cho sản phẩm cháy hấp thụ hết vào dung dịch chứa 0,48 mol Ba(OH)2 ta thấy sản phẩm tạo ra 70,92 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của X.

*Cho biết: H = 1; C= 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137).*

**………….Hết…………**

**BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ HSG TỈNH KIÊN GIANG NĂM HỌC 2021 - 2022**

**GV giải chi tiết: NGUYỄN HỒNG PHƯƠNG Tên facebook: nguyenphuong**

**GV phản biện: TRẦN THỊ BÍCH THỦY**

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH KIÊN GIANG  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  ĐỀ CHÍNH THỨC | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 9**  **NĂM HỌC 2021 – 2022**  Môn: HÓA HỌC  Thời gian: 150 phút  Ngày thi: 24/3/2022 |

|  |
| --- |
| **Câu I.** **(5,0 điểm)**  1. Có hỗn hợp các muối khan Na2SO4, MgSO4, BaSO4, Al2(SO4)3. Chỉ dùng thêm quặng pirit, nước, muối ăn (Các thiết bị, điều kiện cần thiết coi như có đủ). Hãy trình bày phương pháp tách Al2(SO4)3 tinh khiết ra khỏi hỗn hợp.  2. Thay các chất thích hợp vào các chữ cái và hoàn thành phương trình hoá học theo sơ đồ sau:  A  B + C+ D↑  C + E  F + G↑ + H2O  A+ E → H + F + G↑ + H2O  Điện phân  Có màng ngăn  H + H2O I + K + G↑  K + G  E  E + I → H + H2O  A là muối kali  3. Trong phòng thí nghiệm có 6 lọ thuỷ tinh không màu mất nhãn, mỗi lọ đựng một chất khí hoặc chất lỏng sau đây: metan, etilen, khí cabonic, khí sunfurơ, rượu etylic, axit axetic được dùng thêm nước vôi trong, nước brom, đá vôi. Hãy đưa ra phương pháp nhận biết từng chất. |

**Hướng dẫn giải**

1.

\* Điều chế H2SO4: FeS2 → SO2 → SO3 → H2SO4

4FeS2 + 11O2  2Fe2O3 + 8SO2

2SO2 + O2  2SO3

SO3 + H2O → H2SO4

\* Điều chế NaOH: điện phân dung dịch muối ăn bão hòa có màng ngăn

Điện phân

Có màng ngăn

2NaCl + 2 H2O 2 NaOH + H2 + Cl2

\* tách Al2(SO4)3 tinh khiết



- Hoà hỗn hợp các chất vào nước thu được chất không tan là BaSO4 và hỗn hợp dung dịch chất tan gồm Na2SO4, MgSO4, Al2(SO4)3 . Lọc bỏ chất không tan.

- Hỗn hợp các chất tan hoà vào NaOHdư thấy xuất hiện kết tủa và dung dịch hỗn hợp các chất tan. Lọc bỏ kết tủa

MgSO4 + NaOH → Mg(OH)2 ↓ + Na2SO4

Al2(SO4)3 + NaOH → Na2SO4 + Al(OH)3↓

Al(OH)3 + NaOH→ NaAlO2 + 2H2O

- Nhỏ từ từ H2SO4 cho đến khi xuất hiện kết tủa và kết tủa chuẩn bị tan (thấy tan một ít) thì dừng lại. Lọc lấy kết tủa

2NaAlO2 + H2SO4 + 2H2O → Na2SO4 + 2Al(OH)3↓

- Lấy chất rắn cho tác dụng với H2SO4  thu được dung dịch Al2(SO4)3 tinh khiết

2Al(OH)3 + 3H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3H2O

2. A: KMnO4, B: K2MnO4, C: MnO2, D: O2, E: HCl, F: MnCl2

G: Cl2, H: KCl, I: KOH, K: H2,

2KMnO4  K2MnO4 + MnO2 + O2 ↑

(A) (B) (C) (D)

MnO2 + 4HCl đặc → MnCl2 + Cl2 + 2H2O

(C) (E) (F) (G)

2KMnO4 + 16HCl → 2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2 + 8H2O

(A) (E) (H) (F) (G)

Điện phân

Có màng ngăn

2KCl + 2H2O 2KOH + Cl2 + H2

(H) (I) (G) (K)

H2 + Cl2 2HCl

(K) (G) (E)

HCl + KOH → KCl + H2O

(E) (I) (H)

3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chất thử | Metan  CH4 | Etylen  CH2=CH2 | Khí cacbonic  CO2 | Khí sufurơ  SO2 | Rượu etylic  C2H5OH | Axit axetic  CH3COOH |
| Trạng thái | khí | khí | khí | khí | Lỏng | Lỏng |
| Nước brom (Br2) | - | Mất màu nước Br2 | - | Mất màu nước Br2 |  |  |
| Nước vôi trong | - | - | ↓ | ↓ |  |  |
| Đá vôi  CaCO3 |  |  |  |  | - | Đá vôi tan ra  Xuất hiện khí |

Chia các lọ thuỷ tinh thành 2 nhóm các chất khí và các chất lỏng:

- Nhóm I: các chất khí gồm metan (CH4), khí cacbonic (CO2), khí sunfurơ (SO2)

- Nhóm II: các chất lỏng Rượu etylic (C2H5OH) và Axit axetic (CH3COOH)

\* Nhận biết nhóm I

- Đánh dấu từng ống nghiệm sau đó dẫn từng khí đi qua dung dịch nước brom (có màu nâu đỏ) khí nào làm nước brom bị mất màu đó là etylen và khí sufurơ. Hai khí còn lại là metan và khí cacbonic.

Pt: C2H4 + Br2 → C2H4Br2

SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HBr

- Chia thành hai nhóm nhóm không làm mất màu dung dịch nước brom và nhóm làm mất màu nước brom. Dẫn lần lượt từ khí trong các nhóm đi qua dung dịch dung dịch nước vôi trong:

+ Đối với nhóm làm mất màu nước brom, chất nào làm nước vôi trong xuất hiện kết tủa trắng đó SO2. Chất còn lại là etylen.

Ca(OH)2 + SO2 → CaSO3↓ trắng + H2O

+ Đối với nhóm không làm mất màu nước brom, chất nào làm nước vôi trong xuất hiện kết tủa trắng đó CO2. Chất còn lại là metan

Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3↓ trắng + H2O

\* Nhận biết nhóm II

Lấy 2 cốc thuỷ tinh chứa sẵn cục đá vôi. Nhỏ vào mỗi cốc 2 chất lỏng cần nhận biết, cốc nào thấy đá vôi tan ra và sủi bọt khí thì đó là axit axetic. Chất lỏng còn lại là rượu etylic.

2CH3COOH + CaCO3 → CH3COO)2Ca + CO2↑ + H2O

|  |
| --- |
| **Câu II. (3,0 điểm)**  Hoà tan hoàn toàn 26,15gam hỗn hợp MgCl2 và CaCl2 vào 223,85 gam nước được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng vơi 500ml dung dịch Na2CO3 0,6M thấy xuất hiện kết tủa Y. biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.  a) Chứng minh rằng lượng kết tủa Y thu được đã đạt tối đa.  b) Khi cho toàn bộ dung dịch X tác dụng với AgNO3 thì thu được 71,75 gam kết tủa trắng. Tính nồng độ phần trăm các chất tan trong dịch dịch X. |

**Hướng dẫn giải**

a) = 0,5.0,6 = 0,3 (mol)

MgCl2 + Na2CO3 →MgCO3 + 2NaCl

CaCl2 + Na2CO3 →CaCO3 + 2NaCl

- Giả sử trong A X chỉ gồm có MgCl2, khi đó nA nX sẽ đạt max.

= 0,275 (mol)

- Giả sử trong A X chỉ gồm có CaCl2, khi đó nA nX sẽ đạt min.

= 0,236 (mol)

0,236 < < 0,275

= 0,5.0,6 = 0,3 (mol)

⇒ Na2CO3 dư, MgCl2 và CaCl2 hết

⇒ Kết tủa đạt tối đa

b)   
MgCl2 + 2AgNO3→2AgCl + Mg(NO3)2

a 2a (mol)

CaCl2 + 2AgNO3 → 2AgCl + Ca(NO3)2

b 2b

Theo phương trình: mkết tủa = mAgCl = = 0,5 = 2a +2b (mol)

⇒ a+ b = 0,25 (1)

Theo bài ra: + = 26,17 hay 95a + 111b = 26,15 (2)

Giải (1) và (2) có a = 0,1; b = 0,15

= 100 – 36,3 = 63,7 %

|  |
| --- |
| **Câu III. (3,0 điểm)**  Trộn a gam Fe và b gam S rồi nung ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có không khí. Sau một thời gian thu được hỗn hợp A. Hoà tan hỗn hợp A bằng dung dịch HCl thu được 0,8 gam chất rắn B, dung dịch C và khí D (tỉ khối của khí D so với khí hidro bằng 9). Cho khí D sục từ tự qua dung dịch CuCl2 dư tạo thành 9,6 gam kết tủa.  a) Xác định thành phần các chất A, B, C và D.  b) Tính a và b. |

**Hướng dẫn giải**



**Cách 1:**

a)

Hỗn hợp A gồm: FeS; Fe, S

Chất rắn B: S

Dung dịch C là FeCl2

Khí D gồm: H2S; H2

b) ⇒ MD = 18



⇒ =

- Bảo toàn S trong D khi tác dụng với CuCl2 có = = 0,1 (mol)

⇒ = = 0,1 (mol)

- Bảo toàn S trong B và D có 0,025 + 0,1 = 0,035 (mol)

⇒ = b = 0,035.32 = 1,12 gam

- Từ phương trình có

FeS + 2HCl → FeCl2 + H2S

0,1 0,1 (mol)

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

0,1 0,1 (mol)

Bảo toàn Fe có: 0,1 + 0,1 = 0,2 (mol)

a = 0,2.56 = 11,2 gam

**Cách 2**

a)

Có các phương trình sau:

Fe + S  FeS

x x (mol)

Hỗn hợp A gồm: FeS; Fe, S

Gọi số mol của FeS; Fe, S lần lượt là x, y, z mol

FeS + 2HCl → FeCl2 + H2S

x x (mol)

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

y y mol

Chất rắn B: S

Dung dịch C là FeCl2

Khí D gồm: H2S; H2



⇒ = hay x = y

Theo bài ra = == z (mol)

- Cho D tác dụng với CuCl2 có phương trình

H2S + CuCl2 → CuS + 2HCl

0,1 (mol)

⇒ = hay x = y = 0,1 mol

b)\* 0,1 + 0,1 = 0,2 (mol)

a = 0,2.56 = 11,2 gam

0,025 + 0,1 = 0,035 (mol)

⇒ = b = 0,035.32 = 1,12 gam

|  |
| --- |
| **Câu IV. (3,0 điểm)**  Dẫn 2,24 lít khí CO (ở đktc) qua một ống sử nung nóng dựng hỗn hợp oxit kim loại gồm Al2O3, CuO, và Fe3O4 cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Chia sản phẩm thu được thành hai phần bằng nhau gồm:  - Phần thứ nhất được hoà toàn vào trong dung dịch HCl dư thu được 0,672 lít H2 ( ở đktc).  - Phần thứ hai được ngâm kỹ trong 400ml dung dịch NaOH 0,2 M. Để trung hoà hết NaOH dư phải dùng hết 20ml dung dịch axit HCl 1M.  a) Tính thành phần phần trăm về khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu.  b) Tính thể tích dung dịch H2SO4 1M để hoàn tan hết hỗn hợp bột oxit của các kim loại trên. |

**Hướng dẫn giải**



Gọi số mol của Al2O3, CuO, Fe2O3 lần lượt là 2x, 2y, 2z mol

CuO + CO  Cu + CO2

2y 2y (mol)

Fe3O4 + 4CO  3Fe + 4CO2

2z 8z (mol)

⇒=0,1 (mol)

\* Xét phần 1:

Cho tác dụng với HCl có các phản ứng sau

Al2O3 + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2O (1)

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2 (2)

3z 3z (mol)

⇒ z = 0,01 (mol)

thay vào=0,1 (mol) ⇒ y = 0,01 (mol)

\* Xét phần 2

Cho tác dụng với NaOH ta có phương trình

Al2O3 + 2NaOHdư → 2NaAlO2 + H2O (3)

0,03 0,06 (mol)

Sau đó trung hoà NaOHdư bằng HCl

NaOH + HCl → NaCl + H2O (4)

0,02 0,02 (mol)

⇒ = 0,03 (mol)

a) hỗn hợp ban đầu có Al2O3 : 0,06 mol; CuO: 0,02 mol; Fe3O4: 0,02 mol

b)

Al2O3 + 3H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3H2O

0,06 0,18 (mol)

CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O

0,02 0,02 (mol)

Fe3O4 + 4H2SO4 → FeSO4 + Fe2(SO4)3 + 4H2O

0,02 0,08 ( mol)

⇒ = 0,18 + 0,02 + 0,08 = 0,28 (mol)

⇒ = = 0,28 (lít)

|  |
| --- |
| **Câu V.** **( 5,0 điểm)**  Cho biết chất X chứa 2 hoặc 3 nguyên tố trong số các nguyên tố C, H, O  a) Trộn 2,688 lít CH4 (ở đktc) với 5,376 lít khí X (ở đktc) thu được hỗn hợp Y có khối lượng 9,12 gam. Tính khối lượng phân tử X.  b) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y. Cho sản phảm cháy hấp thụ hết vào dung dịch chứa 0,48 mol Ba(OH)2 ta thấy sản phẩm tạo ra 70,92 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của X. |

**Hướng dẫn giải**

a)

= 0,12 (mol) ⇒ 0,12. 16 = 1,92 gam

= 0,24 (mol)

Bảo toàn khối lượng có + =

⇒ mX  = mY - = 9,12 – 1,92 = 7,2 (gam)

⇒ MX = = = 30

b) gọi công thức của X là CxHyOz

CH4 + 2O2 CO2 + 2H2O

0,12 0,12 (mol)

CxHyOz + O2  xCO2 + H2O

0,24 0,24x (mol)

0,12 + 0,24x (mol)

- Cho sản phẩm vào 0,48 mol Ba(OH)2 tạo ra 70,92 gam kết tủa (hay 0,36 mol) có các phương trình sau:

CO2  + Ba(OH)2 → BaCO3 ↓+ H2O

0,36 0,36 0,36 (mol)

2CO2 + Ba(OH)2 → Ba(HCO3)2 + H2O

0,24 0,12 (mol)

⇒ 0,12 + 0,24x = 0,6 ⇒ x = 2

Vậy công thức của X là C2HyOz

MX =30 = 24 + y + 16 z ⇒ y + 16z = 6

Nên z = 0; y = 6

⇒ Công thức phân tử của X là C2H6

Công thức cấu tạo là CH3-CH3