**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 9**

 **BẾN TRE** **TRUNG HỌC CƠ SỞ**

 **NĂM HỌC 2022 – 2023**

**ĐỀ CHÍNH THỨC Môn: Hóa học**

 **Ngày thi: 09/03/2023**

 **Thời gian: 150 phút (không kể phát đề)**

*(Đề thi có 02 trang)*

*Cho các số liệu sau:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Kí hiệu** |  H | O | C | N | S |  Na | K | Mg | Fe | Cu | Al | Zn | Ag |
| **Số hiệu nguyên tử** | 1 | 8 | 6 | 7 | 16 | 11 | 19 | 12 | 26 | 29 | 13 | 30 | 47 |
| **Nguyên tử khối** | 1 | 16 | 12 | 14 | 32 | 23 | 39 | 24 | 56 | 64 | 27 | 65 | 108 |

**Câu 1. (5,0 điểm)**

1. Tổng số hạt p,n,e trong hai nguyên tử kim loại A và B là 177. Trong đó số hại mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 47. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn số hạt không mang điện của nguyên tử A là 8. Xác định tên của hai kim loại A và B.

2. Có 5 chất bột màu trắng đựng trong 5 bình riêng biệt bị mất nhãn là: NaCl, Na2CO3, Na2SO4, BaCO3, BaSO4. Chỉ được dùng thêm nước và CO2, hãy trình bày cách phân biệt từng chất.

3. Xác định công thức hóa học của chất được kí hiệu bằng các chữ cái trong ngoặc đơn rồi viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ phản ứng sau:

a. (M) + HCl → (A1) + H2 d. (A2) + NaOH → (E) (r) + (A3)

b. (M) + H2SO4 → (B1) + (B2) + H2O e. (B1) + NaOH → (E) (r) + (B3)

c. (A1) + Cl2 → (A2) f. (E)(F) + H2O

**Câu 2. (4.5 điểm)**

1. Nung hỗn hợp X gồm a(mol) FeS và b (mol) FeS2 trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O2 và 80% thế tích N2) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thế tích gồm 84,8% N2, 14% SO2, còn lại là O2. Tính tỉ lệ a/b.

2. Hòa tan m gam hỗn hợp X gồm K2O, KHCO3, Ca(NO3)2 , NH4NO3 có cùng số mol vào nước dư, đun nóng nhẹ thu được dung dịch Y chứa 60,6 gam chất tan. Xác định giá trị của m.

3. Cho 1,08 gam hỗn hợp Mg và Fe vào 400 ml dung dịch AgNO3 0,2 M, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 7,02 gam chất rắn. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

**Câu 3 (2,0 điểm )**

Cho hình vẽ mô tả sự điều chế Clo trong phòng thí nghiệm như sau:



a. Hãy đề xuấy 3 chất rắn A phù hợp và viết phương trình phản ứng điều chế khí Clo

b. Có thế thay dung dịch H2SO4 đặc bằng CaO được không? giải thích?

c. Sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch X. Cho lần lượt hỗn hợp HCl + FeCl2 và CO2

vào dung dịch X (không có Cl2 dư, chỉ chứa các muối). Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Câu 4. (6,0 điểm)**

1. A là một oxit của sắt. Lấy một lương A chia làm 2 phần bằng nhau.
- Phần 1 tác dụng vừa đủ với a mol H2SO4 trong dung dịch H2SO4 loãng.
- Phần 2 tác dụng vừa đủ với b mol H2SO4 trong dung dịch H2SO4 đặc nóng tạo ra SO2 (sản phầm khử duy nhất)
Hãy xác định công thức oxit sắt ban đầu, biết b = 1,25a.
2. Hòa tàn hoàn toàn 6,93 gam hỗn hợp gồm Zn, Fe và Al trong dung dịch H2SO4 loãng thu được khí X và dung dịch Y. Cho khí X đi qua vôi sống, sau đó cho đi qua 32 gam CuO đốt nóng, cuối cùng cho qua H2SO4 đặc. Sau thí nghiệm khối lượng bình đựng H2SO4 đặc tăng thêm 2,97 gam. Dung dịch Y cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, nóng trong không khí. Lọc lấy kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi, thu được 2,4 gam chất rắn. Hãy viết phương trình phản ứng xảy ra và tính thành phần phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu *(biết rằng các phản ứng đều có hiệu suất là 100%).*

**Câu 5 (2,5 điểm)**

Cho 7,22 gam hỗn hợp X (Fe và kim loại M có hóa trị không đổi)
chia hỗn hợp làm 2 phần bằng nhau:
- Phần 1: Cho tác dụng hết với HCl thu được 2,128 lít H2 (đktc)

- Phần 2: Hòa tan trong HNO3 cho ra 1,792 lít NO duy nhất (đktc)

a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b. Xác định kim lọa M và tính phần trăm khối lượng các kim loại trong X?

 ----------- HẾT -------------

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

Họ, tên và chữ ký của GT 1:..............................................Họ, tên và chữ ký của GT 2:........................

**BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ HSG TỈNH NĂM HỌC 2022 - 2023**

**NHÓM GIẢI ĐỀ HSG HOÁ 8,9 VÀ 10 CHUYÊN**

**LINK ZALO: https://zalo.me/g/iiieuz543**

**GV giải chi tiết: Lê Thị Hòa Tên facebook: Hoaba**

**GV phản biện: Tên facebook:**

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO****BẾN TRE****ĐÁP ÁN**  | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 9****NĂM HỌC 2022 – 2023**Môn: HÓA HỌCThời gian: 150 phút |

|  |
| --- |
| **Câu 1. (5,0 điểm)****1.** Tổng số hạt p,n,e trong hai nguyên tử kim loại A và B là 177. Trong đó số hại mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 47. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn số hạt không mang điện của nguyên tử A là 8. Xác định tên của hai kim loại A và B.**2.** Có 5 chất bột màu trắng đựng trong 5 bình riêng biệt bị mất nhãn là: NaCl, Na2CO3, Na2SO4, BaCO3, BaSO4. Chỉ được dùng thêm nước và CO2, hãy trình bày cách phân biệt từng chất.**3.** Xác định công thức hóa học của chất được kí hiệu bằng các chữ cái trong ngoặc đơn rồi viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ phản ứng sau:a. (M) + HCl → (A1) + H2 d. (A2) + NaOH → (E) (r) + (A3) b. (M) + H2SO4 → (B1) + (B2) + H2O e. (B1) + NaOH → (E) (r) + (B3) c. (A1) + Cl2 → (A2) f. (E)(F) + H2O  |

**Hướng dẫn giải**

* 1. Tổng số hạt proton trong hai nguyên tử kim loại là pA + pB = (177+47) : 4 = 56 (1)

Mà pB - pA = 8 (2)

Từ (1) và (2) ⇒ pA= 26 ⇒A là kim loại Sắt (Fe)

pB= 30 ⇒ B là kim loại kẽm (Zn)

* 1. **–** Trích hóa chất cần nhận biết làm mẫu thử

**-** Cho nước lần lượt vào các mẫu thử và khuấy đều:

+ Tan trong nước: NaCl, Na2CO3, Na2SO4. (Nhóm I)

+ Không tan trong nước: BaCO3, BaSO4 (Nhóm II)

- Sục tiếp CO2 lần lượt vào nhóm 2:

+ Tan là BaCO3. BaCO3 + CO2 + H2O → Ba(HCO3)2

+ Không tan là BaSO4.

- Cho dd Ba(HCO3)2 vừa thu được ở trên lần lượt vào các dd thu được ở nhóm I:

+ Không có kết tủa là NaCl

+ Có kết tủa là Na2CO3 hoặc Na2SO4 (Nhóm III)

Ba(HCO3)2 + Na2CO3 → BaCO3 + 2 NaHCO3

Ba(HCO3)2 + Na2SO4 → BaSO4 + 2 NaHCO3

- Lấy kết tủa thu được ở nhóm III tiếp tục nhận biết như nhóm II ta sẽ nhận biết được:

+ Na2CO3 tạo ra kết tủa tan được trong CO2

+ Na2SO3 tạo ra kết tủa không tan trong CO2.

- Dán nhãn.

**1.3 M: Fe; A1: FeCl2; A2: FeCl3; A3: NaCl;**

**B1: Fe2(SO4)3; B2: SO2; B3: Na2SO4; E: Fe(OH)3; F: Fe2O3**

1. Fe + 2HCl → FeCl2 + H2
2. Fe + H2SO4 loãng  Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O
3. 2FeCl2 + Cl2 → 2FeCl3
4. FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3  + 3NaCl
5. Fe2(SO4)3 + 6NaOH → 2Fe(OH)3  + 3Na2SO4
6. 2Fe(OH)3Fe2O3 + 3H2O

|  |
| --- |
| **Câu 2. (4.5 điểm)****1.** Nung hỗn hợp X gồm a(mol) FeS và b (mol) FeS2 trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O2 và 80% thế tích N2) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thế tích gồm 84,8% N2, 14% SO2, còn lại là O2. Tính tỉ lệ a/b.**2.** Hòa tan m gam hỗn hợp X gồm K2O, KHCO3, Ca(NO3)2 , NH4NO3 có cùng số mol vào nước dư, đun nóng nhẹ thu được dung dịch Y chứa 60,6 gam chất tan. Xác định giá trị của m.**3.** Cho 1,08 gam hỗn hợp Mg và Fe vào 400 ml dung dịch AgNO3 0,2 M, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 7,02 gam chất rắn. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu. |

**Hướng dẫn giải**

* 1. 4FeS + 7O2  2Fe2O3 + 4SO2

a 7a/4 a (mol)

4FeS2 + 11O2  2Fe2O3 + 8SO2

b 11b/4 2b (mol)

Giả sử có 1mol hỗn hợp Y, trong Y có: 0,848 mol N2; 0,14mol SO2 và 0,012 mol O2

Trong hỗn hợp không khí ban đầu có: 0,848 mol N2 và 0,212 mol O2

⇒ nO2 ( phản ứng) = 0,212 – 0,012 = 0,2 mol

⇒ a = 0,02 mol; b= 0,06 mol ⇒ a : b = 0,02 : 0,06 = 1:3

**2.2**.

 Gọi số mol mỗi chất trong X là a

K2O + H2O → 2KOH

  a                    2a (mol)

NH4NO3 + KOH → KNO3 + NH3↑ + H2O

      a          a      a (mol)

KHCO3 + KOH → K2CO3 + H2O

    a           a           a (mol)

Ca(NO3)2 + K2CO3 → CaCO3↓ + 2KNO3

      a       a            a         2a (mol)

Dung dịch Y gồm: KNO3 (3a mol)

nKNO3 = 60,6 : 101 = 0,6 mol

→ 3a = 0,6

→ a = 0,2

mX = mK2O + mKHCO3 + mCa(NO3)2 + mNH4NO3

      = 0,2 . ( 94 + 100 + 164 + 80)

      = 87,6 (g)

**2.3.**

 nAgNO3 = 0,4.0,2 = 0,08 (mol); ta có 0,08.108 = 8,64 gam > 7,02 gam chất rắn

⇒ Chất rắn thu được chỉ chứa Ag;

 nAg = 7,02 : 108 = 0,065 mol. Vậy nAgNO3 dư= 0,08 – 0,065 = 0,015 mol

Gọi nMg = x (mol); nFe = y (mol)

Mg + 2AgNO3 → Mg(NO3)2 + 2Ag ↓ (1)

x 2x (mol)

 Fe + 2AgNO3 → Fe(NO3)2 + 2Ag ↓ (2)

 Fe(NO3)2 + AgNO3 → Fe(NO3)3 + Ag ↓ (3)

 Gộp (2) và (3) ta có: Fe + 3AgNO3 → Fe(NO3)3 + 3Ag ↓

 y 3y (mol)

 ⇒ x= 0,01 mol; y = 0,015 mol

 %

 %

|  |
| --- |
| **Câu 3 (2,0 điểm )**Cho hình vẽ mô tả sự điều chế Clo trong phòng thí nghiệm như sau:Diagram  Description automatically generateda. Hãy đề xuấy 3 chất rắn A phù hợp và viết phương trình phản ứng điều chế khí Clob. Có thế thay dung dịch H2SO4 đặc bằng CaO được không? giải thích?c. Sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch X. Cho lần lượt hỗn hợp HCl + FeCl2 và CO2vào dung dịch X (không có Cl2 dư, chỉ chứa các muối). Viết các phương trình hóa học xảy ra. |

**Hướng dẫn giải**

**3.a** A làMnO2; KMnO4; KClO3

MnO2 + 4 HCl → MnCl2 + Cl2 + 2 H2O

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

KClO3 + 6 HCl → KCl + 3 H2O + 3 Cl2

**3.b**

Không thể thay H2SO4 đặc bằng CaO vì:

Tuy CaO có khả năng làm khô, nhưng CaO lại tác dụng được với Cl2 nên không thu được Cl2.

Cl2 + CaO → CaOCl2

Hoặc CaO + H2O → Ca(OH)2

Ca(OH)2 + Cl2 → CaOCl2 + H2O

**3.c**

Khi sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch X:

 Cl2 + 2KOH loãng → KCl + KClO

Dung dịch X chứa KCl, KClO

* Khi cho hỗn hợp HCl + FeCl2 vào dung dịch X:

 2FeCl2 + 2KClO + 4HCl → 2FeCl3 + Cl2 + 2KCl + 2H2O

-      khi cho CO2 vào X

    CO2 + KClO + H2O → KHCO3 + HClO

|  |
| --- |
| **Câu 4. (6,0 điểm)**1. A là một oxit của sắt. Lấy một lương A chia làm 2 phần bằng nhau.- Phần 1 tác dụng vừa đủ với a mol H2SO4 trong dung dịch H2SO4 loãng.- Phần 2 tác dụng vừa đủ với b mol H2SO4 trong dung dịch H2SO4 đặc nóng tạo ra SO2 (sản phầm khử duy nhất)Hãy xác định công thức oxit sắt ban đầu, biết b = 1,25a.
2. Hòa tàn hoàn toàn 6,93 gam hỗn hợp gồm Zn, Fe và Al trong dung dịch H2SO4 loãng thu được khí X và dung dịch Y. Cho khí X đi qua vôi sống, sau đó cho đi qua 32 gam CuO đốt nóng, cuối cùng cho qua H2SO4 đặc. Sau thí nghiệm khối lượng bình đựng H2SO4 đặc tăng thêm 2,97 gam. Dung dịch Y cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, nóng trong không khí. Lọc lấy kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi, thu được 2,4 gam chất rắn. Hãy viết phương trình phản ứng xảy ra và tính thành phần phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu *(biết rằng các phản ứng đều có hiệu suất là 100%).*
 |

**Hướng dẫn giải**

**4.1**

Vì A tác dụng được với H2SO4 đặc nóng sinh ra SO2 nên A là FeO hoặc Fe3O4

**TH 1**: A là FeO

FeO + H2SO4 → FeSO4 + H2O

a a mol

2FeO + 4H2SO4 đặc Fe2(SO4)3 + SO2 + 4H2O

a 2a mol

Vì phản ứng vừa đủ nên b=2a > 1,25a ( vô lý) ⇒ Loại

**TH 2**: A là Fe3O4

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

0,25a a mol

2Fe3O4 + 10H2SO4 đặc 3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O

 0,25a 1,25a mol

Vì phản ứng vừa đủ nên 1,25a = b ( Thỏa mãn)

Vậy: Công thức Oxit sắt là Fe3O4.

**4.2**

 PTHH:

2Al+3H2SO4→Al2(SO4)3+3H2(1)

x 1,5x mol

Zn+H2SO4→ZnSO4+H2(2)

y y mol

Fe+H2SO4→FeSO4+H2(2)

z z mol

CaO+H2O→Ca(OH)2

CuO+H2Cu+H2O

Hơi nước được hấp thụ bằng H2SO4 đặc .

Các phản ứng của dung dịch Y với d d NaOH:

Al2(SO4)3+6NaOH→2Al(OH)3+3Na2SO4

Al(OH)3+NaOH→NaAlO2+2H2O

ZnSO4+2NaOH→Zn(OH)2+Na2SO4

Zn(OH)2+2NaOH→Na2ZnO2 + H2O

FeSO4+2NaOH→ Fe(OH)2+Na2SO4

4Fe(OH)2+O2+2H2O→ 4Fe(OH)3

Nung kết tủa:

2Fe(OH)3 Fe2O3 + 3H2O

 z 0,5z mol

Gọi nAl = x mol; nZn= y mol; nFe= z mol

⇒ 27x + 65y + 56z = 6,93

nH2O(tao.thanh)=2,97:18=0,165(mol)

nCuO(da.dung)=32:80=0,4(mol)

(H2đã phản ứng hết)

⇒1,5 x+ y + z=0,165⇒

Chất rắn thu được sau khi nung chỉ có Fe2O3 nên

0,5z = 2,4:160⇒⎧x=0,05; y=0,06; z=0,03

%Al=27.0,05.100% : 6,93 = 19,48%

%Zn=65.0,06.100% : 6,93 = 56,28%

%Fe=56.0,03.100% : 6,93 = 24,14%

|  |
| --- |
|  **Câu 5 (2,5 điểm)**Cho 7,22 gam hỗn hợp X (Fe và kim loại M có hóa trị không đổi)chia hỗn hợp làm 2 phần bằng nhau: - Phần 1: Cho tác dụng hết với HCl thu được 2,128 lít H2 (đktc)- Phần 2: Hòa tan trong HNO3 cho ra 1,792 lít NO duy nhất (đktc)a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.b. Xác định kim lọa M và tính phần trăm khối lượng các kim loại trong X? |

**Hướng dẫn giải**

**5.1**

Gọi M hóa trị n
Gọi x và y lần lượt là số mol của Fe và M trong mỗi phần và n là hóa trị của M

Phần 1:

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

x x mol

2M + 2nHCl →MCln + nH2

y 0,5ny mol
2 nH2 = 2x + ny = (2,128:22,4) . 2 = 0,15 (I)

Phần 2:

Fe + 4HNO3 → Fe(NO3)3 + NO + 2H2O

x x mol

3M + 4nHNO3 → 3M(NO3)n + nNO + 4nH2O

y ny/3 mol

3. nNO = 3x + ny = (1,792 : 22,4) .3 = 0,24 mol (II)
Từ (I) và (II) =>x= 0,05 ; ny = 0,09
m X =7,22: 2=3,61 = 56x + My = 3,61 =>56 . 0,05 + My = 3,61 => My =0,81 ta có ny =0,09
⇒ My : ny=0,81 : 0,09 <=>M/n =9
Ta có: M= 9n =>chọn M=27,n=3 .Vậy kim loại M là Al