|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠOHÀ TĨNH | ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP THCSNĂM HỌC 2022 - 2023Môn: HÓA HỌC 9.Thời gian làm bài: 120 phút. *Đề thi gồm: 02 trang.* |

**Câu 1. (3,0 điểm)**

**1.** Cho 4 kim loại X, Y, Z, T. Biết rằng:

- Kim loại X tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng và H2O ở điều kiện thường giải phóng khí H2.

- Kim loại Y tác dụng được với dung dịch AgNO3 giải phóng Ag, nhưng Y không tác dụng với dung dịch HCl.

- Kim loại Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng tạo kết tủa và giải phóng khí Hidro.

- Kim loại T tác dụng với dung dịch muối của Y giải phóng Y.

Xác định cá kim loại X, Y, Z, T và viết phương trình phản ứng xảy ra.

**2.** Thực hiện cá thí nghiệm hòa tan chất rắn sau:

**a)** Cho hỗn hợp Ba và Zn (tỉ lệ mol 1:1) vào nước dư ở điều kiện thường.

**b)** Cho hỗn hợp Cu và Fe3O4 (tỉ lệ mol 1:1) vào dung dịch H2SO4 loãng dư.

**c)** Cho hỗn hợp Fe(NO3)2 và AgNO3 vào nước dư.

**d)** Cho hỗn hợp Ca và Al(NO3)3 (tỉ lệ mol tương ứng 7:4) vào nước dư.

Sau khi cá thí nghiệm kết thúc, những thí nghiệm nào thu được chất rắn, không thư được chất rắn? Giải thích.

**3.** Cho nước cất và các dụng cụ cần thiết, hãy trình bày cách pha chế:

**a)** Từ CuSO4.5H2O pha chế 200ml dung dịch CuSO4 0,05M.

**b)** 300 gam dung dịch NaCl 0,9% từ dung dịch NaCl 15%.

**Câu 2. (3,0 điểm)**

Hãy giải thích ngắn gọn

**a)** Trên mặt hồ nước vôi thường xuất hiện lớp váng mỏng màu trắng

**b)** Cho quỳ tím ẩm vào bình đựng khs Cl2 quỳ tím hóa đỏ, sau đó mất màu.

**c)** Trong một số thuốc đau dạ dày chứa muối natri hidrocacbonat.

**d)** Khi bếp than đnag cháy, nếu đổ nhiều nước vào bếp thì tắt, còn nếu rắc một ít nước thì bếp than bùng cháy lên.

**e)** Để cải tạo đất ở một số ruộng chua người ta thường bón bột vôi.

**f)** Không nên dùng dụng cụ bằng nhôm để đựng nước vôi.

**Câu 3. (3,5 điểm)**

**1.** Cho các phản ứng sau theo đúng tỉ lệ mol:

(1) X → Y + Z (2) Y+ H2O → E

(3) E+ F → T + X + H2O (4) E+ 2F → G + X + 2H2O

Biết: mỗi kí hiện X, Y, Z, E, F, T, G là một chất vô cơ khác nhua, khí Z được dùng để dập tắt lửa, thực hiện phản ứng quang hợp của cây xanh, dùng để tạo gas cho nhiều thức uống ( như nước coca, pepsi), gây hiệu ứng nhà kính và MX - MF = 113. Xác định các chất X, Y, Z, E, F, T, G.

**2.** Các đồ vật làm bằng sắt để lâu ngày trong không khí thường bị gỉ. Nêu biện pháp chống sự gỉ đó.

**3.** Trên bao bì một loại phân bó NPK có ghi kí hiệu 15. 11. 12. Kí hiệu này cho ta biết điều gì?

4. Trong phòng thí nghiệm khí cacbonic được điều chế bằng cách cho CaCO3 tác dụng với axit HCl, khí cacbonic thu được thường có lẫn các tạp chất H2O, HCl.

**a)** Nêu cách loại bỏ các tập chất trên để thu dược khí cacbonic tinh khiết.

**b)** Thay axit HCl bằng axit H2SO4 đặc có được không? Vì sao?

**Câu 4. (3,0 điểm)**

**1.** Hòa tan hết 1,42 gam hỗn hợp X gồm M và R2O (M là kim loại thuộc nhóm IIA và R là kim loại thuộc nhóm IA) trong 500ml dung dịch HCl 0,16M, thu được dung dịch Y chứa ba chất tan có cùng nồng độ mol. Xác định kim loại M và R.

**2.** Cho hơi nước đi qua than nung đổ thu được m gam hỗn hợp khí X gồm CO,CO2, H2. Dẫn toàn bộ khí X đi qua bình đựng lượng dư hỗn hợp gồm CuO và Fe2O3 đun nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy khối lượng bình đựng chất rắn giảm a gam. Biết m = 1,1625 gam. Tính phần trăm thể tích mỗi khí trong X.

**3.** Hấp thụ hết V lít khí SO2 (đktc) vào 400ml dung dịch chưa Ca(OH)2 0,05M và NaOH 0,2M kết thúc phản ứng thu được m gam kết tủa và dung dịch X chỉ chứa 10,34 gam hỗn hợp muối. Tính m và V.

**Câu 5. (3,25 điểm)**

**1.** Hòa tan hoàn toàn m gam kim loại R trong 200 gam dung dịch chưa HCl 0,73% và H2SO4 0,49%. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X và 784 ml khí H2 (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 4,16 gam chất rắn khan. Xác định kim loại R.

**2.** Nung nóng 29,8 gam một mẩu quặng malachit có thành phần chính là Cu(OH)2.CuCO3 (còn lại là tạp chất trơ) trong không khí. Hòa tan hết toàn bộ CuO thu được bằng dung dịch H2SO4 20% (vừa đủ), thu được dung dịch X. Làm lạnh dung dịch X đến 100C thì có 36,9 gam tinh thể CuSO4.5H2O tách ra. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và độ tan của CuSO4 ở 100C là 17,4 gam. Tính hàm lượng phần trăm của Cu(OH)2.CuCO3 có trong quặng malachit.

**Câu 6. (2,0 điểm)**

Cho dung dịch chứa 38,35 gam một muối vô cơ của axit cacbonic tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 18 gam muối sunfat trung hòa của kim loại hóa trị II, kết thúc phản ứng thu được 34,95 gam kết tủa. Bỏ qua sự thủy phân của muối. Xác định coongt thức 2 muối ban đầu.

**Câu 7. (2,0 điểm)**

Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Na, Na2O, K, K2O, Ba và BaO (trong đó oxi chiếm 8,75% về khối lượng) vào nước dư thu được 600ml dung dịch Y và 1,568 lít khí H2 (đktc). Trộn 300ml dung dịch Y với 100ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,4M và H2SO4 0,3M thu được 400ml dung dịch Z và kết tủa E. Cho Al vào dung dịch Z thu được 1,344 lít khí H2 (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính m.

**Câu 8. (2,0 điểm)**

Hòa tan hoàn toàn 4,5 gam hỗn hợp X gồm Mg và kim loại M (có hóa trị không đổi) cần một lượng dung dịch H2SO4 đặc, nóng, vừa đủ thu được dung dịch Y và 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm SO2 và H2S. Tỉ khối của Z so với H2 là 28,25. Chia Y thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 3,48 gam kết tủa. Đem cô cạn phần 2 thu được a gam muối khan. Xác định kim loại M và tính a.

***Cho nguyên tử khối của H = 1; C = 12; O = 16; S = 32; Cl = 35,5; Br = 80; N = 14; Na = 23; Mg = 24; Ca = 40; Ba = 137; Fe = 56.***

------------**Hết-**-----------

***- Thí sinh không được sử dụng tài liệu, kể cả bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.***

***- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.***

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**](https://zalo.me/g/iiieuz543)

*Dự án được phát triển bởi các thầy cô bồi dưỡng HSG trên toàn quốc, với tinh thần cùng chia sẻ kiến thức với đồng nghiệp, phụ huynh và học sinh. Sản phẩm được chia sẻ tạo kinh phí gây quỹ học bổng cho học sinh nghèo toàn quốc, nghiêm cấm các hình thức cá nhân hoá lợi dụng để kiếm tiền.*

*Nếu phát hiện mục đích thương mại cá nhân, mọi người có thể trao đổi qua zalo: 0979.858.803 - thầy Lâm (Bắc Ninh) hoặc 0978.033.364 - thầy Bảo (Kon Tum)*

**GV giải chi tiết: BÙI THỊ BÍCH THỦY Tên email: buithibichthuy.dh@gmail.com**

**GV phản biện: ĐOÀN HUY Tên facebook:**

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

|  |
| --- |
| **Câu 1. (3,0 điểm)**  **1.** Cho 4 kim loại X, Y, Z, T. Biết rằng:  - Kim loại X tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng và H2O ở điều kiện thường giải phóng khí H2.  - Kim loại Y tác dụng được với dung dịch AgNO3 giải phóng Ag, nhưng Y không tác dụng với dung dịch HCl.  - Kim loại Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng tạo kết tủa và giải phóng khí Hidro.  - Kim loại T tác dụng với dung dịch muối của Y giải phóng Y.  Xác định các kim loại X, Y, Z, T và viết phương trình phản ứng xảy ra.  **2.** Thực hiện các thí nghiệm hòa tan chất rắn sau:  **a)** Cho hỗn hợp Ba và Zn (tỉ lệ mol 1:1) vào nước dư ở điều kiện thường.  **b)** Cho hỗn hợp Cu và Fe3O4 (tỉ lệ mol 1:1) vào dung dịch H2SO4 loãng dư.  **c)** Cho hỗn hợp Fe(NO3)2 và AgNO3 vào nước dư.  **d)** Cho hỗn hợp Ca và Al(NO3)3 (tỉ lệ mol tương ứng 7:4) vào nước dư.  Sau khi cá thí nghiệm kết thúc, những thí nghiệm nào thu được chất rắn, không thư được chất rắn? Giải thích.  **3.** Cho nước cất và các dụng cụ cần thiết, hãy trình bày cách pha chế:  **a)** Từ CuSO4.5H2O pha chế 200ml dung dịch CuSO4 0,05M.  **b)** 300 gam dung dịch NaCl 0,9% từ dung dịch NaCl 15%. |

**Hướng dẫn giải**

**1.1** Vì kim loại Y tác dụng dung dịch AgNO3, giải phóng Ag nhưng không tác dụng với dung dịch HCl nên Y là Cu

Vì X tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng và H2O ở điều kiện thường nên X có thể là Li,Na,K,Ca

Vì Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng tạo kết tủa và có khí thoát ra nên Z là Ba

Vì T tác dụng dung dịch muối Y giải phóng Y nên T có thể là Mg,Al,Zn,Fe

PTHH:

2M + 2H2O2MOH + H2

2M + H2SO4M2SO4 + H2

⇒M là Li, Na, K

Ca + 2H2OCa(OH)2 + H2

Cu + 2AgNO32Ag + Cu(NO3)2

Ba + H2SO4BaSO4 + H2

Ca + H2SO4CaSO4 + H2

Ba + 2H2OBa(OH)2 + H2

Mg + CuCl2Cu + MgCl2

Al + 3CuCl23Cu + 2AlCl3

Zn + CuCl2Cu + ZnCl2

Fe + CuCl2Cu + FeCl2

**1.2.**

a. Gọi số mol Ba là a suy ra số mol Zn là a

Ba+2H2OBa(OH)2+ H2

a a (mol)

Zn+ Ba(OH)2 BaZnO2+ H2

a a a (mol)

Phản ứng hòa tan vừa đủ nên không có chất rắn

b. Gọi x là số mol Cu nên số mol Fe3O4 có số mol là x

Fe3O4 + 4H2SO4FeSO4 + Fe2(SO4)3 + 4H2O

x x x (mol)

Cu + Fe2(SO4)3 CuSO4+ 2FeSO4

x x x 2x (mol)

Phản ứng hòa tan vừa đủ nên không có chất rắn

c. AgNO3 + Fe(NO3)2Ag + Fe(NO3)3

Có chất rắn là Ag

d. Gọi số mol của Ca là 7a nên số mol Al(NO­3)3 là 4a

Ca+2H2OCa(OH)2+ H2

7a 7a (mol)

2Al(NO3)3 +3Ca(OH)2 2Al(OH)3 + 3Ca(NO3)2

4a 6a 4a 6a (mol)

2Al(OH)3 +Ca(OH)2 Ca(AlO2)2 + 4H2O

2a a (mol)

nAl(OH)3dư = 4a - 2a = 2a(mol) có chất rắn

**1.3.**

nCuSO4 = 0,01 (mol)

Bảo toàn nguyên tố Cu ta có nCuSO4. 5H2O = nCu= 0,01(mol)

mCuSO4. 5H2O = 0, 01 . 250=2,5 gam

Cách pha chế:

Đong lấy 100ml nước cất và cân 2,5 gam tinh thể CuSO4.5H2O

Chuẩn bị bình có chia vạch có thể tích 250ml

Cho 100ml nước cất vào bình chia vạch. Thêm 2,5 gam CuSO4.5H2O vào bình khuấy đều cho tan hết sau đó thêm nước cất đến vạch 200ml khấy đều.

b. Xét 300 gam dung dịch NaCl 0,9%

mNaCl=300.0,9%=2,7(g) suy ra mddNaCl 15%== 18(g)

mH2O cần thêm = 300-18=282(g)

Cách pha chế

Chuẩn bị bình chia vạch có thể tích 500ml

Cân 18 gam dung dịch NaCl 15% và 282 gam nước cất

Cho 18 gam dd NaCl 15% vào bình. Sau đó thêm vào bình 282 gam nước cất lắc đều.

|  |
| --- |
| **Câu 2. (3,0 điểm)**  Hãy giải thích ngắn gọn  **a)** Trên mặt hồ nước vôi thường xuất hiện lớp váng mỏng màu trắng  **b)** Cho quỳ tím ẩm vào bình đựng khs Cl2 quỳ tím hóa đỏ, sau đó mất màu.  **c)** Trong một số thuốc đau dạ dày chứa muối natri hidrocacbonat.  **d)** Khi bếp than đang cháy, nếu đổ nhiều nước vào bếp thì tắt, còn nếu rắc một ít nước thì bếp than bùng cháy lên.  **e)** Để cải tạo đất ở một số ruộng chua người ta thường bón bột vôi.  **f)** Không nên dùng dụng cụ bằng nhôm để đựng nước vôi. |

**Hướng dẫn giải**

1. Lớp váng màu trắng là CaCO3.  Trong nước vôi chứa Ca(OH)2 khi tiếp xúc với không khí xảy ra phản ứng CO2+ Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O
2. Khi cho quỳ tím ẩm vào bình đựng khí Cl2 xảy ra phản ứng

Cl2+ H2O → HCl+ HClO

Phản ứng sinh ra axit HCl và HClO nên quỳ tím chuyển màu đỏ, tuy nhiên HClO có tính oxi hóa mạnh nên ngay lập tức tẩy màu quỳ tím.

1. NaHCO3  có trong thuốc đau dạ dày vì nó làm giảm hàm lượng dung dịch HCl có trong dạ dày do xảy ra phản ứng

NaHCO3 + HCl→ NaCl +CO2 + H2O

1. Bếp than cháy được do có phản ứng:

C + O2 CO2

2C + O2 2CO

Nếu đổ nhiều nước vào thì nhiệt độ giảm đột ngột làm cho phản ứng không xảy ra

Nếu rắc một ít nước thì xảy ra phản ứng:

C + H2O CO + H2

C + 2H2O CO2 +2H2

Các khí CO và H2 đều dễ cháy nên khiến ngọn lửa bùng lên:

2CO + O2 2CO2

2H2 + O2 2H2O

1. Để cải tạo đất ở một số ruộng chua người ta thường bón bột vôi là CaO, khi bón vôi chất này sẽ tác dụng với nước tạo ra Ca(OH)2, đây là chất kiềm giúp trung hòa axit, làm giảm độ chua của đất.

CaO + H2O → Ca(OH)2

1. Không nên dùng dụng cụ bằng nhôm để đựng nước vôi vì chứa Ca(OH)2 là chất kiềm, chất này sẽ phá hủy dần các đồ vật bằng nhôm do có phản ứng xảy ra:

Ca(OH)2 + Al2O3 → Ca(AlO2)2 + H2O

2Al + Ca(OH)2 + 2H2O → Ca(AlO2)2 + 3H2

|  |
| --- |
| **Câu 3. (3,5 điểm)**  **1.** Cho các phản ứng sau theo đúng tỉ lệ mol:  (1) X → Y + Z (2) Y+ H2O → E  (3) E+ F → T + X + H2O (4) E+ 2F → G + X + 2H2O  Biết: mỗi kí hiện X, Y, Z, E, F, T, G là một chất vô cơ khác nhua, khí Z được dùng để dập tắt lửa, thực hiện phản ứng quang hợp của cây xanh, dùng để tạo gas cho nhiều thức uống ( như nước coca, pepsi), gây hiệu ứng nhà kính và MX-MF=113. Xác định các chất X, Y, Z, E, F, T, G.  **2.** Các đồ vật làm bằng sắt để lâu ngày trong không khí thường bị gỉ. Nêu biện pháp chống sự gỉ đó.  **3.** Trên bao bì một loại phân bó NPK có ghi kí hiệu 15. 11. 12. Kí hiệu này cho ta biết điều gì?  **4.** Trong phòng thí nghiệm khí cacbonic được điều chế bằng cách cho CaCO3 tác dụng với axit HCl, khí cacbonic thu được thường có lẫn các tạp chất H2O, HCl.  **a)** Nêu cách loại bỏ các tập chất trên để thu dược khí cacbonic tinh khiết.  **b)** Thay axit HCl bằng axit H2SO4 đặc có được không? Vì sao? |

**Hướng dẫn giải**

**3.1**. Vì Z được dùng để dập tắt lửa, thực hiện phản ứng quang hợp của cây xanh, dùng để tạo khí gas nên Z là CO2.

X: BaCO3, F: NaHCO3, E: Ba(OH)2, X: BaCO3, T: NaOH, G:Na2CO3

**3.2.** Sắt bị gỉ do sắt tiếp xúc với nước và oxi (trong không khí ẩm) nên có phản ứng hóa học xảy ra và tạo thành chất có màu đỏ nâu.

**PTHH:**

4Fe + 6H2O + 3O2→ 4Fe(OH)3

3Fe +2O2 → Fe3O4

4Fe+ 3O2 → 2Fe2O3

Để chống sự gỉ các đồ vật bằng sắt, ta nên bôi dầu mỡ trên bề mặt các vật đó, nhằm ngăn cản tiếp xúc của sắt với không khí ẩm.

**3.3**. Các kí hiệu trên thể hiện độ dinh dưỡng của phân bón: trong phân bón có 15% khối lượng N, 11% khối lượng P2O5, 12% khoois lượng K2O.

Tức là: Trong 100 gam phân bón trên có 15 gam N, 11 gam P2O5, 12 gam K2O

**3.4**

a. Sục hỗn hợp khí qua dung dịch NaCl bão hòa để loại bỏ khí HCl, sau đó cho qua dung dịch H2SO4 đặc để loại nước.

b. Không được vì CaCO3 sẽ tác dụng với H2SO4 để tạo ra CaSO4:

CaCO3 + H2SO4 → CaSO4 + H2O + CO2

Đây là muối ít tan nên sẽ bám lên bề mặt của CaCO3 gây cản trở phản ứng xảy ra làm cho khí CO2 thoát ra ít hơn. Mặt khác, CaCl2 là muối tan nên hầu như ít cản trở phản ứng xảy ra.

|  |
| --- |
| **Câu 4. (5,25 điểm)**  **1.** Hòa tan hết 1,42 gam hỗn hợp X gồm M và R2O (M là kim loại thuộc nhóm IIA và R là kim loại thuộc nhóm IA) trong 500ml dung dịch HCl 0,16M, thu được dung dịch Y chứa ba chất tan có cùng nồng độ mol. Xác định kim loại M và R.  **2.** Cho hơi nước đi qua than nung đổ thu được m gam hỗn hợp khí X gồm CO,CO2, H2. Dẫn toàn bộ khí X đi qua bình đựng lượng dư hỗn hợp gồm CuO và Fe2O3 đun nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy khối lượng bình đựng chất rắn giảm a gam. Biết m = 1,1625 gam. Tính phần trăm thể tích mỗi khí trong X.  **3.** Hấp thụ hết V lít khí SO2 (đktc) vào 400ml dung dịch chưa Ca(OH)2 0,05M và NaOH 0,2M kết thúc phản ứng thu được m gam kết tủa và dung dịch X chỉ chứa 10,34 gam hỗn hợp muối. Tính m và V. |

**Hướng dẫn giải**

**4.1.**

nHCl = 0,5.0,16 = 0,08(mol)

M + 2HCl → MCl2­ + H2

R2O + 2HCl → 2RCl + H2O

M + 2H2O → M(OH)2 + H2

R2O + H2O → 2ROH

* **TH1:** Chất tan gồm MCl2 là a(mol) ⇒ số mol RCl và Hcl là a(mol)

Bảo toàn nguyên tố Cl → 2a + a + a = 0,08 → a = 0,02 (mol)

⇒ nM = 0,02 (mol), = 0,01(mol)

⇒0, 02M + 0,01(2R+ 16) = 1,42 ⇒ M = 40 (Ca), R = 23 (Na)

hoặc M = 24 (Mg), R = 39 (K) không có đáp án này

* **TH2:** Chất tan gồm có M(OH)2, RCl, MCl2

Gọi số mol M(OH)2 là b (mol) ⇒ số mol RCl và MCl2 là b (mol)

Bảo toàn nguyên tố Cl ⇒ b + 2b = 0, 08 → b = (mol)

⇒ nM = (mol), = (mol) ⇒

⇒ 2M + R = 45,25 (loại)

**TH3:** Chất tan gồm có MCl2, RCl và ROH

Gọi số mol MCl2 là c (mol) ⇒ c = (mol)

⇒ nM = (mol), = (mol) ⇒

M + 2R = 37, 25 (loại)

**4.2.** Gọi số mol CO là x (mol), số mol CO2 là y (mol)

**PTHH:**

H2O + C → CO + H2

x x (mol)

2H2O + C → CO2­ + 2H2

y 2y (mol)

CO + [O] → CO2

x x (mol)

H2 + [O] → H2O

x+2y→x+2y (mol)

Vậy ta có:

M = 28x + 2x + 44y + 4y = 30x + 48y (g)

A= 16(2x+2y) = 32x + 32y (g)

⇒ 30x + 48y = 1,1625(32x+ 32y)

⇒ 7,2x = 10,8y → x = 1,5y (mol), = 3,5y (mol), = y (mol)

⇒ nhh = 6y (mol)

⇒ %VCO = % nCO =

⇒

⇒

**4.3**

**PTHH:**

SO2 + Ca(OH)2 → CaSO3 + H2O

SO2 + 2NaOH → Na2SO3 + H2O

Na2SO3 + H2O + SO2 → 2NaHSO3

CaSO3 + SO2 + H2O → Ca(HSO3)2

, nNaOH = 0, 4 . 0, 2 = 0, 08 (mol)

Giả sử chỉ tạo muối Na2SO3 = 0, 04 (mol) ⇒ mmuối = 0, 04.126 = 5, 04 (g)

Giả sử chỉ tạo muối NaHSO3 ⇒ = 0,08 (mol) → mmuối = 0,08.104 = 8,32 (g)

Do 5,04 < 8,32 < 10,34 ⇒ muối gồm NaHSO3 và Ca(HSO3)2

=0,08 (mol) ⇒

Bảo toàn nguyên tố Ca ⇒

Bảo toàn nguyên tố S ⇒ = 0,01 + 2.0,01+ 0,08 = 0,11 (mol)

⇒ V= 0, 11 . 22, 4 = 2,464 (l)

|  |
| --- |
| **Câu 5. (3,25 điểm)**  **1.** Hòa tan hoàn toàn m gam kim loại R trong 200 gam dung dịch chưa HCl 0,73% và H2SO4 0,49%. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X và 784 ml khí H2 (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 4,16 gam chất rắn khan. Xác định kim loại R.  **2.** Nung nóng 29,8 gam một mẩu quặng malachit có thành phần chính là Cu(OH)2.CuCO3 (còn lại là tạp chất trơ) trong không khí. Hòa tan hết toàn bộ CuO thu được bằng dung dịch H2SO4 20% (vừa đủ), thu được dung dịch X. Làm lạnh dung dịch X đến 100C thì có 36,9 gam tinh thể CuSO4.5H2O tách ra. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và độ tan của CuSO4 ở 100C là 17,4 gam. Tính hàm lượng phần trăm của Cu(OH)2.CuCO3 có trong quặng malachit. |

**Hướng dẫn giải**

**5.1**

Ta có , nHCl = 0,05 (mol); →

Ta thấy → R có phản ứng với nước → R là kim loại (vì sau phản ứng không có kết tủa)

**PTTH:**

2R + 2HCl → 2RCl + H2

0,04 0,04 0,02 (mol)

2R + 2H2SO4 → R2SO4 + H2

0,01 0,01 0,01 (mol)

R + H2O → 2ROH + H2

0,01 0,005 (mol)

mchất rắn = 0,04(R + 35,5) + 0,01(2R+96) + 0,01(R + 17) = 4,16 ⇒ R = 23 ⇒ R là Na.

**5.2**

Ta có ⇒

Gọi ⇒

CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O

x x x (mol)

mdd X = mCuO + = 490x (gam)

⇒

Xét dung dịch sau khi làm lạnh:

mnước = 570x – 36,9 – (160x – 23,616) = 410x – 13,284 (g)

Ở 10oC thì (410x – 13,284) gam H2O hòa tan (160x – 23,616) gam CuSO4 tạo thành dung dịch bão hòa.

Ta có: S = ⇒ x = 0,2403 →

⇒

|  |
| --- |
| **Câu 6. (2,0 điểm)**  Cho dung dịch chứa 38,35 gam một muối vô cơ của axit cacbonic tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 18 gam muối sunfat trung hòa của kim loại hóa trị II, kết thúc phản ứng thu được 34,95 gam kết tủa. Bỏ qua sự thủy phân của muối. Xác định coongt thức 2 muối ban đầu. |

**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức của muối sunfat là NSO4

* **TH1:** Muối là M2(CO3)n (n là hóa trị của M)

**PTHH:**  M2(CO3)n + nNSO4 → M2(SO4)n + n NCO3

+ Nếu NCO3 là kết tủa

Ta có: , mà khối lượng kết tủa nhỏ hơn 38,85gam ⇒ loại

+ Nếu M2(SO4)n là kết tủa

Ta có , mà khối lượng kết tủa nhỏ hơn 38,85gam ⇒ loại

* **TH2:** Muối là M(HCO3­)n (n là hóa trị của M)

**PTHH:**  2M(HCO3)n + nNSO4 → nN(HCO3)2 + M2(SO4)n

Theo phương trình: Khi thay 2 mol HCO3 bằng 1 mol SO42- thì khối lượng muối giảm 26 gam

⇒ Thay 2x mol HCO3- bằng x mol SO42-, khối lượng muối giảm 37,85 – 34,95 = 3,9 gam

⇒ ⇒⇒N = 24 ⇒ N là Mg

⇒⇒M =

⇒ n = 2, M = 137 → M là Ba

⇒ 2 muối ban đầu là Ba(HCO3)2­ và MgSO4.

|  |
| --- |
| **Câu 7. (2,0 điểm)**  Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Na, Na2O, K, K2O, Ba và BaO (trong đó oxi chiếm 8,75% về khối lượng) vào nước dư thu được 600ml dung dịch Y và 1,568 lít khí H2 (đktc). Trộn 300ml dung dịch Y với 100ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,4M và H2SO4 0,3M thu được 400ml dung dịch Z và kết tủa E. Cho Al vào dung dịch Z thu được 1,344 lít khí H2 (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính m. |

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành Na, K, Ba, O.

Gọi a, b, c, d lần lượt là số mol của Na, K, Ba, O trong m gam hỗn hợp X.

Bảo toàn e ⇒ a + b + 2c = 2d + 0,14 (1)

Ta có: 300ml dung dịch Y chưa Na+=, K+=, Ba2+= và OH- =

* **TH1:** H+ dư

OH- + H+→ H2O

⇒ ⇒

2Al + 6H+→ H2O

0,12 0,06 (mol)

⇒ 0,12 = 0,1 - ⇒

* **TH2:** OH- dư

OH- + H+→ H2O

⇒ ⇒

2Al + 2OH- + 2H2O→ 2AlO2- + 3H2

0,04 0,06 (mol)

⇒0,04 = ⇒ (2)

Từ (1)&(2)

⇒d = 0,07(mol) ⇒ m=

|  |
| --- |
| **Câu 8. (2,0 điểm)**  Hòa tan hoàn toàn 4,5 gam hỗn hợp X gồm Mg và kim loại M (có hóa trị không đổi) cần một lượng dung dịch H2SO4 đặc, nóng, vừa đủ thu được dung dịch Y và 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm SO2 và H2S. Tỉ khối của Z so với H2 là 28,25. Chia Y thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 3,48 gam kết tủa. Đem cô cạn phần 2 thu được a gam muối khan. Xác định kim loại M và tính a. |

**Hướng dẫn giải**

Gọi số mol SO2 là x, số mol H2S là y (mol), hóa trị của M là n.

⇒ x + y = 0,12 (1)

Ta có tỉ khối của Z so với H2 là 28, 25 nên 64x + 34y = 0, 12 . 28, 25 . 2 (2)

Từ (1) & (2) ta có x = 0, 09 (mol); y = 0, 03 (mol)

* **TH1:** M(OH)n không phải là kết tủa hoặc kết tủa bị hòa tan trong NaOH dư.

⇒

⇒

⇒mM = 1,62 (gam)

Bảo toàn e ⇒ 0,12.2 + n.nM = 0,09.2 + 0,03.8

⇒nM **=**  ⇒MM = 9n

⇒ M = 27, n = 3 ⇒ M là Al (t/m)

Xét dd phần 2:

⇒ a = 0,06 . 120 + 0,015.342 = 12,33 (g)

* **TH2:** M(OH)n là kết tủa không bị hòa tan trong NaOH dư

Gọi số mol Mg là z (mol), số mol M là t (mol)

Bảo toàn e ⇒ 2z + nt = 0, 09.2 + 0,03.8 = 0,42 (3)

⇒

Từ (3) & (4) ta có hệ vô nghiệm ⇒ loại.