|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THANH HÓA**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC: 2022 - 2023**  **Môn Thi: HÓA HỌC THCS**  Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)  (Đề thi có 02 trang, gồm 10 câu) |

**Câu 1. (2,0 điểm)**

**1.** Chất rắn A là K2CO3, chất rắn B là Ba(HCO3)2. Viết PTHH xảy ra (nếu có) khi

a. Nung A và B.

b. Hòa tan A và B bằng dung dịch H2SO4 loãng.

c. Cho khi CO2 vào dung dịch chứa A và dung dịch chứa B.

d. Cho A và B lần lượt vào dung dịch BaCl2.

**2.** Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Cho rất từ từ dung dịch HCl loãng tới dư vào dung dịch Na2CO3.

b. Sục từ từ cho đến dư CO2 vào dung dịch Ba(OH)2. Khi phản ứng kết thúc, lấy dung dịch đem đun nóng.

c. Cho dung dịch H2SO4 đặc vào đường saccarozơ.

d. Cho Ure vào dung dịch nước vôi trong.

**Câu 2. (2,0 điểm)**

**1.** Hãy nêu một muối (cho mỗi trường hợp sau) vừa tác dụng với dung dịch NaOH vừa tác dụng với dung dịch HCl thỏa mãn điều kiện:

a. Cả hai phản ứng đều tạo chất khí.

b. Phản ứng với dung dịch HCl tạo khi, phản ứng với dung dịch NaOH tạo kết tủa.

**2.** Từ dung dịch H2SO4 98% (D = 1,84 g/ml), dung dịch HCl 4M, nước cất và những dụng cụ cần thiết khác. Hãy trình bày cách pha chế 200 ml dung dịch hỗn hợp H2SO4 1M và HCl 1M.

**Câu 3. (2,0 điểm)**

**1.** Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:

A1 B1 B2 C1C2 A2

(6)B3  NaHCO3 Na2CO3

Biết A1 là đơn chất phi kim ở thể rắn, có màu vàng; A2 là đơn chất phi kim ở thể khí có màu vàng; B1, B2, B3 là các oxit axit khác nhau; C1; C2 là các axit khác nhau.

Xác định A1; A2; B1; B2; B3; C1; C2 và viết các phương trình hoá học xảy ra?

**2.** Khi làm nguội 1026,4 g dung dịch bão hòa muối sunfat kim loại kiềm ngậm nước, có công thức M2SO4.nH2O với 7 < n < 12 từ nhiệt độ 80°C xuống 10oC thì thấy có 395,4 g tinh thể ngậm nước được tách ra. Độ tan ở 80°C là 28,3 g và ở 10°C là 9 g. Tìm công thức phân tử muối ngậm nước trên.

**Câu 4. (2,0 điểm)**

**1.** Có 5 ống nghiệm đựng 5 chất bột riêng biệt gồm: Mg(OH)2, Al(OH)3, BaCl2, Na2CO3, NaOH. Chỉ dùng thêm H2O và CO2 hãy trình bày cách nhận biết các chất đó.

**2.** Chọn 7 chất rắn khác nhau mà khi cho mỗi chất đó tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư đều cho sản phẩm là Fe2(SO4)3, SO2 và H2O. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Câu 5. (2,0 điểm)**

**1.** Sục từ từ a (mol) khí CO2 vào 800ml dung dịch A gồm KOH 0,5M và Ca(OH)2 0,2M.

a. Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa số mọi kết tủa và số mol khí CO2.

b. Tính giá trị của a để thu được khối lượng kết tủa lớn nhất.

c. Tính giá trị của a để thu được khối lượng kết tủa là 10 gam.

d. Tính khối lượng kết tủa thu được khi giá trị của a là 0,6.

**2.** Từ KMnO4, NH4HCO3, Fe, MnO2, NaHSO3, FeS và các dung dịch Ba(OH)2, dung dịch HCl đặc, có thể điều chế được những khí gì? Viết phương trình hoá học điều chế các khí đó.

**Câu 6. (2,0 điểm)**

Dung dịch X là dung dịch HCl, dung dịch Y là dung dịch NaOH. Cho 60ml dung dịch X vào cốc chứa 100 gam dung dịch Y, tạo ra dung dịch M chỉ chứa 1 chất tan. Cô cạn dung dịch M thu được 14,175 gam chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi thì chỉ còn lại 8,775 gam chất rắn.

a) Tính nồng độ C% của dung dịch X; C% của dung dịch Y và công thức hóa học của Z?

b) Cho 16,4 gam hỗn hợp X1 gồm Al, Fe vào cốc đựng 840ml dung dịch X. Sau phản ứng thêm tiếp 1600 gam dung dịch Y vào cốc. Khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, lọc kết tủa đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, thu được 13,1 gam chất rắn Y1. Tính thành phần % khối lượng các kim loại trong hỗn hợp X1.

**Câu 7. (2,0 điểm)**

**1.** Dẫn khí H2 dư đi qua hỗn hợp A gồm Fe2O3, Al2O3, MgO nung nóng, sau phản ứng thu được hỗn hợp rắn B. Cho hỗn hợp B vào dung dịch NaOH dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch C và rắn D. Sục khí CO2 dư vào dung dịch C thu được kết tủa E. Cho chất rắn D vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư thu được khí F mùi hắc. Viết các phương trình hóa học xảy ra và xác định thành phần A, B, C, D, E, F.

2. Bằng phương pháp hóa học hãy điều chế từng kim loại riêng biệt từ hỗn hợp gồm các oxit sau: K2O, MgO, BaO.

**Câu 8. (2,0 điểm)**

Cho khí CO đi qua 69,9 gam hỗn hợp X gồm Fe2O3 và MxOy (không lưỡng tính) nung nóng thu được 3,36 lít CO2 (đktc) và hỗn hợp chất rắn Y gồm Fe, FeO, Fe2O3, Fe3O4, và MxOy. Để hòa tan hoàn toàn Y cần 1,3 lít dung dịch HCl 1M thu được 1,12 lit khí H2 (đktc) và dung dịch Z. Cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Z đến dư thu được kết tủa T. Lọc kết tủa T để ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 32,1 gam bazơ duy nhất. Biết rằng lượng MxOy trong X và trong Y bằng nhau và Fe tác dụng với FeCl3 không đáng kể.

Xác định công thức hóa học của MxOy.

**Câu 9. (2,0 điểm)**

**1.** Tổng số các loại hạt trong nguyên tử của hai nguyên tố M và X lần lượt bằng 82 và 52. M và X tạo thành hợp chất MXa, trong phân tử của hợp chất đó có tổng số proton của các nguyên tử bằng 77. Xác định công thức của hợp chất MXa.

**2.** Cho m gam hỗn hợp kim loại Cu, Fe vào 200ml dung dịch chứa hỗn hợp muối Cu(NO3)2 0,5M, AgNO3 1M. Sau một thời gian thu được dung dịch Z và 28 gam hỗn hợp rắn T. Thêm 19,5 gam Zn vào Z, sau khi phản ứng hoàn toàn được 18,5 gam chất rắn G và dung dịch M. Tính m.

**Câu 10. (2,0 điểm)**

**1.** Cho hình vẽ mô tả quá trình điều chế khí Z trong phòng thí nghiệm (theo phương pháp đẩy nước).

|  |  |
| --- | --- |
| a. Hãy cho biết khi Z có thể là khí nào trong số các chất khi sau đây: SO2, Cl2, CO2, H2? Giải thích  b. Lựa chọn cặp chất X và Y phù hợp để điều chế khí Z (đã chọn ở ý a). Viết phương trình hóa học để  minh họa.  c. Ngoài cách thu khí Z (đã chọn ở ý a) như trên, có thể thu bằng phương pháp đẩy không khí được không? Giải thích.  d. Trong phòng thí nghiệm khí Z (đã chọn ở ý a), thu được thường lẫn hơi nước. Hãy chọn một hóa chất thích hợp để làm khô khí Z. |  |

**2.** Tại sao khí clo được dùng để khử trùng nước sinh hoạt, nước bể bơi?

**3.** Trình bày cách tiến hành thí nghiệm và lưu ý khi làm thí nghiệm sắt tác dụng với lưu huỳnh.

**-----HẾT-----**

*Cho khối lượng nguyên tử các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24;*

*Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Br = 80; Ba = 137.*

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

**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: Vi Văn Thọ Tên facebook: Vi Thọ**

**GV phản biện: Tên facebook:**

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THANH HÓA**  **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. (2,0 điểm)**  **1.** Chất rắn A là K2CO3, chất rắn B là Ba(HCO3)2. Viết PTHH xảy ra (nếu có) khi  a. Nung A và B.  b. Hòa tan A và B bằng dung dịch H2SO4 loãng.  c. Cho khi CO2 vào dung dịch chứa A và dung dịch chứa B.  d. Cho A và B lần lượt vào dung dịch BaCl2.  **2.** Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học xảy ra trong các thí nghiệm sau:  a. Cho rất từ từ dung dịch HCl loãng tới dư vào dung dịch Na2CO3.  b. Sục từ từ cho đến dư CO2 vào dung dịch Ba(OH)2. Khi phản ứng kết thúc, lấy dung dịch đem đun nóng.  c. Cho dung dịch H2SO4 đặc vào đường saccarozơ.  d. Cho Ure vào dung dịch nước vôi trong. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

**a.** Khi nung A, B

Ba(HCO3)2 BaCO3 + CO2 + H2O

BaCO3 BaO + CO2

(K2CO3 không bị phân hủy)

**b.** Hòa tan A, B bằng dung dịch H2SO4 loãng

K2CO3 + H2SO4 K2SO4 + SO2 + H2O

Ba(HCO3)2 + H2SO4 BaSO4 + 2CO2 + 2H2O

**c.** Cho khí CO2 vào dung dịch chứa A

CO2 + K2CO3 + H2O 2KHCO3

Cho khí CO2 vào dung dịch chứa B: Không xảy ra phản ứng.

**d.** Cho A vào dung dịch BaCl2

K2CO3 + BaCl2 BaCO3 + 2KCl

Cho B vào dung dịch BaCl2: Không xảy ra phản ứng.

**2.**

**a.** Ban đầu không có hiện tượng gì, sau đó có bọt khí không màu thoát ra.

PTHH: HCl + Na2CO3 NaHCO3 + NaCl

HCl + NaHCO3 NaCl + CO2 + H2O

**b.** Khi cho từ từ CO2 vào dung dịch Ba(OH)2 thấy dung dịch đục, xuất hiện kết tủa trắng tăng dần đến cực đại. Sau đó kết tủa lại tan dần, dung dịch trở nên trong suốt.

CO2 + Ba(OH)2 BaCO3 + H2O

BaCO3 + CO2 + H2O Ba(HCO3)2

Lấy dung dịch thu được đun nóng, dung dịch lại đục dần và xuất hiện kết tủa trắng trở lại.

Ba(CO3)2 BaCO3 + CO2 + H2O

**c.** Màu trắng của đường chuyển sang màu vàng, sau đó chuyển sang nâu và cuối cùng thành khối màu đen xốp, bị bọt khí đẩy lên khỏi miệng cốc, phản ứng tỏa nhiều nhiệt.

C12H22O11 12C + 11H2O

C + 2H2SO4 đặc CO2 + 2SO2 + 2H2O

**d.** Có khí mùi khai thoát ra và có kết tủa trắng.

(NH2)2CO + 2H2O (NH4)2CO3

(NH4)2CO3 + Ca(OH)2 CaCO3 + 2NH3 + 2H2O

|  |
| --- |
| **Câu 2. (2,0 điểm)**  **1.** Hãy nêu một muối (cho mỗi trường hợp sau) vừa tác dụng với dung dịch NaOH vừa tác dụng với dung dịch HCl thỏa mãn điều kiện:  a. Cả hai phản ứng đều tạo chất khí.  b. Phản ứng với dung dịch HCl tạo khi, phản ứng với dung dịch NaOH tạo kết tủa.  **2.** Từ dung dịch H2SO4 98% (D = 1,84 g/ml), dung dịch HCl 4M, nước cất và những dụng cụ cần thiết khác. Hãy trình bày cách pha chế 200 ml dung dịch hỗn hợp H2SO4 1M và HCl 1M. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

Các muối thỏa mãn điều kiện:

**a.** (NH4)2CO3 + 2NaOH Na2CO3 + 2NH3 + 2H2O

(NH4)2CO3 + 2HCl 2NH4Cl + CO2 + 2H2O

**b.** Ca(HCO3)2 + 2HClCaCl2 + 2CO2 + 2H2O

Ca(HCO3)2 + 2NaOHCaCO3 + Na2CO3 + 2H2O

**2.**

Cách tính:

Số mol HCl và H2SO4 có trong 200ml dung dịch là:

= 1 . 0,2 = 0,2 mol

= 1 . 0,2 = 0,2 mol

Thể tích dung dịch HCl 4M cần cho pha chế là

= 0,05 lit = 50 ml

Khối lượng dung dịch H2SO4 98% cần cho pha chế là:

= 20 gam.

Vậy thể tích dung dịch H2SO4 98% cần cho pha chế là:



Cách pha:

- Chọn cốc có miệng hẹp, dung tích 250ml.

- Cho nước vào cốc đến vạch 120 ml.

- Nhỏ tiếp 50 ml dung dịch HCl 4M vào cốc, khuấy đều.

- Nhỏ tiếp 10,87 ml dung dịch H2SO4 98% vào, khuấy đều.

- Cho thêm nước từ từ và khuấy đều đến vạch 200ml ta thu được 200 ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H2SO4 1M.

\* Lưu ý: - Không được cho dung dịch H2SO4 98% vào cốc trước khi cho nước.

- Không được cho dung dịch HCl và H2SO4 vào sau cùng.

|  |
| --- |
| **Câu 3. (2,0 điểm)**  **1.** Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:  A1 B1 B2 C1C2 A2  (6)B3  NaHCO3 Na2CO3  Biết A1 là đơn chất phi kim ở thể rắn, có màu vàng; A2 là đơn chất phi kim ở thể khí có màu vàng; B1, B2, B3 là các oxit axit khác nhau; C1; C2 là các axit khác nhau.  Xác định A1; A2; B1; B2; B3; C1; C2 và viết các phương trình hoá học xảy ra?  **2.** Khi làm nguội 1026,4 g dung dịch bão hòa muối sunfat kim loại kiềm ngậm nước, có công thức M2SO4.nH2O với 7 < n < 12 từ nhiệt độ 80°C xuống 10oC thì thấy có 395,4 g tinh thể ngậm nước được tách ra. Độ tan ở 80°C là 28,3 g và ở 10°C là 9 g. Tìm công thức phân tử muối ngậm nước trên. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

A1: S; B1: SO2; B2: SO3; B3: CO2; C1: H2SO4 đặc; C2: HCl; A2: Cl2.

PTHH: S + O2 SO2

2SO2 + O2  SO3

SO3 + H2O H2SO4

H2SO4 đặc + NaCl rắn Na2SO4 + 2HCl

MnO2 + 4HCl MnCl2 + Cl2 + 2H2O

2H2SO4 đặc + C CO2 + 2SO2 + 2H2O

(H2SO4 + Na2CO3 Na2SO4 + CO2 + H2O)

CO2 + NaOH  NaHCO3

NaOH + NaHCO3  Na2CO3 + H2O

**2.**

- Ở 80oC: 100 g nước có 28,3 g chất tan

Hay 128,3 g dung dịch có 28,3 g chất tan.

→ 1026,4 g dung dịch có = 226,4 gam chất tan.

→ = mdd – mct = 1026,4 – 226,4 = 800 g.

- Ở 10oC: 100 g nước có 9 g chất tan

Hay 109 g dung dịch có 9 g chất tan.

→ (1026,4 – 395,4) = 631 g dung dịch có = 52,1 gam chất tan.

→ = mdd – mct = 631 – 52,1 = 578,9 g.

\* Vậy khối lượng nước đi vào kết tinh là: 800 – 578,9 = 221,1 (g).

Khối lượng M2SO4 trong nước kết tinh là: 226,4 – 52,1 = 174,3 (g)

→ → M = 7,1n – 48. Mà 7 < n < 12.

Lập bảng:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 8 | 9 | 10 | 11 |
| M | 8,8 | 15,9 | 23 | 30,1 |

Chọn n = 10; M = 23 (Na).

Vậy công thức của muối ngậm nước trên là Na2SO4.10H2O.

|  |
| --- |
| **Câu 4. (2,0 điểm)**  **1.** Có 5 ống nghiệm đựng 5 chất bột riêng biệt gồm: Mg(OH)2, Al(OH)3, BaCl2, Na2CO3, NaOH. Chỉ dùng thêm H2O và CO2 hãy trình bày cách nhận biết các chất đó.  **2.** Chọn 7 chất rắn khác nhau mà khi cho mỗi chất đó tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư đều cho sản phẩm là Fe2(SO4)3, SO2 và H2O. Viết các phương trình hóa học xảy ra. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

**-** Hòa tan các mẫu thử vào nước dư: 2 chất không tan là Mg(OH)2, Al(OH)3.

3 chất tan, tạo thành dung dịch là BaCl2, Na2CO3, NaOH.

- Lấy 3 dung dịch trộn với nhau từng đôi một, 2 dd tạo kết tủa là BaCl2 và Na2CO3, còn lại là NaOH.

BaCl2 + Na2CO3  BaCO3 + 2NaCl (1)

- Lấy dung dịch NaOH dư đã biết ở trên cho vào 2 chất không tan, chất bị hòa tan là Al(OH)3, chất không tan là Mg(OH)2.

Al(OH)3 + NaOH  NaAlO2 + 2H2O

- Lọc lấy kết tủa ở (1) rồi cho vào nước, thổi CO2 dư vào.

BaCO3 + CO2 + H2O  Ba(HCO3)2 (2)

- Lấy dung dịch ở (2) cho lần lượt vào 2 mẫu thử chứa BaCl2, Na2CO3. Mẫu thử không có hiện tượng là BaCl2, mẫu thử xuất hiện kết tủa là Na2CO3.

Ba(HCO3)2 + Na2CO3  BaCO3 + 2NaHCO3.

**2.** Các chất rắn có thể chọn: Fe, FeO, Fe3O4, Fe(OH)2, FeS, FeS2, FeSO4.

PTHH: 2Fe + 6H2SO4 đặc Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O

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

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

2Fe(OH)2 + 4H2SO4 đặc Fe2(SO4)3 + SO2 + 6H2O

2FeS + 10H2SO4 đặc Fe2(SO4)3 + 9SO2 + 10H2O

2FeS2 + 14H2SO4 đặc Fe2(SO4)3 + 15SO2 + 14H2O

2FeSO4 + 2H2SO4 đặc Fe2(SO4)3 + SO2 + 2H2O

|  |
| --- |
| **Câu 5. (2,0 điểm)**  **1.** Sục từ từ a (mol) khí CO2 vào 800ml dung dịch A gồm KOH 0,5M và Ca(OH)2 0,2M.  a. Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa số mọi kết tủa và số mol khí CO2.  b. Tính giá trị của a để thu được khối lượng kết tủa lớn nhất.  c. Tính giá trị của a để thu được khối lượng kết tủa là 10 gam.  d. Tính khối lượng kết tủa thu được khi giá trị của a là 0,6.  **2.** Từ KMnO4, NH4HCO3, Fe, MnO2, NaHSO3, FeS và các dung dịch Ba(OH)2, dung dịch HCl đặc, có thể điều chế được những khí gì? Viết phương trình hoá học điều chế các khí đó. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

a. nKOH = 0,8 . 0,5 = 0,4 mol; = 0,8 . 0,2 = 0,16 mol.

Các PTHH theo thứ tự:

CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O (1)

0,16 0,16 0,16

CO2 + 2KOH  K2CO3 + H2O (2)

0,2 0,4 0,2

CO2 + K2CO3 + H2O  2KHCO3 (3)

0,2 0,2

CO2 + CaCO3 + H2O  Ca(HCO3)2 (4)

0,16 0,16

\* Nhận xét:

- Khi = 0 → = 0 (gốc tọa độ).

- Khi 0,16 ≤ ≤ 0,56 → tối đa = 0,16 mol.

- Khi ≥ 0,72 → = 0 (nằm trên trục hoành).

\* Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của số mol CaCO3 theo số mol CO2:



0,16



0,16 0,56 0,72

b. Theo đồ thị ta thấy:

max = 0,16 mol khi 0,16 ≤ ≤ 0,56 mol.

c. Khi = 10 gam →= 0,1 mol < 0,16 mol.

Vì kết tủa chưa cực đại nên có 2 trường hợp:

TH1: Ca(OH)2 dư → a = = = 0,1 mol

TH2: Kết tủa bị hòa tan một phần.

tan = 0,16 – 0,1 = 0,06 mol.

→ a = 0,56 + 0,06 = 0,62 mol.

d. Các khí có thể điều chế được gồm: O2, NH3, H2S, Cl2, CO2, SO2, H2, HCl.

Các PTHH:

2KMnO4 K2MnO4 + MnO2 + O2

NH4HCO3 + Ba(OH)2  Ba(HCO3)2 + 2NH3 +2H2O

FeS + 2HCl  FeCl2 + H2S

MnO2 + 4HCl  MnCl2 + 2H2O

NH4HCO3 + HCl  NH4Cl + CO2 + H2O

Na2SO3 + 2HCl  2NaCl + SO2 + H2O

Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

H2 + Cl2  2HCl

|  |
| --- |
| **Câu 6. (2,0 điểm)**  Dung dịch X là dung dịch HCl, dung dịch Y là dung dịch NaOH. Cho 60ml dung dịch X vào cốc chứa 100 gam dung dịch Y, tạo ra dung dịch M chỉ chứa 1 chất tan. Cô cạn dung dịch M thu được 14,175 gam chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi thì chỉ còn lại 8,775 gam chất rắn.  a) Tính nồng độ C% của dung dịch X; C% của dung dịch Y và công thức hóa học của Z?  b) Cho 16,4 gam hỗn hợp X1 gồm Al, Fe vào cốc đựng 840ml dung dịch X. Sau phản ứng thêm tiếp 1600 gam dung dịch Y vào cốc. Khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, lọc kết tủa đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, thu được 13,1 gam chất rắn Y1. Tính thành phần % khối lượng các kim loại trong hỗn hợp X1. |

**Hướng dẫn giải**

nNaCl = = 0,15 mol.

**a.** PTHH:

HCl + NaOH  NaCl + H2O

0,15 0,15 0,15

mcr < mZ → Z: NaCl.nH2O. nZ = nNaCl = 0,15 mol.

→ MZ = = 94 (g/mol) → 23 + 35,5 + 18n = 94,5 → n = 2.

→ Z là NaCl.2H2O.

= 2,5M.

C%dd NaOH =  = 6%.

**b.**

nHCl (bđ) = 0,84 . 2,5 = 2,1 mol

nNaOH (bđ) =  = 2,4 mol

Giả sử hỗn hợp chỉ có Al: nAl = = 0,61 mol → nHCl (pư) = 3nAl = 1,83 mol.

Giả sử hỗn hợp chỉ có Fe: nFe = = 0,29 mol → nHCl (pư) = 2nFe = 0,58 mol.

Mà nHCl (bđ) = 0,21 mol → HCl dư.

Đặt a, b lần lượt là số mol Al, Fe trong X1.

→ 27a + 56b = 16,4 (1)

2Al + 6HCl  2AlCl3 + 3H2

a 3a a

Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

b 2b b

nHCl (dư) = 2,1 – 3a – 2b (mol)

NaOH + HCl NaCl + H2O

(2,1 - 3a - 2b (2,1 - 3a - 2b)

AlCl3 + 3NaOH  Al(OH)3 + 3NaCl

a 3a a

FeCl2 + 2NaOH  Fe(OH)2 + 2NaCl

b 2b b

nNaOH (pư) = 2,1 – 3a – 2b + 3a + 2b = 2,1 mol

nNaOH (dư) = 2,4 – 2,1 = 0,3 mol.

TH1: Al(OH)3 bị hòa tan 1 phần (a > 0,3)

NaOH + Al(OH)3  NaAlO2 + 2H2O

0,3 0,3

2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O

a – 0,3 0,5a – 0,15

4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O

b 0,5b

 = 102 (0,5a – 0,15) + 160 . 0,5b = 13,1 → 51a + 80b = 28,4 (2)

Từ (1), (2) → a = 0,4; b = 0,1

%mAl = . 100% = 65,85%

%mFe = 100% - 65,85% = 34,15%

TH2: Al(OH)3 bị hòa tan hết (a ≤ 0,3)

4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O

b 0,5b

= 160 . 0,5b = 13,1 → 80b = 13,1 (3)

Từ (1), (3) → a = ; b = 

%mAl = . 100% = 44,09%

%mFe = 100% - 44,09% = 55,91%

|  |
| --- |
| **Câu 7. (2,0 điểm)**  **1.** Dẫn khí H2 dư đi qua hỗn hợp A gồm Fe2O3, Al2O3, MgO nung nóng, sau phản ứng thu được hỗn hợp rắn B. Cho hỗn hợp B vào dung dịch NaOH dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch C và rắn D. Sục khí CO2 dư vào dung dịch C thu được kết tủa E. Cho chất rắn D vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư thu được khí F mùi hắc. Viết các phương trình hóa học xảy ra và xác định thành phần A, B, C, D, E, F.  2. Bằng phương pháp hóa học hãy điều chế từng kim loại riêng biệt từ hỗn hợp gồm các oxit sau: K2O, MgO, BaO. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

- Dẫn H2 đi qua hỗn hợp A:

3H2 + Fe2O3  2Fe + 3H2O

B gồm: Fe, Al2O3, MgO

- Cho B vào dung dịch NaOH dư:

Al2O3 + 2NaOH  NaAlO2 + H2O

Dung dịch C chứa NaAlO2 và NaOH dư; chất rắn D gồm Fe, MgO.

- Sục khí CO2 dư vào dung dịch C:

CO2 + NaAlO2 + 2H2O  Al(OH)3 + NaHCO3

CO2 + NaOH  NaHCO3.

Kết tủa E là Al(OH)3.

- Cho D vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư.

2Fe + 6H2SO4 Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2o

MgO + H2SO4  MgSO4 + H2O

Khí F là SO2.

**2.**

**-** Hòa tan hỗn hợp oxit vào nước dư:

K2O + H2O  2KOH

BaO + H2O  Ba(OH)2

Lọc phần chất rắn không tan đem hòa tan trong dung dịch HCl dư, sau đó cô cạn dung dịch rồi điện phân nóng chảy muối khan thu được kim loại Mg.

MgO + 2HCl  MgCl2 + H2

MgCl2  Mg + Cl2

- Xử lí nước lọc bằng CO2 dư

Ba(OH)2 + 2CO2  Ba(HCO3)2

KOH +2CO2  KHCO3

Đun sôi dung dịch hồi lâu, lọc lấy kết tủa hòa tan vào dung dịch HCl dư, sau đó cô cạn dung dịch rồi điện phân nóng chảy muối khan thu được kim loại Ba.

Ba(HCO3)2  BaCO3 + CO2 + H2O

2KHCO3  K2CO3 + CO2 + H2O

BaCO3 + 2HCl  BaCl2 + CO2 + H2O

BaCl2  Ba + Cl2

- Dung dịch thu được sau khi lọc bỏ kết tủa cho tác dụng với dung dịch HCl dư, sau đó cô cạn dung dịch rồi điện phân nóng chảy dung dịch muối khan thu được kim loại K.

K2CO3 + 2HCl  2KCl + CO2 + H2O

2KCl  2K + Cl2

|  |
| --- |
| **Câu 8. (2,0 điểm)**  Cho khí CO đi qua 69,9 gam hỗn hợp X gồm Fe2O3 và MxOy (không lưỡng tính) nung nóng thu được 3,36 lít CO2 (đktc) và hỗn hợp chất rắn Y gồm Fe, FeO, Fe2O3, Fe3O4, và MxOy. Để hòa tan hoàn toàn Y cần 1,3 lít dung dịch HCl 1M thu được 1,12 lit khí H2 (đktc) và dung dịch Z. Cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Z đến dư thu được kết tủa T. Lọc kết tủa T để ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 32,1 gam bazơ duy nhất. Biết rằng lượng MxOy trong X và trong Y bằng nhau và Fe tác dụng với FeCl3 không đáng kể.  Xác định công thức hóa học của MxOy. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

= 0,15 mol; nHCl = 1,3 mol; = 0,05 mol

Xem Y chỉ có Fe, FeO, Fe2O3 và MxOy.

Phản ứng của CO với hỗn hợp X:

Fe2O3 + 3CO  2Fe + 3CO2 (1)

Fe2O3 + CO  2FeO + CO2 (2)

nO (bị khử) = = 0,15 mol.

Phản ứng của Y với dung dịch HCl

Fe2O3 + 6HCl  3FeCl3 + 3H2O (3)

FeO + 2HCl  FeCl2 + H2O (4)

MxOy + 2yHCl  xMCl2y/x + yH2O (5)

Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

0,05 0,1 0,05

Theo (3), (4), (5): nO (Y) = mol

→ nO (X) = 0,6 + 0,15 = 0,75 mol

Để kết tủa trong không khí chỉ thu được duy nhất chứng tỏ MCl2y/x không tác dụng với dung dịch kiềm.

FeCl2 + 2NaOH  Fe(OH)2 + 2NaCl (7)

FeCl3 + 3NaOH  Fe(OH)3 + 3NaCl (8)

4Fe(OH)2 + 2H2O + O2  4Fe(OH)3 (9)

= 0,3 mol → nFe = 0,3 mol

→ = 0,15 mol → = 0,45 mol.

Bảo toàn khối lượng → mM = 69,9 – 0,3 . 56 – 0,75 . 16 = 41,1 gam.

Bảo toàn mol O → = 0,75 – 0,45 = 0,3 mol

Xét phân tử MxOy ta có: 

Chỉ có n = 2; M = 137 (Ba) là thỏa mãn.

Vậy công thức hóa học của oxit là BaO.

|  |
| --- |
| **Câu 9. (2,0 điểm)**  **1.** Tổng số các loại hạt trong nguyên tử của hai nguyên tố M và X lần lượt bằng 82 và 52. M và X tạo thành hợp chất MXa, trong phân tử của hợp chất đó có tổng số proton của các nguyên tử bằng 77. Xác định công thức của hợp chất MXa.  **2.** Cho m gam hỗn hợp kim loại Cu, Fe vào 200ml dung dịch chứa hỗn hợp muối Cu(NO3)2 0,5M, AgNO3 1M. Sau một thời gian thu được dung dịch Z và 28 gam hỗn hợp rắn T. Thêm 19,5 gam Zn vào Z, sau khi phản ứng hoàn toàn được 18,5 gam chất rắn G và dung dịch M. Tính m. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

Kí hiệu số p, n, e trong nguyên tố X là Z, N, E

Theo đầu bào ta có: Z + N + E = 52 → 2Z + N = 52

Với những nguyên tố bền (trừ hiđro): Z ≤ N ≤ 1,5Z

→ Z + 2Z ≤ 2Z + N ≤ 1,5Z + 2Z

→ 3Z ≤ 52 ≤ 3,5Z → 14,86 ≤ Z ≤ 17,33

Với Z = 15 → N = 22; A = 37 (loại)

Với Z = 16 → N = 20; A = 36 (loại)

Với Z = 17 → N = 18; A = 35. X là clo.

Kí hiệu số p, n, e trong nguyên tố X là Z’, N’, E’

Theo đầu bào ta có: 2Z’ + N’ = 82 → 3Z’ ≤ 82 ≤ 3,5Z’

Ta có Z’ = 77 – 17a

→ 82/3,5 ≤ 77 – 17a ≤ 82/3 → 2,92≤ a ≤ 3,15

Mà a nguyên → a = 3.

→ Z’ = 77 – 17 . 3 = 26 → M là Fe.

Công thức hóa học của hợp chất là FeCl3.

**2.**

Ta có:

= 0,2 . 0,5 = 0,1 mol

= 0,2 . 1 = 0,2 mol

nZn = = 0,3 mol

\* Cu, Fe + dung dịch AgNO3, Cu(NO3)2 có thể xảy ra các phản ứng

Fe + 2AgNO3  Fe(NO3)2 + 2Ag

Cu + 2AgNO3  Cu(NO3)2 + 2Ag

Fe + Cu(NO3)2  Fe(NO3)2 + Cu

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

Dung dịch Z: Cu(NO3)2, Fe(NO3)2, Fe(NO3)3 hoặc Cu(NO3)2, AgNO3, Fe(NO3)3.

\* Zn + dung dịch Z có thể xảy ra các phản ứng

Zn + 2AgNO3  Zn(NO3)2 + 2Ag

Zn + 2Fe(NO3)3  Zn(NO3)2 + 2Fe(NO3)2

Zn + Cu(NO3)2  Zn(NO3)2 + Cu

Zn + Fe(NO3)2  Zn(NO3)2 + 2Ag

\* Nhận thấy

nZn > → Zn dư → nZn pư = = 0,2 mol.

Khối lượng Zn dư (chưa tan vào dung dịch là)

MZn dư = 19,5 – 0,2 . .65 = 6,5 gam

Bảo toàn kim loại có:

mFe, Cu + + + mZn dư = mT + mG

→ m + 64 . 0,1 + 108 . 0,2 + 6,5 = 28 + 18,5 → m = 12 gam.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 10. (2,0 điểm)**  **1.** Cho hình vẽ mô tả quá trình điều chế khí Z trong phòng thí nghiệm (theo phương pháp đầy nước).   |  |  | | --- | --- | | a. Hãy cho biết khi Z có thể là khí nào trong số các chất khi sau đây: SO2, Cl2, CO2, H2? Giải thích  b. Lựa chọn cặp chất X và Y phù hợp để điều chế khí Z (đã chọn ở ý a). Viết phương trình hóa học để  minh họa.  c. Ngoài cách thu khí Z (đã chọn ở ý a) như trên, có thể thu bằng phương pháp đẩy không khí được không? Giải thích.  d. Trong phòng thí nghiệm khí Z (đã chọn ở ý a), thu được thường lẫn hơi nước. Hãy chọn một hóa chất thích hợp để làm khô khí Z. |  |   **2.** Tại sao khí clo được dùng để khử trùng nước sinh hoạt, nước bể bơi?  **3.** Trình bày cách tiến hành thí nghiệm và lưu ý khi làm thí nghiệm sắt tác dụng với lưu huỳnh. |

**Hướng dẫn giải**

**1.**

**a.** Trong hình vẽ khí Z được thu theo phương pháp đẩy nước. Do đó Z phải là một khí không tan hoặc ít tan trong nước, ít độc hại với con người (nếu thu khí độc cần hóa chất và thiết bị thu và xử lý khí độc). Như vậy, trong các khí đã cho Z có thể là CO2 hoặc H2 (còn SO2 và Cl2 đều độc và tan khá tốt trong nước).

**b.** Trường hợp 1: Z là CO2 → X và Y lần lượt là dung dịch HCl và CaCO3.

CaCO3 + 2HC1 CaCl2 + CO2 + H2O

Trường hợp 2: Z là H2 → X và Y lần lượt là dung dịch HCl và Zn

Zn + 2HCl  ZnCl2 + H2

Lưu ý: Đối với mỗi chất Z trên, có thể chọn các cặp chất X, Y khác, nếu thỏa mãn vẫn được.

**c.**

Ngoài cách thu bằng phương pháp đẩy nước như trên

+ Khí H2 nhẹ hơn không khí, do đó có thể thu được khí H2 bằng phương pháp đây không khí với bình thu khí úp ngược.

+ Khí CO2 nặng hơn không khí, do đó có thể thu được khí CO2 bằng phương pháp đây không khí với bình thu khí ngửa bình.

**d.**

+ Để làm khô khí H2 có thể chọn CaO khan.

+ Để làm khô khí CO2 có thể chọn H2SO4 đặc.

**2.**

Vì khi hoà tan khí Clo vào nước thu được nước Clo, xảy ra phản ứng hoá học:

Cl2 + H2O  HCl + HClO

HCIO là axit có tính oxi hoá mạnh, do đó có khả năng diệt trùng, diệt mầm bệnh trong nước. Nên khí Clo được dùng để khử trùng nước sinh hoạt, nước bể bơi.

**3.**

Cách tiến hành thí nghiệm:

- Trộn bột sắt và bột lưu huỳnh theo tỉ lệ về khối lượng Fe:S bằng 7 : 4. Cho vào ống nghiệm một thìa nhỏ hỗn hợp bột lưu huỳnh và bột sắt, kẹp ống nghiệm trên giá thí nghiệm. Dùng đèn cồn đun nóng đều ống nghiệm sau đó tập trung 1/3 ngọn lửa (tính từ dưới lên) phần đáy ống nghiệm chứa hỗn hợp chất rắn, đun nóng mạnh đáy ống nghiệm một lát rồi ngừng đun. Hỗn hợp tự nóng sáng lên và chuyển dần thành chất rắn màu xám.

Lưu ý:

- Bột lưu huỳnh và bột sắt phải nguyên chất.

- Trộn kỹ và đều hỗn hợp bột sắt và bột lưu huỳnh để tăng diện tích tiếp xúc của hai chất.

- Trước khi đun nóng mạnh ống nghiệm cần hơ đều ống nghiệm để tránh vỡ ống nghiệm.

- Phản ứng của sắt và lưu huỳnh tỏa ra nhiệt lượng lớn nên khi làm thí nghiệm cần: ống nghiệm khổ, chịu nhiệt và làm với lượng nhỏ, cẩn thận.

- Miệng ống nghiệm cần để hướng về phía không có người.

*---Hết---*

**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)*