|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠOQUẢNG BÌNH**ĐỀ CHÍNH THỨC**SỐ BÁO DANH: ...................... | ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP THCSNĂM HỌC 2022 - 2023Môn: HÓA HỌC 9.Thời gian làm bài: 150 phút.*Đề thi gồm: 02 trang.* |

**Câu 1. (2,0 điểm)** Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Cho Na vào dung dịch CuSO4.

b. Cho dung dịch có chứa a mol KOH vào dung dịch có chứa a mol Ba(HSO3)2.

c. Sục khí H2S vào dung dịch Pb(NO3)2.

d. Cho dung dịch KMnO4 vào dung dịch chứa FeSO4 và H2SO4 loãng.

e. Dẫn khí H2S vào dung dịch FeCl3.

f. Cho Fe3O4 vào dung dịch H2SO4 loãng.

g. Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaAlO2

h. Cho dung dịch HCl đặc vào dung dịch KMnO4.

**Câu 2. (2,0 điểm)**

**1.** Hỗn hợp X gồm BaCO3, Cu, Fe3O4, Al2O3 có só mol bằng nhau. Nung nóng X (trong điều kiện không có không khí) cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn B và khí C. Cho B vào nước dư, sau phản ứng thu được dung dịch E và chất rắn F. Sục khí C vào dung dịch E và hòa tan F vào dung dịch HCl dư. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**2.** Có 166,5 gam dung dich MSO4 41,561% ở 1000C. Hạ nhiệt độ dung dịch xuống 200C thì có m1 gam MSO4.5H2O kết tinh và còn lại m2 gam dung dịch X. Biết m1 – m2 = 6,5 và độ tan của MSO4 ở 200C là 20,92 gam trong 100 gam H2O. Xác định công thức muối MSO4.

**Câu 3. (2,0 điểm)**

**1.** Có ống nghiệm A, B, C, mỗi ống đựng một trong các chất khí: HCl, SO2, N2. Các ống nghiệm được úp vào các chậu nước và có hiện tượng được mô tả như hình vẽ sau:

a. Xác định chất khí trong từng ống nghiệm, giải thích.

b. Mực chất lỏng trong ông nghiệm B thay đổi như thế nào (so với mực nước ban đầu) khi thay nước trong chậu có ống nghiệm B bằng nước brom có thể tích tương đương? Giải thích.

**2.** Trình bày phương pháp hóa học và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có) để tinh chế các chất trong các trường hợp sau:

a. Tinh chế khí Cl2 có lẫn khí HCl.

b. Tinh chế khí CO2 có lẫn khí CO.

c. Tinh chế NaCl có lẫn Na2SO4.

**3.** Từ muối ăn nguyên chất và nước cất, hãy tính toán và nêu cách pha chế 0,5 lít nước muối sinh lí. Biết nước muối sinh lí là dung dịch NaC1 0,9% (khối lượng riêng là 1,009 g/cm3).

**Câu 4. (2,0 điểm)**

**1.** Cho 7,65 gam hỗn hợp X gồm Al và Mg tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch H2SO4 8M, thu được dung dịch X và 8,4 lít khi H2 (đktc). Cho 850 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính giá trị m.

**2**. Hỗn hợp X gồm MgCl2, NaF, NaBr. Hoà tan hoàn toàn 33,35 gam X vào nước được dung

dịch Y. Cho dung dịch Y phản ứng với 500 ml dung dịch AgNO3 nồng độ 1,0 M thấy tạo thành 56,9 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa thu được dung dịch, cho tiếp vào dung dịch đó một lượng magie

kim loại dư, khuấy kĩ, sau phản ứng thấy khối lượng kim loại tăng 14,4 gam.

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng

b. Tính phần trăm khối lượng các muối trong hỗn hợp X.

**Câu 5. (2,0 điểm)**

**1.** Hỗn hợp A gồm Na, Al, Fe. Hòa tan 2,16 gam A vào nước dư, thu được 0,448 lít khí ở đktc và còn lại chất rắn B. Cho B phản ứng hết với 60 ml dung dịch CuSO4 1M thu được 3,2 gam Cu và dung dịch C. Cho C phản ứng với NaOH thu được kết tủa lớn nhất. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn E. Tính phần trăm về khối lượng các chất trong A và giá trị của m.

**2.** Chia 15,0 gam một muối sunfua của kim loại R (có hóa trị không đổi) làm hai phần. Phần 1 tác dụng với dung dịch HCl dư tạo ra khí A. Phần 2 đốt cháy hết trong khí oxi vừa đủ thu được khí B. Trộn hai khí A và B với nhau thì thu được 5,76 gam chất rắn và một khí dư thoát ra. Dùng một lượng NaOH (trong dung dịch) tối thiểu để hấp thụ vừa hết lượng khí dư này thì thu được 6,72 gam muối. Hãy xác định tên kim loại R. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

(Cho nguyên tử khối các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; F = 19; Na = 23; Mg = 24

I = 27; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137)

------------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)*

**GV giải chi tiết: Nguyễn Thị Lưỡng Tên facebook: Nguyễn Thị Lưỡng**

**GV phản biện: Nguyễn Trúc Phương Tên facebook: Bonsai Minh Phương**

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

|  |
| --- |
| **Câu 1. (2,0 điểm)** Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:a. Cho Na vào dung dịch CuSO4.b. Cho dung dịch có chứa a mol KOH vào dung dịch có chứa a mol Ba(HSO3)2.c. Sục khí H2S vào dung dịch Pb(NO3)2.d. Cho dung dịch KMnO4 vào dung dịch chứa FeSO4 và H2SO4 loãng.e. Dẫn khí H2S vào dung dịch FeCl3.f. Cho Fe3O4 vào dung dịch H2SO4 loãng.g. Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaAlO2h. Cho dung dịch HCl đặc vào dung dịch KMnO4. |

**Hướng dẫn giải**

**Câu 1.**

a. Cho kim loại Na vào dung dịch CuSO4 thấy viên Na chạy thành giọt tròn trên mặt dung dịch và tan dần, có khí thoát ra, đồng thời xuất hiện kết tủa màu xanh lơ (Cu(OH)2).

2Na + 2H2O → 2NaOH + H2

 CuSO4 + 2NaOH → Cu(OH)2↓ +Na2SO4

 Xanh lơ

b. Cho dung dịch có chứa a mol KOH vào dung dịch chứa a mol Ba(HCO3)2 thấy xuất hiện kết tủa trắng BaCO3.

 2KOH + Ba(HCO3)2 → BaCO3↓ + K2CO3 + H2O

 Trắng

c. Sục khí H2S vào dung dịch Pb(NO3)2 thấy xuất hiện kết tủa màu đen.

 H2S + Pb(NO3)2 → PbS↓ + 2HNO3

 Đen

d. Cho dung dịch KMnO4 vào dung dịch chứa FeSO4 và H2SO4 loãng thấy màu tím của dung dịch KMnO4 nhạt đi, dung dịch chứa FeSO4 và H2SO4 loãng từ không màu chuyển sang màu vàng nâu.

 10FeSO4 + 2KMnO4 + 8H2SO4 → 5Fe2(SO4)3 + K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O

e. Dẫn khí H2S vào dung dịch FeCl3 thu được kết tủa vàng.

 H2S + 2FeCl3 → S↓ + 2FeCl2 + 2HCl

f. Cho Fe3O4 vào dung dịch H2SO4 loãng thấy Fe3O4 tan ra, dung dịch chuyển sang màu vàng nâu của muối sắt (III) sunfat.

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

g. Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaAlO2 ban đầu thấy xuất hiện kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan hết.

 HCl + NaAlO2 + H2O → NaCl + Al(OH)3↓

 Al(OH)3 + 3HCl → AlCl3 +3H2O

h. Cho dung dịch HCl đặc vào dung dịch KMnO4 thấy màu tím của dung dịch KMnO4 nhạt dần, có khí màu vàng thoát ra.

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

|  |
| --- |
| **Câu 2. (2,0 điểm)****1.** Hỗn hợp X gồm BaCO3, Cu, Fe3O4, Al2O3 có só mol bằng nhau. Nung nóng X (trong điều kiện không có không khí) cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn B và khí C. Cho B vào nước dư, sau phản ứng thu được dung dịch E và chất rắn F. Sục khí C vào dung dịch E và hòa tan F vào dung dịch HCl dư. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.**2.** Có 166,5 gam dung dich MSO4 41,561% ở 1000C. Hạ nhiệt độ dung dịch xuống 200C thì có m1 gam MSO4.5H2O kết tinh và còn lại m2 gam dung dịch X. Biết m1 – m2 = 6,5 và độ tan của MSO4 ở 200C là 20,92 gam trong 100 gam H2O. Xác định công thức muối MSO4. |

**Hướng dẫn giải**

**2.1** PTHH:

- Nung nóng hỗn hợp X:

BaCO3 $→$ BaO + CO2

 a mol a mol a mol

Chất rắn B: BaO, Cu, Fe3O4, Al2O3 có cùng số mol là a mol

Khí C: CO2 a mol

- Cho chất rắn B vào nước:

 BaO + H2O → Ba(OH)2

 a mol a mol

 Ba(OH)2 + Al2O3 → Ba(AlO2)2 + H2O

 a mol a mol a mol

Dung dịch E chứa chất tan: Ba(AlO2)2 a mol

Chất rắn F: Cu, Fe3O4

- Sục khí C vào dung dịch E:

 2CO2 + 4H2O + Ba(AlO2)2 → Ba(HCO3)2 + 2Al(OH)3

 a mol

- Hòa tan F vào dung dịch HCl:

 Fe3O4 + 8HCl → FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O

 Cu + 2FeCl3 → 2FeCl2 + CuCl2

**2.2**

- Bảo toàn khối lượng ta có: m1 + m2 = 166,5 (1)

Mặt khác, theo giả thiết: m1 – m2 = 6,5 (2)

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình: $\left\{\begin{array}{c}m\_{1}+m\_{2}=166,5\\m\_{1}-m\_{2}= 6,5\end{array}\right.$ ⇒ $\left\{\begin{array}{c}m\_{1}=86,5 gam\\m\_{2}= 80 gam\end{array}\right.$

- Tại 1000C:

$m\_{MSO\_{4}}=166,5.41,56\%=69.1974 gam$

- Tại 200C

$S= \frac{m\_{MSO\_{4}}}{m\_{H\_{2}O}}.100=20,92$

⇒ $\frac{m\_{MSO\_{4}}}{80- m\_{MSO\_{4}}}.100=20,92$

⇒ $m\_{MSO\_{4}}=13,84 gam$

⇒ $m\_{MSO\_{4} trong tinh thể}$ = 69,1974 – 13,84 = 55,3574 gam

- Mặt khác:

 $n\_{MSO\_{4}}=$ $n\_{tinh thể}$ ⇒ $\frac{55,3574}{M+96}= \frac{86,5}{M+186}$ ⇒ M = 64 g/mol

Vậy công thức của muối là CuSO4.

|  |
| --- |
| **Câu 3. (2,0 điểm)****1.** Có ống nghiệm A, B, C, mỗi ống đựng một trong các chất khí: HCl, SO2, N2. Các ống nghiệm được úp vào các chậu nước và có hiện tượng được mô tả như hình vẽ sau:https://tuhoc365.vn/wp-content/uploads/2020/03/thu-khi-2.pnga. Xác định chất khí trong từng ống nghiệm, giải thích.b. Mực chất lỏng trong ông nghiệm B thay đổi như thế nào (so với mực nước ban đầu) khi thay nước trong chậu có ống nghiệm B bằng nước brom có thể tích tương đương? Giải thích.**2.** Trình bày phương pháp hóa học và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có) để tinh chế các chất trong các trường hợp sau:a. Tinh chế khí Cl2 có lẫn khí HCl.b. Tinh chế khí CO2 có lẫn khí CO.c. Tinh chế NaCl có lẫn Na2SO4.**3.** Từ muối ăn nguyên chất và nước cất, hãy tính toán và nêu cách pha chế 0,5 lít nước muối sinh lí. Biết nước muối sinh lí là dung dịch NaC1 0,9% (khối lượng riêng là 1,009 g/cm3). |

**Hướng dẫn giải**

**3.1**

a. Khí ở ống nghiệm A, B, C lần lượt là N2, SO2, HCl. Do tính tan của các chất khác nhau.

Tính tan N2 < SO2 < HCl (Theo SGK cho biết 1 lít nước ở 200C hòa tan 40 lít SO2, 500 lít HCl.

b. Khi thay nước trong ống nghiệm B bằng dung dịch Br2 thì mực nước trong ống nghiệm B sẽ dâng cao hơn so với mực nước trong ống nghiệm B ban đầu. Do SO2 tan mạnh trong nước Br2 nhờ phản ứng:

 SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4

**3.2**

a. Tinh chế khí Cl2 có lẫn khí HCl ta dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch NaCl đặc.

b. Tinh chế khí CO2 có lẫn khí CO ta dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch Ca(OH)2 dư, lọc kết tủa, phơi khô và nung để thu CO2.

 PTHH: CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

 CaCO3 $→$ CaO + CO2

c. Tinh chế NaCl có lẫn Na2SO4

- Cho hỗn hợp vào dung dịch BaCl2 dư

 Na2SO4 + BaCl2 → BaSO4 + 2NaCl

- Lọc bỏ kết tủa, dung dịch thu được cho vào bình chứa dung dịch Na2CO3 loại bỏ BaCl2 dư

 BaCl2 + Na2CO3 → BaCO3 + 2NaCl

- Lọc bỏ kết tủa, thêm lượng dư dung dịch HCl vào dung dịch trên loại bỏ Na2CO3 dư

 Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O

- Cô cạn dung dịch thu được NaCl khan.

**3.3**

**\* Tính toán:**

- mdd nước muối sinh lí = 500.1,009 = 504,5 gam

- $m\_{NaCl}= \frac{0,9.504,5}{100}=4,54 gam$

**\* Các bước pha chế:**

- Cân lấy 4,54 gam muối ăn nguyên chất vào cốc thủy tinh có chia độ với dung tích lớn hơn 500ml.

- Thêm từ từ nước cất vào cốc cho đến vạch 500ml thì dừng lại, khuấy đều ta được 500ml dung dịch NaCl 0,9% (nước muối sinh lí).

|  |
| --- |
| **Câu 4. (2,0 điểm)****1.** Cho 7,65 gam hỗn hợp X gồm Al và Mg tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch H2SO4 8M, thu được dung dịch X và 8,4 lít khi H2 (đktc). Cho 850 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính giá trị m.**2**. Hỗn hợp X gồm MgCl2, NaF, NaBr. Hoà tan hoàn toàn 33,35 gam X vào nước được dung dịch Y. Cho dung dịch Y phản ứng với 500 ml dung dịch AgNO3 nồng độ 1,0 M thấy tạo thành 56,9 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa thu được dung dịch, cho tiếp vào dung dịch đó một lượng magie kim loại dư, khuấy kĩ, sau phản ứng thấy khối lượng kim loại tăng 14,4 gam.a. Viết phương trình hóa học của các phản ứngb. Tính phần trăm khối lượng các muối trong hỗn hợp X. |

**Hướng dẫn giải**

**4.1**

 (1) 2Al + 3H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3H2↑

 (2) Mg + H2SO4 → MgSO4 + H2↑

$n\_{H\_{2}}= \frac{8,4}{22,4}=0,375 mol $

$n\_{H\_{2}SO\_{4}}=0,5.0,8=0,4 mol $

⇒ H2SO4 còn dư 0,4 – 0,375 = 0,025 mol

Gọi x, y lần lượt là số mol của Al và Mg

Theo bài ta có pt: 27x + 24y = 7,65 (\*)

Theo PTHH (1), (2) ta có: $n\_{H\_{2}}= \frac{3}{2}x+y$

⇒ $\frac{3}{2}x+y $= 0,375 (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có hệ phương trình: $\left\{\begin{array}{c}27x+24y=7,65\\\frac{3}{2}x+y = 0,375\end{array}\right.$ ⇒ $\left\{\begin{array}{c}x=0,15 mol\\y= 0,15 mol\end{array}\right.$

Theo PT (1): $n\_{Al\_{2}(SO\_{4})\_{3}}$ = 0,075 mol

Theo PT (2): $n\_{MgSO\_{4}}$ = 0,015 mol

nNaOH = 0,85 mol

 (3) 2NaOH + MgSO4 → Mg(OH)2 + Na2SO4

 0,3 ← 0,15 → 0,15 mol

 (4) 6NaOH + Al2(SO4)3 → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4

 0,45 ← 0,075 → 0,015 mol

 (5) 2NaOH + H2SO4 (dư) → Na2SO4 + 2H2O

 0,05 ← 0,025 mol

Sau phản ứng (3) và (4), (5) số mol NaOH còn là 0,85 – 0,3 – 0,45 – 0,05 = 0,05 mol

 (6) NaOH + Al(OH)3 → NaAlO2 + 2H2O

 0,05 0,05 mol

Theo PT (5): $n\_{Al(OH)\_{3} phản ứng}=0,05 mol$

⇒ $n\_{Al(OH)\_{3} còn lại }=0,15-0,05=0,1 mol$

Vậy kết tủa gồm: Mg(OH)2: 0,15 mol; Al(OH)3: 0,1 mol

m = 0,15.58 + 0,1.78 = 16,5 gam

**4.2**

- PTHH:

 (1) MgCl2 + 2AgNO3 → 2AgCl↓ + Mg(NO3)2

 (2) NaBr + AgNO3 → AgBr↓ + NaNO3

 Kết tủa gồm: AgCl, AgBr

 Dung dịch A gồm: NaF, AgNO3 (dư), NaNO3, Mg(NO3)2

 Cho kim loại Mg vào dung dịch A, xảy ra PTHH:

 (3) Mg + 2AgNO3 → Mg(NO3)2 + 2Ag

 24 g 2.108 = 216g

Cứ 24g kim loại Mg tạo ra 216g kim loại Ag ⇒ khối lượng tăng là 216 – 24 = 192g

⇒ $n\_{Mg}= \frac{14,4}{192}=0,075 mol$

⇒ $n\_{AgNO\_{3 }dư}=2n\_{Mg}=2.0.075=0,15 mol$

Gọi x, y, z lần lượt là số mol của MgCl2, NaBr, NaF

Ta có hpt: $\left\{\begin{array}{c}95x+103y+42z=33,35\\2x+y=0,35\\287x+188y=56,9\end{array}\right.$ ⇒ $\left\{\begin{array}{c}x=0,1 mol \\y=0,15 mol\\z=0,2 mol \end{array}\right.$ ⇒ $\left\{\begin{array}{c}m\_{MgCl\_{2}}=0,1.96=9,5 g \\m\_{NaBr}=0,15.103=15,45 g\\m\_{NaF}=0,2.42=8,4 g \end{array}\right.$

⇒ $\left\{\begin{array}{c}\%m\_{MgCl\_{2}}=\frac{9,5}{33,35}.100\%=28,5\% \\\%m\_{NaBr}=\frac{15,45}{33,35}.100\%=46,3\% \\\%m\_{NaF}=\frac{8,4}{33,35}.100\%=25,2\% \end{array}\right.$

|  |
| --- |
| **Câu 5. (2,0 điểm)****1.** Hỗn hợp A gồm Na, Al, Fe. Hòa tan 2,16 gam A vào nước dư, thu được 0,448 lít khí ở đktc và còn lại chất rắn B. Cho B phản ứng hết với 60 ml dung dịch CuSO4 1M thu được 3,2 gam Cu và dung dịch C. Cho C phản ứng với NaOH thu được kết tủa lớn nhất. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn E. Tính phần trăm về khối lượng các chất trong A và giá trị của m.**2.** Chia 15,0 gam một muối sunfua của kim loại R (có hóa trị không đổi) làm hai phần. Phần 1 tác dụng với dung dịch HCl dư tạo ra khí A. Phần 2 đốt cháy hết trong khí oxi vừa đủ thu được khí B. Trộn hai khí A và B với nhau thì thu được 5,76 gam chất rắn và một khí dư thoát ra. Dùng một lượng NaOH (trong dung dịch) tối thiểu để hấp thụ vừa hết lượng khí dư này thì thu được 6,72 gam muối. Hãy xác định tên kim loại R. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. |

**Hướng dẫn giải**

**5.1**

- $n\_{CuSO\_{4}}$ = 0,06 mol, nCu = 0,05 mol, $n\_{H\_{2}}=$ 0,02 mol

**-** Gọi a, b, c lần lượt là số mol Na, Al, Fe

- PTHH: (1) 2Na + 2H2O → 2NaOH + H2

 a a a/2 mol

 (2) 2Al + 2NaOH + 2H2O → 2NaAlO2 + 3H2

 a a a 3a/2 mol

Chất rắn B gồm: Fe c mol và Al dư b – a mol

 (3) 2Al + 3CuSO4 → Al2(SO4)3 + 3Cu

 (4) Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu

Thấy $n\_{Cu}$ < $n\_{CuSO\_{4}}$ => CuSO4 còn dư

Dung dịch C gồm: CuSO4 dư, Al2(SO4)3, FeSO4

 (5) CuSO4 + 2NaOH → Cu(OH)2 + Na2SO4

 (6) FeSO4 + 2NaOH → Fe(OH)2 + Na2SO4

 (7) Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4

 (8) Cu(OH)2 $→$ CuO + H2O

 (9) 4Fe(OH)2 + O2 $→$ 2Fe2O3 + 4H2O

(10) 2Al(OH)3 $→$ Al2O3 + 3H2O

Theo pt (1) và (2): nAl pư (2) = nNaOH = nNa = a mol

* $n\_{H\_{2}}=$ $\frac{a}{2}+ \frac{3a}{2 }=2a$ mol
* $2a=0,02$ => a = 0,01 mol
* nAl dư = b – 0,01 mol

Theo giả thuyết: mNa + mAl + mFe = 2,16

=> 23.0,01 + 27b + 56c = 2,16 => 27b + 56c = 1,93 (\*)

Mặt khác, theo pt (3) (4): nCu = $\frac{3}{2}$nAl dư + nFe

* $\frac{3}{2} $(b – 0,01) + c = 0,05
* 3b + 2c = 0,11 (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có hpt: $\left\{\begin{array}{c}27b + 56c = 1,93 \\3b + 2c = 0,11 \end{array}\right.$ => $\left\{\begin{array}{c}b=0,03 mol\\c=0,02 mol\end{array}\right.$

%mNa = $\frac{0,01.23}{2,16}.100\%$ = 10,65%

%mAl = $\frac{0,03.27}{2,16}.100\%$ = 37,5%

%mFe = 100% - 10,65% - 37,5% = 51.85%

Theo pt (3), (5), (8): $n\_{Al\_{2}O\_{3}}= \frac{1}{2} n\_{Al dư}= \frac{1}{2} .0,02=0,01 mol$

=> $m\_{Al\_{2}O\_{3}}=$ 1,02 gam

Theo pt (4), (6), (9): $n\_{Fe\_{2}O\_{3}}= \frac{1}{2} n\_{Fe}= \frac{1}{2} .0,02=0,01 mol$

=> $m\_{Fe\_{2}O\_{3}}=$ 1,6 gam

$n\_{CuSO\_{4} dư}$ = 0,06 – 0,05 = 0,01 mol

Theo pt (7), (10): $n\_{CuO}=n\_{CuSO\_{4} dư}$ = 0,01 mol

=> $m\_{CuO}=$ 0,8 gam

Vậy m = 3,42 gam

**5.2**

Gọi công thức muối sunfua là: R2Sx (x là hóa trị của R)

PTHH:

1. R2Sx + 2xHCl → 2RClx + xH2S
2. 2R2Sx + 3xO2 → 2R2Ox + 2xSO2
3. SO2 + 2H2S → 3S↓ + 2H2O

Ta có: nS = $\frac{5,76}{32}=0,18 mol$

\*Trường hợp 1: SO2 dư

 (4) SO2 + NaOH → NaHSO3

Ta có: $n\_{NaHSO\_{3}}= \frac{6,72}{104} mol$

$n\_{H\_{2}S (pt 1)}$ = $\frac{2}{3}.$ $n\_{S (pt 3)}= $ $\frac{2}{3} . 0,18=0,12 mol$

$n\_{SO\_{2}(pt 2)}$ = $n\_{SO\_{2}(pt 3)}+ n\_{SO\_{2}(pt 4)}$ = $\frac{1}{3}$.$ n\_{S}$ + $n\_{NaHSO\_{3}}=$ $\frac{81}{650} mol$

Theo PTHH (1), (2):

$n\_{R\_{2}S\_{x}}$= $ \frac{1}{x}.n\_{H\_{2}S}+$ $\frac{1}{x}.n\_{SO\_{2}}$= $\frac{0,12}{x}$ + $\frac{81}{650x}= \frac{159}{650x}$ mol

* 2MR + 32x = $\frac{15.650x}{159}$
* MR = 22,66x => không có giá trị x thỏa mãn.

\*Trường hợp 2: H2S dư

 (5) H2S + NaOH → NaHS + H2O

Ta có: $n\_{NaHS}= \frac{6,72}{56}=0,12 mol$

$n\_{H\_{2}S (pt 1)}$ = $n\_{H\_{2}S (pt 3)}+ n\_{H\_{2}S (pt 5)}$ = $\frac{2}{3}. n\_{S}$ + $n\_{NaHS}=$ $\frac{2}{3}. 0,18+0,12=0,24 mol$

$n\_{SO\_{2}(pt 2)}$ = $\frac{1}{3}$.$ n\_{S}$ = $\frac{1}{3}$.$ 0,18$ = 0,06 mol

Theo PTHH (1), (2):

$n\_{R\_{2}S\_{x}}$= $ \frac{1}{x}.n\_{H\_{2}S}+$ $\frac{1}{x}.n\_{SO\_{2}}$= $\frac{0,24}{x}$ + $\frac{0,06}{x}= \frac{0,3}{x}$ mol

* 2MR + 32x = $\frac{15.x}{0,3}$
* MR = 9x

Với x = 3 thì MR = 27 thỏa mãn, R là kim loại nhôm (Al)