

Dạng 11: BÀI TOÁN TỔNG HỢP

Câu 1: Trộn 100g dung dịch chứa một muối sunfat của kim loại kiềm nồng độ 13,2% với 100g dung dịch NaHCO_3 4,2%. Sau khi phản ứng xong thu được dung dịch A có khối lượng $m(\text{dd A}) < 200\text{g}$. Cho 100g dung dịch BaCl_2 20,8% vào dung dịch A, khi phản ứng xong người ta thấy dung dịch vẫn còn dư muối sunfat. Nếu thêm tiếp vào đó 20g dung dịch BaCl_2 20,8% nữa thì dung dịch lại dư BaCl_2 và lúc này thu được dung dịch D.

- Hãy xác định công thức muối sunfat kim loại kiềm ban đầu.
- Tính nồng độ % của các chất tan trong dung dịch A và dung dịch D.
- Dung dịch muối sunfat kim loại kiềm ban đầu có thể tác dụng được với những chất nào dưới đây? Viết các PTPƯ: Na_2CO_3 ; $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$; Al_2O_3 ; NaAlO_2 ; Na ; Al ; Ag ; Ag_2O .

Câu 2: Hoà tan hoàn toàn a gam kim loại M có hoá trị không đổi vào b gam dung dịch HCl được dung dịch D. Thêm 240 gam dung dịch NaHCO_3 7% vào dung dịch D thì vừa đủ tác dụng hết với lượng HCl còn dư, thu được dung dịch E trong đó nồng độ phần trăm của NaCl và muối clorua kim loại M tương ứng là 2,5% và 8,12%. Thêm tiếp lượng dư dung dịch NaOH vào E, sau đó lọc lấy kết tủa, rồi nung đến khối lượng không đổi thì thu được 16 gam chất rắn. Viết PTPƯ.

Xác định kim loại M và nồng độ phần trăm của dung dịch HCl đã dùng.

Câu 3: Hoà tan hoàn toàn 14,2 gam hỗn hợp C gồm MgCO_3 và muối cacbonat của kim loại R vào axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch D và 3,36 lít khí CO_2 (đktc). Nồng độ MgCl_2 trong dung dịch D bằng 6,028%.

- Xác định kim loại R và thành phần % theo khối lượng của mỗi chất trong C.
- Cho dd NaOH dư vào dung dịch D, lọc lấy kết tủa rồi nung ngoài không khí đến khi phản ứng hoàn toàn. Tính số gam chất rắn còn lại sau khi nung.

Câu 4: Hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít H_2 (đktc). Mặt khác hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được muối nitrat của M, H_2O và cũng V lít khí NO duy nhất (đktc).

- So sánh hoá trị của M trong muối clorua và muối nitrat.
- Hỏi M là kim loại nào? Biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,905 lần khối lượng muối clorua.

Câu 5: Khi làm nguội 1026,4g dung dịch bão hoà muối sunfat của kim loại ngậm nước, có công thức $M_2SO_4 \cdot nH_2O$ với $7 < n < 12$ từ nhiệt độ $80^\circ C$ xuống nhiệt độ $10^\circ C$ thì thấy có 395,4g tinh thể ngậm nước tách ra. Độ tan của muối khan đó ở $80^\circ C$ là 28,3 và ở $10^\circ C$ là 9g.

Câu 6: Cho hai chất A và B (đều ở thể khí) tương tác hoàn toàn với nhau có mặt xúc tác thì thu được một hỗn hợp khí X có tỉ trọng là 1,568g/l. Hỗn X có khả năng làm mất màu dung dịch nước của $KMnO_4$, nhưng không phản ứng với $NaHCO_3$. Khi đốt cháy 0,896 lít hỗn hợp khí X trong O_2 dư, sau khi làm lạnh sản phẩm cháy thu được 3,52 gam cacbon (IV) oxit và 1,085g dung dịch chất Y. Dung dịch chất Y khi cho tác dụng vừa đủ với dung dịch $AgNO_3$ thì thu được 1,435g một kết tủa trắng, còn dung dịch thu được khi đó cho tác dụng với dung dịch $NaHCO_3$ dư thì thu được 224 ml khí (thể tích và tỉ trọng của các khí được ở đktc).

- Xác định trong hỗn hợp X có những khí nào và tỉ lệ mol hay tỉ lệ thể tích là bao nhiêu?
- Xác định tên khí A, B và tỉ lệ thể tích đã lấy để phản ứng.

Câu 7: Một hỗn hợp kim loại X gồm 2 kim loại Y, Z có tỉ số khối lượng 1 : 1. Trong 44,8g hỗn hợp X, số hiệu mol của A và B là 0,05 mol. Mặt khác nguyên tử khối $Y > Z$ là 8. Xác định kim loại Y và Z.

Câu 8: Cho a gam Na tác dụng với p gam nước thu được dung dịch NaOH nồng độ x%. Cho b gam Na_2O tác dụng với p gam nước cũng thu được dung dịch NaOH nồng độ x%. Lập biểu thức tính p theo a và b.

Câu 9: Hoà tan 199,6g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Xác định CuSO_4 sạch hay có lẫn tạp chất. Biết rằng độ tan của CuSO_4 ở 10°C là 17,4.

Câu 10: Hỗn hợp M gồm oxit của một kim loại hoá trị II và muối cacbonat của kim loại đó được hoà tan hết bằng axit H_2SO_4 loãng vừa đủ tạo ra khí N và dung dịch L. Đem cô cạn dung dịch L thu được một lượng muối khan bằng 168% khối lượng M. Xác định kim loại hoá trị II, biết khí N bằng 44% khối lượng của M.

Câu 11: Cho hỗn hợp gồm 3 oxit: Al_2O_3 , CuO và K_2O . Tiến hành thí nghiệm:

- Thí nghiệm 1: Nếu cho hỗn hợp A vào nước dư, khuấy kỹ thấy còn 15g chất rắn không tan.
- Thí nghiệm 2: Nếu cho thêm vào hỗn hợp A một lượng Al_2O_3 bằng 50% lượng Al_2O_3 trong A ban đầu rồi lại hoà tan vào nước dư. Sau thí nghiệm còn lại 21g chất rắn không tan.
- Thí nghiệm 3: Nếu cho vào hỗn hợp A một lượng Al_2O_3 bằng 75% lượng Al_2O_3 trong A, rồi lại hoà tan vào nước dư, thấy còn lại 25g chất rắn không tan.

Tính khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp A.

Câu 12: Nung x_1 gam Cu với x_2 gam O_2 thu được chất rắn A_1 . Đun nóng A_1 trong x_3 gam H_2SO_4 98%, sau khi tan hết thu được dung dịch A_2 và khí A_3 . Hấp thụ toàn bộ A_3 bằng 200 ml NaOH 0,15M tạo ra dung dịch chứa 2,3 gam muối. Khi cô cạn dung dịch A_2 thu được 30 gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Nếu cho A_2 tác dụng với dung dịch NaOH 1M thì để tạo ra lượng kết tủa nhiều nhất phải dùng hết 300 ml NaOH . Viết PTPƯ. Tính x_1 , x_2 , x_3 .

CÁC BÀI TOÁN TỔNG HỢP CẦN LƯU Ý

Bài 1: A là hỗn hợp $\text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3$

Cho một luồng CO (dư) đi qua ống đựng m gam hỗn hợp A nung nóng tới phản ứng hoàn toàn thì thu được 28,0 gam chất rắn còn lại trong ống.

Hoà tan m gam hỗn hợp A bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 2,016 lít H₂ (ở đktc) biết rằng có 10% hiđro mới sinh tham gia khử Fe³⁺ thành Fe²⁺. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A.

Đáp số: %Fe = 14,9% và %Fe₂O₃ = 85,1%

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn một ít oxit Fe_xO_y bằng H₂SO₄ đặc, nóng thu được 2,24 lít SO₂ (đktc). Phần dung dịch đem cô cạn được 120 gam muối khan. Xác định công thức Fe_xO_y.

Đáp số: Fe₃O₄

Bài 3: Hoà tan 26,64 gam chất X là tinh thể muối sunfat ngậm nước của kim loại M (hoá trị x) vào nước được dung dịch A.

Cho A tác dụng với dung dịch NH₃ vừa đủ được kết tủa B. Nung B ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi còn lại 4,08 gam chất rắn.

Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch BaCl₂ vừa đủ được 27,84 gam kết tủa.

Tìm công thức X.

Đáp số: Al₂(SO₄)₃.18H₂O

Bài 4: Để hoà tan 4 gam Fe_xO_y cần 52,14 ml dung dịch HCl 10% (d = 1,05). Xác định công thức phân tử sắt oxit trên.

Đáp số: Fe₂O₃

Bài 5: Cho ba kim loại X, Y, Z có khối lượng nguyên tử theo tỉ lệ 10 : 11 : 23. Tỉ lệ về số mol trong hỗn hợp của 3 kim loại trên là 1 : 2 : 3 (hỗn hợp A).

Khi cho một lượng kim loại X bằng lượng của nó có trong 24,582 gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch HCl được 2,24 lít H₂ (đktc).

Nếu cho $\frac{1}{10}$ hỗn hợp A tác dụng với 50 ml dung dịch NaOH 1M được dung dịch B và hỗn hợp chất rắn C.

Xác định X, Y, Z

Đáp số: X (Mg) ; Y (Al) ; Z (Fe)

Bài 6: Khi hoà tan cùng một kim loại R vào dung dịch HNO_3 đặc nóng và H_2SO_4 loãng thì thể tích NO_2 thu được gấp 3 thể tích H_2 trong cùng điều kiện. Khối lượng muối sunfat thu được bằng 62,81% muối nitrat. Tính khối lượng nguyên tử R.

Đáp số: R = 56 (Fe)

Bài 7: Cho oxit M_xO_y của kim loại M có hoá trị không đổi. Biết rằng 3,06 gam M_xO_y nguyên chất tan trong HNO_3 dư thu được 5,22 gam muối. Hãy xác định công thức của oxit trên.

Đáp số: BaO

Bài 8: Cho 7,22 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M có hoá trị không đổi. Chia hỗn hợp thành 2 phần bằng nhau.

- Hoà tan hết phần 1 trong dung dịch HCl, được 2,128 lít H_2 .
- Hoà tan hết phần 2 trong dung dịch HNO_3 , được 1,792 lít khí NO duy nhất.

Xác định kim loại M và % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

Đáp số: M (Al) và %Fe = 77,56% ; %Al

= 22,44%

Bài 9: Chia hỗn hợp 2 kim loại A và B có hoá trị tương ứng là n và m thành 3 phần bằng nhau.

- Phần 1: cho hoà tan hết trong dung dịch HCl, thu được 1,792 lít H_2 (đktc).
- Phần 2: cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 1,344 lít khí (đktc), còn lại chất rắn không tan có khối lượng bằng $\frac{4}{3}$ khối lượng mỗi phần.
- Phần 3: nung trong oxi dư được 2,84 gam hỗn hợp oxit là A_2O_n và B_2O_m

a) Tính tổng khối lượng của 2 kim loại trong $\frac{1}{3}$ hỗn hợp ban đầu.

b) Hãy xác định 2 kim loại A và B.

Đáp số: a) 2 kim loại nặng 1,56 gam

b) A (Al) và B (Mg)

Bài 10: Hoà tan 2,84 hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại A và B kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II bằng 120 ml dung dịch HCl 0,5M thu được 0,896 lít khí CO₂ (đo ở 54,6⁰C và 0,9 atm) và dung dịch X.

1. a) Tính khối lượng nguyên tử của A và B.

c) Tính khối lượng muối tạo thành trong dung dịch X.

2. Tính % khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Đáp số: 1. a) A = 24 (Mg) và B = 40 (Ca)

b) Khối lượng muối = 3,17g

2. % MgCO₃ = 29,57% và % CaCO₃ = 70,43%

Bài 11: Chia hỗn hợp 2 kim loại A, B có hoá trị n và m làm thành 3 phần bằng nhau.

- Phần 1: hoà hết trong axit HCl thu được 1,792 lít H₂ (đktc).

- Phần 2: cho tác dụng với dd NaOH dư thu được 1,344 lít khí (đktc) và còn lại chất rắn không tan có khối lượng bằng $\frac{4}{13}$ khối lượng mỗi phần.

- Phần 3: nung trong oxi (dư) thu được 2,84g hỗn hợp oxit A₂O_n và B₂O_m.

Tính tổng khối lượng mỗi phần và tên 2 kim loại A, B.

Đáp số: $\sum m_{\text{mỗi phần}} = 1,56g$; A (Al) và B (Mg)