

Problem: Metal – Bài Tập: Kim Loại

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 23 tháng 6 năm 2023

Tóm tắt nội dung

Mục lục

Tài liệu	3
--------------------	---

Bài toán 1 ([An20], 1., p. 89). (a) Sắt là nguyên tố có nhiều hóa trị, phổ biến là (II) & (III). Viết các PTHH minh họa. (b) Cho các kim loại Cu, Al, Fe, Ag. Các kim loại nào tác dụng với acid hydrochloric? Các kim loại nào tác dụng được với dung dịch CuSO_4 ? Dung dịch AgNO_3 ? Viết các PTHH tương ứng.

Bài toán 2 ([An20], 2., p. 90). Có thể điều chế bao nhiêu kg aluminium từ 1 tấn quặng nhôm chứa 95% aluminium oxide biết hiệu suất phản ứng là 98%.

Bài toán 3 ([An20], 3., p. 90). (a) Tại sao không nên dùng chậu nhôm đựng nước vôi. (b) Viết PTHH giữa Fe_3O_4 với H_2SO_4 .

Bài toán 4 ([An20], 4., p. 91). Cho 1.38 g 1 kim loại hóa trị (I) tác dụng hết với nước cho 0.2 g hydrogen. Xác định kim loại đó.

Bài toán 5 ([An20], 5., p. 91). Trong quặng boxit trung bình có 50% aluminium oxide. Kim loại luyện được từ oxide đó còn chứa 1.5% tạp chất. Tính lượng nhôm nguyên chất điều chế được từ 0.5 tấn quặng boxit.

Bài toán 6 ([An20], 6., p. 92). Cho bản kẽm có khối lượng 50 g vào dung dịch đồng sulfate. Sau 1 thời gian phản ứng kết thúc thì khối lượng bản kẽm là 49.82 g. Tính: (a) Khối lượng kẽm đã tác dụng. (b) Khối lượng đồng sulfate có trong dung dịch.

Bài toán 7 ([An20], 7., p. 92). Để thu được 1000 tấn gang chứa 95% sắt, 5% carbon (các nguyên tố khác chiếm 1 lượng không đáng kể) thì theo lý thuyết phải cần bao nhiêu tấn Fe_2O_3 & bao nhiêu tấn than cốc.

Bài toán 8 ([An20], 8., p. 93). Cho 5.4 g 1 kim loại tác dụng với chlorine có dư thu được 26.7 g muối. Xác định kim loại đem phản ứng, biết kim loại có hóa trị từ I \rightarrow III.

Bài toán 9 ([An20], 9., p. 94). 1 nguyên tố R có oxide cao nhất chiếm 60% oxi theo khối lượng. Hợp chất khí của R với hydrogen có tỷ khối hơi so với không khí là 1.172. Xác định công thức oxide của R.

Bài toán 10 ([An20], 10., p. 94, TS PTNK ĐH KHTN Tp. HCM 1998). 1 hỗn hợp X gồm kim loại M (M có hóa trị II & III) & oxide M_xO_y của kim loại ấy. Khối lượng hỗn hợp X là 27.2 g. Khi cho X tác dụng với 0.8 L HCl 2M thì hỗn hợp X tan hết cho dung dịch A cần 0.6 L dung dịch NaOH 1M. Xác định M, M_xO_y , & %M, % M_xO_y (theo khối lượng) trong hỗn hợp X. Biết trong 2 chất này có 1 chất có số mol bằng 2 lần số mol chất kia.

Bài toán 11 ([An20], 11., p. 94). A là kim loại hóa trị II. Lấy 2 thanh A cùng khối lượng. Thanh thứ nhất nhúng vào dung dịch CuSO_4 , sau 1 thời gian khối lượng giảm 3.6%. Thanh thứ 2 nhúng vào dung dịch HgSO_4 , sau 1 thời gian khối lượng tăng 6.675%. Nồng độ mol của 2 dung dịch CuSO_4 , HgSO_4 giảm cùng 1 số mol như nhau. Xác định tên kim loại A.

Bài toán 12 ([An20], 12., p. 94). Khử 3.48 g 1 oxide của kim loại M cần dùng 1.344 L khí H_2 (ở đktc). Tìm CTPT của oxide kim loại.

Bài toán 13 ([An20], 13., p. 94). Cho hỗn hợp Al, Fe tác dụng với hỗn hợp dung dịch chứa AgNO_3 , $\text{Cu(NO}_3)_2$ thu được dung dịch B & chất rắn D gồm 3 kim loại. Cho D tác dụng với dung dịch HCl dư có khí bay ra. Xác định thành phần chất rắn D.

Bài toán 14 ([An20], 14., p. 94). Cho 2 g hỗn hợp Fe & kim loại hóa trị II vào dung dịch HCl có dư thì thu được 1.12 L H_2 (đktc). Mặt khác, nếu hòa tan 4.8 g kim loại hóa trị II đó cần chưa đến 500 mL dung dịch HCl. Xác định kim loại hóa trị II.

Bài toán 15 ([An20], 15., pp. 94–95). X là hỗn hợp 2 kim loại Mg, Zn. Y là dung dịch H_2SO_4 chưa rõ nồng độ.

- Thí nghiệm 1: Cho 24.3 g X vào 2 L Y, sinh ra 8.96 L H_2 .

- *Thí nghiệm 2: Cho 24.3 g X vào 3 L Y, sinh ra 11.2 L H₂.*

Lập luận chứng tỏ trong thí nghiệm 1 thì X chưa tan hết, trong thí nghiệm 2 thì X tan hết.

Bài toán 16 ([An20], 16., p. 95). Cho 8 g Fe_xO_y tác dụng với V mL dung dịch HCl 2M lấy dư 25% với lượng cần thiết. Dung nóng khan dung dịch sau phản ứng thu được 16.25 g muối khan. (a) Xác định CTPT Fe_xO_y. (b) Tính V.

Bài toán 17 ([An20], 17., p. 95). Nung nóng kim loại X trong không khí đến khối lượng không đổi được chất rắn Y. Khối lượng của X bằng $\frac{7}{10}$ khối lượng Y. Tìm CTPT của chất rắn Y.

Bài toán 18 ([An20], 18., p. 95). Cho 3.87 g hỗn hợp A gồm Mg, Al vào 250 mL dung dịch X chứa HCl 1M & H₂SO₄ 0.5M được dung dịch B & 4.368 L H₂ (ở đktc). Biện luận xem hỗn hợp A còn dư hay đã phản ứng hết.

Bài toán 19 ([An20], 19., p. 95). Nguyên tố R tạo thành hợp chất khí với hydrogen có CTHH là RH₄. Trong hợp chất cao nhất với oxide chứa 72.73% là oxygen. (a) Xác định tên nguyên tố R. (b) Cho biết vị trí của R trong bảng tuần hoàn.

Bài toán 20 ([An20], 20., p. 95). D/S? A. Trong cùng 1 chu kỳ, khi điện tích hạt nhân tăng dần, tính phi kim tăng dần & bán kính nguyên tử giảm dần. B. Trong chu kỳ, theo chiều tăng điện tích hạt nhân, tính acid của các oxide & hydroxide giảm dần. C. Trong cùng 1 nhóm, khi điện tích hạt nhân tăng dần thì tính base của các oxide & hydrogen tăng dần. D. B sai.

Bài toán 21 ([An19], 79., p. 32). Hòa tan 13.2 g hỗn hợp A gồm 2 kim loại có cùng hóa trị vào 400 mL dung dịch HCl 1.5M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 32.7 g hỗn hợp muối khan. (a) Chứng minh hỗn hợp A không tan hết. (b) Tính thể tích hydrogen sinh ra.

Bài toán 22 ([An19], 80., p. 32). Hỗn hợp A gồm 2 kim loại Mg, Zn. B là dung dịch H₂SO₄ có nồng độ x mol/L. Trường hợp 1: Cho 24.3 g A vào 2 L B sinh ra 8.96 L khí H₂. Trường hợp 2: Cho 24.3 g A vào 3 L B sinh ra 11.2 L khí H₂. (a) Chứng minh trong trường hợp 1 thì hỗn hợp kim loại chưa tan hết, trong trường hợp 2 acid còn dư. (b) Tính nồng độ x mol/L của dung dịch B & % khối lượng mỗi kim loại trong A (cho biết khí H₂ sinh ra ở đktc).

Bài toán 23 ([An19], 81., p. 32). Khi cho 0.6 g 1 kim loại thuộc nhóm IIA tác dụng với nước thì có 0.336 L hydrogen thoát ra (đktc). Xác định kim loại đó.

Bài toán 24 ([An19], 82., p. 32). Hòa tan hỗn hợp 6.4 g CuO & 16 g Fe₂O₃ trong 320 mL dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng có m g chất rắn không tan. Tính m.

Bài toán 25 ([An19], 83., p. 32). Oxide cao nhất của 1 nguyên tố R ứng với công thức R₂O₅. Hợp chất của nó với hydrogen là 1 chất có thành phần khối lượng là 82.35% R & 17.65% hydrogen. Xác định nguyên tố R.

Bài toán 26 ([An19], 84., p. 32). A, B là 2 nguyên tố nằm trong 2 phân nhóm chính kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn. Biết A thuộc nhóm VI & tổng số proton trong 2 hạt nhân của A, B là 25, đơn chất A & B tác dụng được với nhau. Xác định 2 nguyên tố A, B.

Bài toán 27 ([An19], 85., p. 32). 1 nguyên tố R mà oxide cao nhất của nó chứa 60% oxygen theo khối lượng. Hợp chất khí của R với hydrogen có tỷ khối hơi so với khí hydrogen bằng 17. (a) Xác định R, công thức oxide của R & công thức hợp chất khí của R với hydrogen. (b) Viết 1 PTPƯ minh họa tính chất hóa học đặc trưng của loại oxide này.

Bài toán 28 ([An19], 86., pp. 32–33). Hòa tan hết 11.2 g hỗn hợp gồm 2 kim loại M (hóa trị x) & M' (hóa trị y) trong dung dịch HCl rồi sau đó cô cạn dung dịch thu được 39.6 g muối khan. Tính thể tích khí hydrogen sinh ra?

Bài toán 29 ([An19], 87., p. 33). Hòa tan x g 1 kim loại M trong 200 g dung dịch HCl 7.3% (lượng acid vừa đủ) thu được dung dịch A trong đó nồng độ của muối M tạo thành là 11.96% (theo khối lượng). Xác định kim loại M.

Bài toán 30 ([An19], 88., p. 33). 2 thanh kim loại giống nhau (đều cùng nguyên tố R hóa trị II) & có cùng khối lượng. Cho thanh thứ nhất vào dung dịch Cu(NO₃)₂ & thanh thứ 2 vào dung dịch Pb(NO₃)₂. Sau 1 thời gian, khi số mol 2 muối bằng nhau, lấy 2 thanh kim loại đó ra khỏi dung dịch thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0.2% còn khối lượng thanh thứ 2 tăng 28.4%. Xác định nguyên tố R.

Bài toán 31 ([An19], 89., p. 33). Hòa tan m g 1 iron oxide cần 150 mL dung dịch HCl 3M, nếu khử toàn bộ m g iron oxide trên bằng CO nóng, dư thì thu được 8.4 g iron. Xác định công thức iron oxide.

Bài toán 32 ([An19], 90., p. 33). Cho dòng khí CO đi qua 11.6 g oxide sắt nung nóng, đến phản ứng hoàn toàn nhận được sắt nguyên chất & lượng khí được hấp thụ bởi dung dịch Ca(OH)₂ dư, thu được 20 g kết tủa. Xác định CTPT iron oxide.

Bài toán 33 ([An19], 91., p. 33). Cho hỗn hợp A gồm 3 oxide: Al₂O₃, CuO, K₂O. Tiến hành 3 thí nghiệm:

- *Thí nghiệm 1: Nếu cho hỗn hợp A vào nước dư, khuấy kỹ thấy còn 15 g chất rắn không tan.*
- *Thí nghiệm 2: Nếu cho thêm vào hỗn hợp A 1 lượng Al₂O₃ bằng 50% lượng Al₂O₃ trong A ban đầu rồi lại hòa tan vào nước dư. Sau thí nghiệm còn lại 21 g chất rắn không tan.*
- *Thí nghiệm 3: Nếu cho vào hỗn hợp A 1 lượng Al₂O₃ bằng 75% lượng Al₂O₃ trong A, rồi lại hòa tan vào nước dư, thấy còn lại 25 g chất rắn không tan.*

Tính khối lượng mỗi oxide trong hỗn hợp A.

Bài toán 34 ([An19], 92., p. 33). Hợp chất khí với hydrogen của 1 nguyên tố ứng với công thức RH_4 . Oxide cao nhất của nó chứa 53.3% oxygen. Xác định nguyên tố R.

Bài toán 35 ([An19], 93., pp. 33–34). Khử 3.48 g 1 oxide của kim loại M cần dùng 1.344 L H_2 (đktc). Toàn bộ lượng kim loại M thu được cho tác dụng với dung dịch HCl dư cho 1.008 L H_2 (đktc). Tìm CTPT của M.

Bài toán 36 ([An19], 94., p. 34). Hòa tan hoàn toàn 5.94 g Al vào dung dịch NaOH dư được khí thứ nhất. Cho 1.896 g $KMnO_4$ tác dụng hết với acid HCl đặc, dư được khí thứ 2. Nhiệt phân hoàn toàn 12.25% $KClO_3$ có xúc tác thu được khí thứ 3. Cho toàn bộ lượng các khí điều chế ở trên vào 1 bình kín rồi đốt cháy để các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sau đó làm lạnh bình để cho hơi nước ngưng tụ hết & giả thiết các chất tan hết vào nước thu được dung dịch E. Viết PTHH & tính nồng độ C% của dung dịch E.

Bài toán 37 ([An19], 95., p. 34). Chỉ dùng thêm nước, nhận biết 4 chất rắn: Na_2O , Al_2O_3 , Fe_3O_4 , Al chứa trong các lọ riêng biệt. Viết PTHH.

Bài toán 38 ([An19], 96., p. 34). Cho 416 g dung dịch $BaCl_2$ 12% tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 27.36 g muối sulfate kim loại A. Sau khi lọc bỏ kết tủa thu được 800 mL dung dịch 0.2M của chloride kim loại A. Tìm CTPT của muối sulfate kim loại A.

Bài toán 39 ([An19], 97., p. 34). Hòa tan 6.75 g 1 kim loại M chưa rõ hóa trị vào dung dịch acid thì cần 500 mL dung dịch HCl 1.5 M. Xác định kim loại M.

Bài toán 40 ([An19], 98., p. 34). Cho 4.15 g hỗn hợp bột Fe, Al tác dụng với 200 mL dung dịch $CuSO_4$ 0.525M. Khuấy kỹ hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Dem lọc kết tủa A gồm 2 kim loại có khối lượng 7.48 g & dung dịch nước lọc. Tìm số mol các kim loại trong hỗn hợp ban đầu & trong hỗn hợp A.

Bài toán 41 ([An19], 99.a, p. 34). Có 3 lọ đựng 3 hỗn hợp dạng bột: $(Al + Al_2O_3)$, $(Fe + Fe_2O_3)$, $(FeO + Fe_2O_3)$. Dùng phương pháp hóa học để nhận biết chúng. Viết PTHH.

Bài toán 42 ([An19], 99.b, p. 34). Trình bày phương pháp tách Fe_2O_3 ra khỏi hỗn hợp Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 ở dạng bột. Chỉ dùng duy nhất 1 hóa chất.

Bài toán 43 ([An19], 100., p. 34). 1 quả cầu làm bằng nhôm có khối lượng 1.404 kg & thể tích 0.62 dm^3 . Quả cầu này có chỗ rỗng bên trong không? Nếu có, tính thể tích chỗ rỗng đó, biết $D_{Al} = 2.7 \text{ kg}/dm^3$.

Tài liệu

[An19] Ngô Ngọc An. 400 Bài Tập Hóa Học 9. Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia Hà Nội, 2019, p. 199.

[An20] Ngô Ngọc An. Hóa Học Nâng Cao Bồi Dưỡng Học Sinh Giỏi Các Lớp 8, 9. Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia Hà Nội, 2020, p. 149.