

CHUYÊN ĐỀ 8: BIỆN LUẬN HÓA TRỊ, XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC HÓA HỌC (PP LỚP 8)

I. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Bài tập tìm công thức hóa học của kim loại khi biết hóa trị

Bài 1: Hòa tan hoàn toàn 2,1 gam kim loại R hóa trị II trong dung dịch H_2SO_4 loãng. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn khan có khối lượng tăng 8,4 gam so với kim loại ban đầu. Tìm kim loại R.

Bài 2: Hòa tan 1,44 gam một kim loại hóa trị II trong 150mL dd H_2SO_4 0,5M. Để trung hòa axit dư trong dung dịch thu được, phải dùng hết 30mL dung dịch NaOH 1M. Tìm tên kim loại.

Bài 3: Hòa tan hoàn toàn 0,5 gam hỗn hợp gồm Fe và một kim loại hóa trị II trong dung dịch HCl thu được 1,2395 lít H_2 ở đkc. Tìm kim loại hóa trị II đó.

Bài 4: Khi lấy 14,25 gam muối chloride của một kim loại hóa trị II và một lượng muối nitrate của kim loại đó có số mol bằng số mol muối chloride thì thấy khác nhau 7,95 gam. Xác định tên kim loại.

Bài 5: Hòa tan hết 62,4 gam kim loại A hóa trị I vào 216 gam nước, sau phản ứng thu được dung dịch B có khối lượng nặng hơn khối lượng nước ban đầu là 60,8 gam.

a. Xác định kim loại A.

b. Lấy toàn bộ lượng khí sinh ra ở trên cho khử hết 48,2 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 và ZnO (nung nóng), sau phản ứng thu được hỗn hợp chất rắn D. Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong D.

2. Bài tập biện luận tìm công thức hóa học của kim loại, phi kim.

Bài 1: Cho 3 gam kim loại Y tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được 3,1 lít (đkc) khí H_2 . Tìm công thức của kim loại Y

Bài 2: Hòa tan 0,9 gam một kim loại R vào một lượng HCl dư. Sau phản ứng khối lượng dung dịch tăng thêm 0,825 gam. Tìm kim loại R

Bài 3: Nung nóng 15,12 gam kim loại R trong không khí tới khi kim loại phản ứng hết, thu được 20,88 gam chất rắn. Tìm kim loại R

Bài 4: Đốt cháy hoàn toàn 15,68 gam kim loại M trong bình đựng khí chlorine dư thu được 45,5 gam muối chloride. Xác định tên kim loại M

Bài 5: Biết X là kim loại có hóa trị II trong hợp chất. Nếu cho X tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ rồi cô cạn thu được 9,5 gam muối khan, nếu lấy cùng lượng X như trên cho tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ, rồi cô cạn thì thu được 12,0 gam muối khan. Tìm kim loại X

Bài 6: Cho 16,2 gam kim loại M có hóa trị n tác dụng với 0,15 mol O_2 . Chất rắn thu được sau phản ứng đem hòa tan vào dung dịch HCl dư thấy thoát ra 14,874 lít khí H_2 ở đkc. Tìm kim loại M.

Bài 7: Cho 9,6 gam bột kim loại M vào 500 mL dung dịch HCl 1M, khi phản ứng kết thúc thu được 5,95 lít khí H_2 đkc. Tìm kim loại M.

Bài 8: Điện phân nóng chảy muối chloride của kim loại M. Thu được 6 gam kim loại và 3,7185 lít khí ở đkc. Tìm công thức hóa học của muối trên.

Bài 8: Hỗn hợp A chứa Fe và kim loại M có hóa trị không đổi trong mọi hợp chất. Tỷ lệ số mol của M và Fe trong hỗn hợp là 1 : 3. Cho 19,2 gam hỗn hợp A tan hết vào dung dịch HCl thu được 9,916 lít khí H_2 . Cho 19,2 gam hỗn hợp A tác dụng hết với Cl_2 thì cần dùng 13,6345 lít khí Cl_2 . Xác định kim loại M và phần trăm khối lượng các kim loại trong hỗn hợp A. Các thể tích khí đo ở đkc.

Bài 9: Hòa tan hoàn toàn 9,6 gam một kim loại M có hóa trị II bằng dung dịch HCl vừa đủ. Khi phản ứng kết thúc thu được 9,916 lít khí ở (đkc). Xác định kim loại X?

Bài 10: Hòa tan 20,9 gam hỗn hợp gồm M và M_2O vào nước, thu được dung dịch X chứa 28 gam chất tan và 1,2395 lít khí H_2 (đkc). Xác định kim loại M.

Bài 11: Có một hỗn hợp gồm Fe và 5,4 gam kim loại M (có hóa trị không đổi)

- Nếu hòa tan hoàn toàn hỗn hợp trong dung dịch HCl thì thu được 8,6765 lít khí H_2 (đkc)

- Nếu cho toàn bộ hỗn hợp trên tác dụng với Cl_2 thì tiêu tốn 9,29625 lít Cl_2 (đkc)

Biết tỷ lệ số mol của Fe và kim loại M trong hỗn hợp là 1 : 4. Tìm kim loại M

Bài 12: Cho Cl_2 tác dụng với 16,2 gam kim loại R (chỉ có một hóa trị) thu được 58,8 gam chất rắn D. Cho O_2 dư tác dụng với chất rắn D đến phản ứng hoàn toàn, thu được 63,6 gam chất rắn E. Xác định kim loại R và tính % khối lượng của mỗi chất trong E.

3. Bài tập biện luận tìm công thức hóa học của hợp chất

Bài 1. A là hợp chất của kim loại A và Oxygen. Trong đó Oxygen chiếm 25,81% về khối lượng.

a. Xác định nguyên tố X và công thức hoá học của A

b. Cho chất A vào nước dư, có thả mẫu quỳ tím. Nêu và giải thích hiện tượng hoá học xảy ra.

Bài 2. Để khử hoàn toàn 23,2 gam một oxide kim loại, cần dùng 9,916 lít H_2 đkc. Tìm kim loại trên.

Bài 3. Khử hoàn toàn 2,552 gam một oxide kim loại cần 1091 mL H_2 (đkc), lấy toàn bộ lượng kim loại thoát ra cho vào dung dịch HCl dư thu được 818,07 mL H_2 (đkc). Xác định công thức của oxide kim loại đã dùng?

Bài 4. Khử hoàn toàn 24 gam một hỗn hợp có CuO và Fe_xO_y bằng khí H_2 , thu được 17,6 gam hai kim loại. Cho toàn bộ hai kim loại trên vào dung dịch HCl dư, thu được 4,958 lít H_2 (đkc). Xác định công thức oxit sắt.

Bài 5. Cho 46,4 gam một oxide kim loại tác dụng vừa đủ với 19,832 lít khí hydrogen (đkc). Cho toàn bộ lượng kim loại thu được tác dụng hết với 43,8 gam HCl. Xác định công thức hóa học của oxide.

Bài 6. Khử hoàn toàn 46,4 gam một oxit sắt (chưa rõ hóa trị của sắt) bằng khí CO ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm đi 12,8 gam so với ban đầu.

1. Xác định công thức hóa học oxit sắt đã dùng.

2. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra. Tính thể tích khí CO (đkc) đủ dùng khử hết lượng oxit sắt (biết lượng CO phải dùng dư 10% so với lí thuyết).

Bài 7. Khử hoàn toàn 19,6 gam hỗn hợp Fe_xO_y và CuO cần dùng vừa đủ 7,437 lít khí H_2 ở điều kiện chuẩn. Cho toàn bộ kim loại thu được sau phản ứng tác dụng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra 3,7185 lít khí H_2 ở điều kiện chuẩn.

a. Xác định công thức oxit sắt

b. Tính % về khối lượng mỗi oxit có trong hỗn hợp ban đầu.

Bài 8. Dùng 4,958 lít khí H_2 (đkc) khử hoàn toàn m gam một hợp chất X gồm 2 nguyên tố là Iron và oxygen. Sau phản ứng thu được $1,2 \cdot 10^{23}$ phân tử nước và hỗn hợp Y gồm 2 chất rắn nặng 14,2 gam.

a) Tính m.

b) Tìm công thức phân tử của hợp chất X, biết trong Y chứa 59,155% khối lượng Fe đơn chất.

c) Chất nào còn dư sau phản ứng, khối lượng dư bằng bao nhiêu?

d) Trong tự nhiên X được tạo ra do hiện tượng nào? Viết phương trình phản ứng (nếu có). Để hạn chế hiện tượng đó chúng ta phải làm như thế nào?

Bài 9. Hòa tan 12 gam một oxide kim loại có CTHH là R_xO_y cần dùng dung dịch chứa 0,3 mol HCl.

a. Xác định CTHH của oxide trên.

b. Dẫn 2,479 lít (đkc) khí H_2 qua 12 gam oxide trên, nung nóng. Tính khối lượng chất rắn thu được biết hiệu suất phản ứng đạt 80%.

Bài 10. Cho 115,3 gam hỗn hợp X gồm $MgCO_3$ và RCO_3 vào 500mL dung dịch H_2SO_4 , thu được dung dịch Y, chất rắn Z và 4,958 lít khí. Nung chất rắn Z đến khối lượng không đổi, thu được 12,395 lít khí và chất rắn T (các thể tích khí đo ở đkc, R là kim loại có hóa trị không đổi). Tìm R, biết trong hỗn hợp X số mol của RCO_3 gấp 2,5 lần số mol của $MgCO_3$.

Bài 11. Hòa tan hoàn toàn muối carbonate của kim loại M bằng dung dịch H_2SO_4 9,8% thu được dung dịch chỉ chứa một muối có nồng độ 14,18%. Xác định M

Bài 12. Cho 5,102 gam hỗn hợp X gồm hai muối M_2CO_3 và $MHCO_3$ tác dụng với dung dịch HCl dư, dẫn toàn bộ khí thoát ra vào dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thu được 7,88 gam kết tủa. Tìm M

Bài 13. Một hỗn hợp A gồm MgO, Al_2O_3 và MO. Nung 16,20 gam hỗn hợp A trong ống sứ, rồi cho luồng khí H_2 đi qua. Ở điều kiện thí nghiệm, H_2 chỉ tác dụng MO với hiệu suất 80%, lượng hơi H_2O tạo ra chỉ được hấp thụ 90% bởi 15,30 gam dung dịch H_2SO_4 90%, kết quả thu được dung dịch H_2SO_4 86,34%. Chất rắn còn lại trong ống được hòa tan trong một lượng vừa đủ dung dịch HCl, thu được dung dịch B và còn lại 2,56 gam chất rắn không tan M. Xác định M

Bài 14. Hoà tan hoàn toàn 14,2 gam hỗn hợp X gồm 2 muối carbonate lần lượt của 2 kim loại Mg và R đều có hóa trị II vào dung dịch axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch D và 3,7185 lít khí CO_2 (đkc). Nồng độ $MgCl_2$ trong dung dịch D bằng 6,028%. Tìm kim loại R.

Bài 15. Nung 17,4 gam muối RCO_3 trong không khí đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 12 gam oxide của kim loại R. Tìm R.

Bài 16. Nung 25,28 gam hỗn hợp FeCO_3 và Fe_xO_y đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí A và 22,4 gam Fe_2O_3 duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,15 M thu được 7,88 gam kết tủa và dung dịch B. Đun nóng B lại thu được kết tủa. Tìm công thức phân tử của Fe_xO_y .

Bài 17. Cho 24,75 gam hydroxide của kim loại hoá trị không đổi tác dụng với 400 gam dung dịch H_2SO_4 9,8%. Để trung hoà acid còn dư cần dùng 7,5 lít dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M. Tìm công thức hoá học của hydroxide.

Bài 18: Hoà tan hoàn toàn 8,56 gam một muối chloride vào nước thu được 200 mL dung dịch Y. Lấy 25 mL dung dịch Y cho tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư, thu được 2,87 gam muối kết tủa trắng. Tìm công thức hóa học của muối chloride đã dùng (muối X)

Bài 19: Hoà tan hết 3,2 gam oxit M_2O_m trong lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 10 %, thu được dung dịch muối nồng độ 12,9 %. Sau phản ứng đem cô bột dung dịch và làm lạnh nó, thu được 7,868 gam tinh thể muối với hiệu suất 70 %. Xác định công thức của tinh thể muối đó

Bài 20. Hòa tan một oxide kim loại có hóa trị không đổi bằng dung dịch H_2SO_4 39,2% vừa đủ, thu được dung dịch muối có nồng độ 40,14%.

a. Tìm công thức oxide trên.

b. Trộn 5,1 gam oxide kim loại trên với 4 gam một oxide RO của kim loại R hóa trị II duy nhất được hỗn hợp A. Để hòa tan hết A cần 200mL dung dịch HCl 2,5M. Tìm oxide RO.

Bài 21. Để trung hòa 75 gam dung dịch hydroxide của kim loại R nồng độ 7,4% cần dùng 50 gam dung dịch HCl 10,95%. Tìm công thức hydroxide?

Bài 22. Cho 14,4 gam hỗn hợp gồm (Fe và Fe_xO_y) tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 2M sinh ra 1,2395 lít khí H_2 (đkc) và dung dịch Z. Cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch NaOH lọc kết tủa sấy khô rồi nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 16 gam chất rắn.

a. Tính thành phần % theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu ban đầu.

b. Tìm công thức oxit sắt.

c. Tính thể tích dung dịch HCl 2M để hòa tan hỗn hợp trên.

4. Bài tập tìm công thức hóa học khi biết thành phần tỉ lệ các nguyên tố

Bài 1: Một hợp chất khí A gồm hai nguyên tố hóa học là Sulfur và oxygen, trong đó Sulfur chiếm 40% theo khối lượng. Hãy tìm công thức hóa học của khí A. Biết tỉ khối của khí A so với không khí 2,759.

Bài 2: Nung hoàn toàn 12,75 gam chất rắn A thu được chất rắn B và 1,86 lít khí oxygen ở (đkc). Trong hợp chất B có thành phần % theo khối lượng các nguyên tố là: 33,33% Na; 20,29% N; 46,38% O. Xác định công thức hóa học của A, B. Biết rằng công thức đơn giản cũng chính là công thức hóa học.

Câu 3. Nung hoàn toàn 15,15 gam chất rắn A thu được chất rắn B và 1,86 lít khí oxygen (ở đkc). Trong hợp chất B có thành phần % khối lượng các nguyên tố: 37,65% O, 16,47% N còn lại là potassium. Xác định công thức hóa học của B và A. Biết rằng công thức đơn giản nhất chính là công thức hóa học của A, B.

Bài 4. Đun nóng 2,45 gam một muối vô cơ thì thu được 743,7 mL khí oxygen (đkc). Phần chất rắn còn lại chứa 52,35% Potassium và 47,65% Chlorine. Xác định CTHH của muối.

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Một hợp chất có thành phần các nguyên tố là 40% Cu; 20% S và 40% O. Hãy xác định công thức hoá học của hợp chất (biết khối lượng mol của hợp chất là 160 g/mol)

Câu 2: Một hợp chất khí A có thành phần về khối lượng của các nguyên tố là 40% S và 60% O. Hãy xác định công thức hóa học của hợp chất khí A biết A có tỉ khối so với khí H_2 là 40?

Câu 3: Hợp chất A chứa Ca, C và O. Biết thành phần phần trăm về khối lượng của các nguyên tố Ca, C, O lần lượt là: 40%, 12%, 48%. Lập công thức hóa học của A biết khối lượng mol của hợp chất là: 100 g/mol.

Câu 5: Hợp chất A có khối lượng mol là 58,5 g/mol. Thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố trong A là: 60,68% Cl, còn lại là Na. Tìm CTHH của A.

Câu 4: Hợp chất A có khối lượng mol là 94 g/mol, có thành phần các nguyên tố là: 82,98% K; còn lại là oxygen. Công thức hoá học của hợp chất A là

Câu 6: Cho một oxide biết oxide đó chứa 20% oxygen về khối lượng và nguyên tố chưa biết trong oxide có hoá trị II. Xác định công thức hóa học của oxide.

Câu 7: Tìm công thức hóa học biết chất A có 80% nguyên tử Cu và 20% nguyên tử Oxygen, biết khối lượng mol của A là 80 g/mol

Câu 8: Một hợp chất khí có thành phần phần trăm theo khối lượng là: 82,35%N và 17,65% H. Hãy cho biết công thức hóa học của hợp chất, biết tỉ khối của A so với khí hydrogen là 8,5.

Câu 9: Một hợp chất gồm 2 nguyên tố kết hợp với nhau theo tỉ lệ khối lượng là 3 phần Mg với 4 phần S. Tìm công thức hóa học đơn giản của hợp chất đó?

Câu 10: Phân tích một khối lượng hợp chất M, người ta nhận thấy thành phần khối lượng của nó có 50% là S và 50% là O. Công thức đơn giản của hợp chất M là.

BÀI TẬP TỰ LUYỆN NÂNG CAO

Câu 11. Hòa tan 13,8 g muối carbonate của kim loại hóa trị I trong dung dịch chứa 0,22 mol HCl. Sau khi phản ứng kết thúc thì axit vẫn còn dư và thể tích khí thoát ra là V vượt quá 2231,1 mL (đkc)

a. Xác định CTHH của muối trên (biết sản phẩm của phản ứng trên là muối chloride, khí CO₂ và nước).

b. Tính V.

Câu 12. Tìm nguyên tố M và nguyên tố Y biết:

- Một nguyên tử M kết hợp với 3 nguyên tử H tạo thành hợp chất với hiđro. Trong phân tử, khối lượng H chiếm 17,65%.

- Hai nguyên tử Y kết hợp với 3 nguyên tử O tạo ra phân tử oxit. Trong phân tử oxit, oxi chiếm 30% về khối lượng.

Câu 13. Một hợp chất khí X có thành phần gồm 2 nguyên tố C và O. Biết tỉ lệ về khối lượng của C đối với O là $m_C : m_O = 3 : 8$.

a) Xác định công thức phân tử của hợp chất khí.

b) Chất khí trên là một trong những chất khí chủ yếu làm Trái Đất nóng dần lên (hiệu ứng nhà kính). Em hãy giải thích?

Bài 14: Cho a gam hỗn hợp gồm 2 kim loại A và B có hoá trị lần lượt là x và y tác dụng vừa đủ với dd HCl (cả A và B đều phản ứng). Sau khi phản ứng kết thúc, người ta thu được dung dịch chứa 67 gam muối và 9,916 lít H₂ (đkc).

a. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra?

b. Tính a?

Bài 15. Khử hoàn toàn 24 g một hỗn hợp gồm CuO và Fe_xO_y bằng khí H₂ thu được 17,6 g hai kim loại. Cho toàn bộ hai kim loại trên vào dd HCl dư, thu được 4,958 lít H₂ (đkc). Xác định công thức hóa học của oxit sắt?

Câu 16. Dẫn từ từ 9,916 lít H₂ (đkc) qua m gam oxit sắt Fe_xO_y nung nóng. Sau phản ứng được 7,2 gam nước và hỗn hợp A gồm 2 chất rắn nặng 28,4 gam (phản ứng xảy ra hoàn toàn).

1/ Tìm giá trị m?

2/ Lập công thức phân tử của oxit sắt, biết A có chứa 59,155% khối lượng sắt đơn chất.

Câu 17. Hợp chất A được cấu tạo bởi nguyên tố X hóa trị V và nguyên tố oxygen. Biết phân tử khối của hợp chất A bằng 142 g/mol. Hợp chất B được tạo bởi nguyên tố Y (hóa trị y, với $1 \leq y \leq 3$) và nhóm sulfate (SO₄), biết rằng phân tử hợp chất A chỉ nặng bằng 0,355 lần phân tử hợp chất B. Tìm nguyên tử khối của các nguyên tố X và Y. Viết công thức hóa học của hợp chất A và hợp chất B.

Câu 18. Cho biết trong hợp chất của nguyên tố R (hóa trị x) với nhóm sulfate (SO₄) có 20% khối lượng thuộc nguyên tố R.

a) Thiết lập biểu thức tính nguyên tử khối của R theo hóa trị x.

b) Hãy tính % khối lượng của nguyên tố R đó trong hợp chất của R với nguyên tố oxi (không xác định nguyên tố R).

