

Problem: Inorganic Compound – Bài Tập Hợp Chất Vô Cơ

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 27 tháng 4 năm 2023

Tóm tắt nội dung

[en] This text is a collection of problems, from easy to advanced, about *inorganic compound*, which is also a supplementary material for my lecture note on Elementary Chemistry, which is stored & downloadable at the following link: [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 9/lecture](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_9/lecture)¹. The latest version of this text has been stored & downloadable at the following link: [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 9/inorganic compound](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_9/inorganic_compound)².

Keyword. Inorganic compound.

[vi] Tài liệu này là 1 bộ sưu tập các bài tập chọn lọc từ cơ bản đến nâng cao về *phản ứng hóa học*, cũng là phần bài tập bổ sung cho tài liệu chính – bài giảng [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 9/lecture](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_9/lecture) của tác giả viết cho Hóa Học Sơ Cấp. Phiên bản mới nhất của tài liệu này được lưu trữ & có thể tải xuống ở link sau: [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 9/inorganic compound](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_9/inorganic_compound).

Từ khóa. Hợp chất vô cơ.

Mục lục

| | |
|--|----------|
| 1 Oxide | 2 |
| 1.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính | 2 |
| 1.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng | 2 |
| 2 Acid | 3 |
| 2.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính | 3 |
| 2.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng | 4 |
| 3 Base | 5 |
| 3.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính | 5 |
| 3.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng | 5 |
| 4 Salt – Muối | 5 |
| 4.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính | 5 |
| 4.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng | 5 |
| 4.2.1 Tính khối lượng muối & thể tích khí CO ₂ | 5 |
| 4.2.2 Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối | 6 |
| 4.2.3 Dạng bài toán chứng minh acid còn dư hay hỗn hợp các chất còn dư | 6 |
| Tài liệu | 6 |

*Independent Researcher, Ben Tre City, Vietnam

e-mail: nguyenquanbahong@gmail.com; website: <https://nqbh.github.io>.

¹URL: https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_chemistry/grade_9/NQBH_elementary_chemistry_grade_9.pdf.

²URL: https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_chemistry/inorganic_compound/NQBH_inorganic_compound.pdf.

1 Oxide

1.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính

Bài toán 1 ([TTV23], 1., p. 6). Có các oxide: CaO , Fe_2O_3 , SO_3 . Oxide nào có thể tác dụng được với: (a) nước? (b) hydrochloric acid? (c) sodium hydroxide? Viết các PTHH.

Bài toán 2 ([TTV23], 2., p. 6). Có các chất: H_2O , KOH , K_2O , CO_2 . Cho biết các cặp chất có thể tác dụng với nhau.

Bài toán 3 ([TTV23], 3., p. 6). Từ các chất: calcium oxide, lưu huỳnh dioxide, carbon dioxide, lưu huỳnh trioxide, zinc oxide, chọn chất thích hợp điền vào các sơ đồ phản ứng: (a) sulfuric acid + ... \rightarrow zinc sulfate + nước. (b) sodium hydroxide + ... \rightarrow sodium sulfate + nước. (c) nước + ... \rightarrow acid sulfurous. (d) nước + ... \rightarrow calcium hydroxide. (e) calcium oxide + ... \rightarrow calcium carbonate. Dùng các CTHH để viết tất cả các PTHH của các sơ đồ phản ứng trên.

Bài toán 4 ([TTV23], 4., p. 6). Cho các oxide: CO_2 , SO_2 , Na_2O , CaO , CuO . Chọn các chất tác dụng được với: (a) nước, tạo thành dung dịch acid. (b) nước, tạo thành dung dịch base. (c) dung dịch acid, tạo thành muối & nước. (d) dung dịch base, tạo thành muối & nước. Viết các PTHH.

Bài toán 5 ([TTV23], 5., p. 6). Có hỗn hợp khí CO_2 , O_2 . Làm thế nào để có thể thu được khí O_2 từ hỗn hợp trên? Trình bày cách làm & viết PTHH.

Bài toán 6 ([TTV23], 1., p. 9). Bằng phương pháp hóa học nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi dãy chất sau? (a) 2 chất rắn màu trắng CaO , Na_2O . (b) 2 chất khí không màu CO_2 , O_2 . Viết các PTHH.

Bài toán 7 ([TTV23], 2., p. 9). Nhận biết từng chất trong mỗi nhóm chất sau bằng phương pháp hóa học. (a) CaO , CaCO_3 . (b) CaO , MgO . Viết các PTHH.

Bài toán 8 ([TTV23], 1., p. 11). Viết PTHH cho mỗi chuyển đổi: (a) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$. (b) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$. (c) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2$.

Bài toán 9 ([TTV23], 2., p. 11). Nhận biết từng chất trong mỗi nhóm chất sau bằng phương pháp hóa học. (a) 2 chất rắn màu trắng CaO , P_2O_5 . (b) 2 chất khí không màu SO_2 , O_2 . Viết các PTHH.

Bài toán 10 ([TTV23], 3., p. 11). Có các khí ẩm (khí có lẫn hơi nước): carbon dioxide, hydrogen, oxygen, lưu huỳnh dioxide. Khí nào có thể được làm khô bằng calcium oxide? Giải thích.

Bài toán 11 ([TTV23], 4., p. 11). Có những chất khí sau: CO_2 , H_2 , O_2 , SO_2 , N_2 . Cho biết chất nào có tính chất sau: (a) nặng hơn không khí. (b) nhẹ hơn không khí. (c) cháy được trong không khí. (d) tác dụng với nước tạo thành dung dịch acid. (e) làm đục nước vôi trong. (f) đổi màu giấy quỳ tím ẩm thành đỏ.

Bài toán 12 ([TTV23], 5., p. 11). Khí lưu huỳnh dioxide được tạo thành từ cặp chất nào sau đây? (a) K_2SO_3 , H_2SO_4 . (b) K_2SO_4 , HCl . (c) Na_2SO_3 , NaOH . (d) Na_2SO_4 , CuCl_2 . (e) Na_2SO_3 , NaCl . Viết PTHH.

Bài toán 13 ([An23], 1., p. 5). Nêu các base & acid tương ứng của các oxide: SO_2 , SO_3 , N_2O_5 , CaO , K_2O , CuO , Mn_2O_7 .

Bài toán 14 ([An23], 2., p. 5). Trong các oxide: CaO , Al_2O_3 , NO , N_2O_5 , CO_2 , SO_2 , MgO , CO , Fe_2O_3 , oxide nào là oxide tạo muối.

Bài toán 15 ([An23], 3., p. 5). Cho các oxide: Na_2O , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , SO_3 , CaO . Viết phương trình phản ứng (nếu có) khi cho các oxide này lần lượt tác dụng với nước, dung dịch NaOH , dung dịch HCl .

Bài toán 16 ([An23], 4.a, p. 6). Cho các chất sau: CaCl_2 (khan), P_2O_5 , H_2SO_4 (đặc), $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (rắn), chất nào được dùng để làm khô khí CO_2 ? Giải thích bằng PTHH.

Bài toán 17 ([An23], 4.b, p. 6). Có 4 oxide riêng biệt: Na_2O , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO . Làm thế nào để có thể nhận biết được mỗi oxide bằng phương pháp hóa học với điều kiện chỉ được dùng thêm 2 chất?

Bài toán 18 ([An23], 6.b, p. 7). Làm thế nào để nhận ra sự có mặt của mỗi khí trong hỗn hợp gồm CO , CO_2 , SO_3 bằng phương pháp hóa học. Viết các PTHH (nếu có).

1.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng

Bài toán 19 ([TTV23], 6., p. 6). Cho 1.6 g copper(II) oxide tác dụng với 100 g dung dịch acid sulfuric có nồng độ 20%. (a) Viết PTHH. (b) Tính nồng độ % của các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc.

Bài toán 20 ([TTV23], 3., p. 9). 200 mL dung dịch HCl có nồng độ 3.5M hòa tan vừa hết 20 g hỗn hợp 2 oxide CuO , Fe_2O_3 . (a) Viết các PTHH. (b) Tính khối lượng của mỗi oxide có trong mỗi hỗn hợp ban đầu.

Bài toán 21 ([TTV23], 4., p. 9). Biết 2.24 L khí CO_2 (đktc) tác dụng vừa hết với 200 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, sản phẩm là BaCO_3 , H_2O . (a) Viết PTHH. (b) Tính nồng độ mol của dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đã dùng. (c) Tính khối lượng chất kết tủa thu được.

Bài toán 22 ([TTV23], 6., p. 11). Dẫn 112 mL khí SO_2 (đktc) đi qua 700 mL dung dịch Ca(OH)_2 có nồng độ 0.01M, sản phẩm là muối calcium sulfite. (a) Viết PTHH. (b) Tính khối lượng các chất sau phản ứng.

Bài toán 23 ([An23], 5.a, p. 6). Cho a g Na tác dụng với p g nước thu được dung dịch NaOH nồng độ x%. Cho b g Na_2O tác dụng với p g nước cũng thu được dung dịch NaOH nồng độ x%. Lập biểu thức tính p theo a, b.

Bài toán 24 ([An23], 5.b, p. 6). Khử hoàn toàn 3.2 g hỗn hợp CuO , Fe_2O_3 bằng H_2 tạo ra 0.9 g H_2O . Tính khối lượng hỗn hợp kim loại thu được.

Bài toán 25 ([An23], 6.a, p. 7). Cho 2.24 L CO_2 (đktc) tác dụng hoàn toàn với 25 g dung dịch NaOH 20%. Tính khối lượng muối tạo thành.

Bài toán 26 ([An23], 7.a, p. 8). Nung m g hỗn hợp chất rắn A gồm Fe_2O_3 & FeO với lượng thiếu khí CO thu được hỗn hợp chất rắn B có khối lượng 47.84 g & 5.6 L CO_2 . Tính m.

Bài toán 27 ([An23], 7.b, p. 9). Cho 11.6 g hỗn hợp Fe_2O_3 & FeO có tỷ lệ số mol là 1 : 1 vào 300 mL dung dịch HCl 2M được dung dịch A. Tính nồng độ mol của các chất trong dung dịch sau phản ứng (thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

Bài toán 28 ([An23], 8.a, p. 9). Nung nóng kim loại M trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn N. Khối lượng của M bằng $\frac{7}{10}$ khối lượng của N. Tìm CTPT của N.

Bài toán 29 ([An23], 8.b, p. 9). Cho 1 oxide base tác dụng với dung dịch H_2SO_4 24.5% thu được dung dịch 1 muối có nồng độ 32.2%. Tìm CTPT của oxide base.

Bài toán 30 ([An23], 9.a, p. 11). Dẫn V L khí CO_2 (đktc) qua 250 mL dung dịch Ca(OH)_2 1M thấy có 12.5 g kết tủa. Tính V.

Bài toán 31 ([An23], 9.b, p. 11). Dùng khí H_2 để khử a g oxide sắt. Sản phẩm hơi tạo ra cho qua 100 g acid H_2SO_4 98% thì nồng độ acid giảm đi 3.405%. Chất rắn thu được sau phản ứng trên cho tác dụng hết với dung dịch HCl thấy thoát ra 3.36 L H_2 (đktc). Xác định CTPT oxide sắt.

Bài toán 32 ([An23], 10.a, p. 13). Để xác định CTPT oxide sắt người ta làm thí nghiệm như sau: Hòa tan a g oxide sắt thì cần 300 mL dung dịch HCl 3M. Cho toàn bộ a g oxide sắt nung nóng tác dụng với CO dư thu được 16.8 g sắt. Xác định CTPT oxide sắt.

Bài toán 33 ([An23], 10.b, p. 13). 1 loại đá vôi chứa 80% CaCO_3 & 20% tạp chất không bị phân hủy bởi nhiệt. Khi nung a g đá vôi trên thu được chất rắn có khối lượng bằng 75% khối lượng đá trước khi nung. (a) Tính hiệu suất phản ứng phân hủy CaCO_3 . (b) Tính thành phần % khối lượng CaO trong chất rắn sau khi nung.

Bài toán 34 ([An23], 11.a, p. 14). Khử hoàn toàn 5.8 g 1 oxide sắt bằng CO ở nhiệt độ cao. Sản phẩm sau phản ứng cho qua dung dịch nước vôi trong dư tạo 10 g kết tủa. Xác định CTPT oxide sắt.

Bài toán 35 ([An23], 11.b, p. 14). Nung 1.5 tấn đá vôi chứa 85% CaCO_3 thì có thể thu được bao nhiêu kg vôi sống? Biết hiệu suất phản ứng là 90%.

Bài toán 36 ([An23], 12.a, p. 15). Cho 7.84 g CaO tan hoàn toàn vào nước được dung dịch A. Dẫn 2.24 L khí CO_2 (đktc) vào dung dịch A. Tính khối lượng các chất sau phản ứng.

Bài toán 37 ([An23], 12.b, p. 15). Nung 1 tấn đá vôi thì thu được 428.4 kg vôi sống CaO. Hiệu suất quá trình nung vôi là 85%, tính tỷ lệ % khối lượng tạp chất có trong đá vôi.

2 Acid

2.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính

Bài toán 38 ([TTV23], 1., p. 14). Từ Mg, MgO , Mg(OH)_2 & dung dịch acid sulfuric loãng, viết các PTHH của phản ứng điều chế magnesium sulfate.

Bài toán 39 ([TTV23], 2., p. 14). Có các chất sau: CuO , Mg , Al_2O_3 , Fe(OH)_3 , Fe_2O_3 . Chọn 1 trong các chất đã cho tác dụng với dung dịch HCl sinh ra: (a) khí nhẹ hơn không khí & cháy được trong không khí. (b) dung dịch có màu xanh lam. (c) dung dịch có màu vàng nâu. (d) dung dịch không có màu. Viết các PTHH.

Bài toán 40 ([TTV23], 3., p. 14). Viết các PTHH: (a) magnesium oxide & acid nitric. (b) copper(II) oxide & hydrochloric acid. (c) aluminium oxide & sulfuric acid. (d) iron & hydrochloric acid. (e) zinc & sulfuric acid loãng.

Bài toán 41 ([TTV23], 1., p. 19). Có các chất: CuO , BaCl_2 , Zn , ZnO . Chất nào tác dụng với dung dịch HCl, dung dịch H_2SO_4 loãng sinh ra: (a) chất khí cháy được trong không khí? (b) dung dịch có màu xanh lam? (c) chất kết tủa màu trắng không tan trong nước & acid? (d) dung dịch không màu & nước? Viết tất cả các PTHH.

Bài toán 42 ([TTV23], 2., p. 19). Sản xuất acid sulfuric trong công nghiệp cần phải có các nguyên liệu chủ yếu nào? Cho biết mục đích của mỗi công đoạn sản xuất acid sulfuric & dẫn ra các phản ứng hóa học.

Bài toán 43 ([TTV23], 3., p. 19). Bằng cách nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi cặp chất sau theo phương pháp hóa học? (a) Dung dịch HCl & dung dịch H₂SO₄. (b) Dung dịch NaCl & dung dịch Na₂SO₄. (c) Dung dịch Na₂SO₄ & dung dịch H₂SO₄. Viết các PTHH.

Bài toán 44 ([TTV23], 5., p. 19). Sử dụng các chất có sẵn: Cu, Fe, CuO, KOH, C₆H₁₂O₆ (glucose), dung dịch H₂SO₄ loãng, H₂SO₄ đặc & các dụng cụ thí nghiệm cần thiết để làm các thí nghiệm chứng minh: (a) Dung dịch H₂SO₄ loãng có các tính chất hóa học của acid. (b) H₂SO₄ đặc có các tính chất hóa học riêng. Viết PTHH cho mỗi thí nghiệm.

Bài toán 45 ([TTV23], 1., p. 21). Có các oxide: SO₂, CuO, Na₂O, CO₂. Cho biết các oxide nào tác dụng được với: (a) nước. (b) hydrochloric acid. (c) sodium hydroxide. Viết các PTHH.

Bài toán 46 ([TTV23], 2., p. 21). Các oxide nào sau: H₂O, CuO, Na₂O, CO₂, P₂O₅ có thể điều chế bằng: (a) phản ứng hóa hợp? Viết PTHH. (b) phản ứng hóa hợp & phản ứng phân hủy? Viết PTHH.

Bài toán 47 ([TTV23], 3., p. 21). Khí CO được dùng làm chất đốt trong công nghiệp, có lẫn tạp chất là các khí CO₂, SO₂. Làm thế nào có thể loại bỏ được các tạp chất ra khỏi CO bằng hóa chất rẻ tiền nhất? Viết các PTHH.

Bài toán 48 ([TTV23], 4., p. 21). Cần phải điều chế 1 lượng muối copper(II) sulfate. Phương pháp nào sau đây tiết kiệm được acid sulfuric? (a) Acid sulfuric tác dụng với copper(II) oxide. (b) Acid sulfuric đặc tác dụng với kim loại đồng. Vì sao?

Bài toán 49 ([TTV23], 5., p. 21). Thực hiện các chuyển đổi hóa học sau bằng cách viết các PTHH (ghi điều kiện của phản ứng, nếu có): (a) S → SO₂ → SO₃ → H₂SO₄. (b) SO₂ → Na₂SO₃. (c) H₂SO₄ → SO₂ → H₂SO₃ → Na₂SO₃ → SO₂. (d) H₂SO₄ → Na₂SO₄ → BaSO₄.

Bài toán 50 ([An23], 24.a, p. 24). Bằng phương pháp hóa học, phân biệt 3 dung dịch: HCl, NaOH, Ba(OH)₂.

2.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng

Bài toán 51 ([TTV23], 4., p. 14). Có 10 g hỗn hợp bột 2 kim loại đồng & sắt. Giới thiệu phương pháp xác định thành phần % (theo khối lượng) của mỗi kim loại trong hỗn hợp theo: (a) Phương pháp hóa học. Viết PTHH. (b) Phương pháp vật lý. (Biết copper không tác dụng với acid HCl & acid H₂SO₄ loãng).

Bài toán 52 ([TTV23], 4., p. 19). Bảng sau cho biết kết quả của 6 thí nghiệm xảy ra giữa Fe & dung dịch H₂SO₄ loãng. Trong mỗi thí nghiệm người ta dùng 0.2 g Fe tác dụng với thể tích bằng nhau của acid, nhưng có nồng độ khác nhau.

| Thí nghiệm | Nồng độ acid | Nhiệt độ (°C) | Sắt ở dạng | Thời gian phản ứng xong (s) |
|------------|--------------|---------------|------------|-----------------------------|
| 1 | 1M | 25 | Lá | 190 |
| 2 | 2M | 25 | Bột | 85 |
| 3 | 2M | 35 | Lá | 62 |
| 4 | 2M | 50 | Bột | 15 |
| 5 | 2M | 35 | Bột | 45 |
| 6 | 3M | 50 | Bột | 11 |

Các thí nghiệm nào chứng tỏ: (a) Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng nhiệt độ? (b) Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng diện tích tiếp xúc? (c) Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng nồng độ acid?

Bài toán 53 ([TTV23], 6., p. 19). Cho 1 lượng mặt sắt dư vào 50 mL dung dịch HCl. Phản ứng xong, thu được 3.36 L khí (đktc). (a) Viết PTHH. (b) Tính khối lượng mặt sắt đã tham gia phản ứng. (c) Tìm nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.

Bài toán 54 ([TTV23], 7., p. 19). Hòa tan hoàn toàn 12.1 g hỗn hợp bột CuO, ZnO cần 100 mL dung dịch HCl 3M. (a) Viết các PTHH. (b) Tính % theo khối lượng của mỗi oxide trong hỗn hợp ban đầu. (c) Tính khối lượng dung dịch H₂SO₄ nồng độ 20% để hòa tan hoàn toàn hỗn hợp các oxide trên.

Bài toán 55 ([An23], 13.a, p. 16). Lấy 4.2 g bột sắt cho tác dụng với 50 mL dung dịch H₂SO₄ 1M đến khi kết thúc phản ứng thu được V L khí H₂ bay ra ở đktc: (a) Cho biết chất nào còn dư sau phản ứng? (b) Tính V.

Bài toán 56 ([An23], 13.b, p. 16). Cho 29.4 g dung dịch H₂SO₄ 20% vào 100 g dung dịch BaCl₂ 5.2%. (a) Viết PTHH xảy ra & tính khối lượng kết tủa tạo thành. (b) Tính nồng độ % của những chất có trong dung dịch.

Bài toán 57 ([An23], 14.a, p. 17). Hòa tan 1 lượng CuO cần 100 mL dung dịch HCl 1M. (a) Tính khối lượng CuO đã tham gia phản ứng. (b) Tính nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng. Biết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

Bài toán 58 ([An23], 14.b, p. 17). Trộn c g bột Fe & b g bột S rồi nung nóng ở nhiệt độ cao (không có không khí). Hòa tan hỗn hợp sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư thu được chất rắn X nặng 0.4 g & khí Y có tỷ khối so với H₂ bằng 9. Khí Y sục từ từ qua dung dịch Pb(NO₃)₂ thấy tạo thành 11.95 g kết tủa. (a) Tính b, c. (b) Tính hiệu suất phản ứng nung nóng bột Fe & bột S.

Bài toán 59 ([An23], 15., p. 18). Hỗn hợp X gồm 2 kim loại Mg, Fe. Dung dịch Y là dung dịch HCl a M. Thí nghiệm 1: Cho 10.8 g hỗn hợp X vào 2 L dung dịch Y có 4.48 L H₂ (đktc) bay ra. Thí nghiệm 2: Cho 10.8 g hỗn hợp X vào 3 L dung dịch Y có 5.6 L H₂ (đktc) bay ra. Tính a & tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

Bài toán 60 ([An23], 16., p. 19). Hòa tan hoàn toàn 4 g hỗn hợp gồm Fe & 1 kim loại hóa trị II vào dung dịch HCl thì thu được 2.24 L H₂ (đktc). Nếu chỉ dùng 2.4 g kim loại hóa trị II cho vào dung dịch HCl thì dùng không hết 500 mL dung dịch HCl 1M. Tìm tên kim loại hóa trị II.

Bài toán 61 ([An23], 17., p. 17). Trộn CuO với 1 oxide kim loại hóa trị II không đổi theo tỷ lệ số mol 1 : 2 được hỗn hợp A, cho luồng khí H₂ dư qua 2.4 g hỗn hợp A nung nóng đến phản ứng hoàn toàn được chất rắn B. Để hòa tan hết B cần 100 mL dung dịch HNO₃ 1M chỉ thoát ra khí NO duy nhất. Phản ứng xảy ra theo phương trình: $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$, $3\text{M} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{M}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$. Xác định tên kim loại hóa trị II.

Bài toán 62 ([An23], 18., p. 21). 1 hỗn hợp X gồm Al, Mg, Cu có khối lượng là 5 g khi hòa tan trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 4.48 dm³ khí (đktc) & thu được dung dịch Y cùng chất rắn Z. Lọc & nung chất rắn Z trong không khí đến khối lượng không đổi cân nặng 1.375 g. Tính khối lượng mỗi kim loại.

3 Base

3.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính

Bài toán 63 ([TTV23], 1., p. 25). Có phải tất cả các chất kiềm đều là base không? Dẫn ra CTHH của 3 chất kiềm để minh họa. Có phải tất cả các base đều là chất kiềm không? Dẫn ra CTHH của các base để minh họa.

Bài toán 64 ([TTV23], 2., p. 25). Có các base sau: Cu(OH)₂, NaOH, Ba(OH)₂. Cho biết những base nào: (a) tác dụng được với dung dịch HCl. (b) bị nhiệt phân hủy. (c) tác dụng được với CO₂. (d) đổi màu quỳ tím thành xanh. Viết các PTHH.

Bài toán 65 ([TTV23], 3., p. 25). Từ các chất có sẵn: Na₂O, CaO, H₂O. Viết các PTHH điều chế các dung dịch base.

Bài toán 66 ([TTV23], 4., p. 25). Có 4 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 dung dịch không màu sau: NaCl, Ba(OH)₂, NaOH, Na₂SO₄. Chỉ được dùng quỳ tím, làm thế nào nhận biết dung dịch đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học? Viết các PTHH.

3.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng

Bài toán 67 ([TTV23], 4., p. 25). Cho 15.5 g sodium oxide Na₂O tác dụng với nước, thu được 0.5 L dung dịch base. (a) Viết PTHH & tính nồng độ mol của dung dịch base thu được. (b) Tính thể tích dung dịch H₂SO₄ 20%, có khối lượng riêng 1.14 g/mL cần dùng để trung hòa dung dịch base nói trên.

Bài toán 68 ([An23], 19., p. 21). Cho 150 mL dung dịch NaOH 0.5M vào 150 mL dung dịch HCl 1M. (a) Viết PTHH. (b) Nếu cho giấy quỳ tím vào dung dịch sau phản ứng, thì màu của giấy quỳ thay đổi như thế nào? Vì sao? (c) Tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

Bài toán 69 ([An23], 20., p. 22). Cho m g NaOH nguyên chất tác dụng với dung dịch Cu(NO₃)₂ có dư, thu được 29.4 g kết tủa Cu(OH)₂. (a) Viết PTHH. (b) Tính m.

Bài toán 70 ([An23], 21.a, p. 22). Nếu có 20 g dung dịch sodium hydroxide 20% phải dùng hết bao nhiêu g dung dịch hydrochloric acid 25% để trung hòa.

Bài toán 71 ([An23], 21.b, p. 22). Hòa tan 12.4 g Na₂O vào 1 L nước ta được dung dịch X. Lấy 0.5 L dung dịch X cho tác dụng với V mL dung dịch Fe₂(SO₄)₃ 0.5M (vừa đủ) tạo thành 1 kết tủa & dung dịch Y. Tính V.

Bài toán 72 ([An23], 22., p. 23). Dung dịch X chứa 2.7 g CuCl₂ cho tác dụng với dung dịch Y chứa NaOH (lấy dư). Sau khi phản ứng kết thúc thu được kết tủa Z lọc lấy kết tủa Z đem nung đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn T. (a) Viết PTHH. (b) Tính khối lượng kết tủa Z & chất rắn T.

Bài toán 73 ([An23], 23., p. 23). Cho 200 mL dung dịch HCl 0.2M. (a) Tính thể tích dung dịch NaOH 0.2M cần để trung hòa dung dịch acid trên. Tính nồng độ mol của dung dịch muối tạo thành. (b) Nếu cho dung dịch acid trên tác dụng với CaCO₃. Tính khối lượng CaCO₃ để phản ứng xảy ra vừa đủ & thể tích khí bay lên.

Bài toán 74 ([An23], 24.b, p. 24). Để trung hòa 25 mL dung dịch X cần dùng 30 mL dung dịch HCl 1M. Khi cho 25 mL dung dịch X tác dụng với 1 lượng dư Na₂CO₃ thấy tạo thành 1.97 g kết tủa. Tính nồng độ mol của NaOH, Ba(OH)₂ trong dung dịch X.

Bài toán 75 ([An23], 25., p. 25). Cho 0.594 g hỗn hợp Na, Ba hòa tan hoàn toàn vào nước thu được dung dịch A & khí B. Trung hòa dung dịch A cần 100 mL HCl. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 0.949 g muối. (a) Tính thể tích khí B (đktc), nồng độ mol của dung dịch HCl. (b) Tính khối lượng mỗi kim loại.

4 Salt – Muối

4.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính

Bài toán 76 ([An23], 44., p. 37). Viết PTHH để thực hiện chuỗi chuyển hóa sau: (a) FeS₂ → SO₂ → SO₃ → H₂SO₄ → CuSO₄. (b) AlCl₃ → Al(OH)₃ → Al₂O₃ → Al₂(SO₄)₃ → AlCl₃. (c) Na → Na₂O → NaOH → Na₂CO₃ → NaHCO₃. (d) Cho các chất: SO₂, Fe₂O₃, Ba(OH)₂, HCl, KHCO₃. Chất nào tác dụng được với dung dịch H₂SO₄? Chất nào tác dụng được với dung dịch KOH? Viết PTHH.

4.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng

4.2.1 Tính khối lượng muối & thể tích khí CO₂

Bài toán 77 ([An23], 26., p. 27). Cho 8.25 g hỗn hợp bột kim loại Mg, Fe tác dụng hết với dung dịch HCl thấy thoát ra 5.6 L H₂ (đktc). Tính khối lượng muối tạo thành.

Bài toán 78 ([An23], 27., p. 27). Cho 1.84 g carbonate của 2 kim loại hóa trị II, tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 0.672 L CO₂ & dung dịch X. Tính khối lượng muối trong dung dịch X.

Bài toán 79 ([An23], 28., p. 28). Cho 19.7 g muối carbonate của kim loại hóa trị II bằng dung dịch H₂SO₄ loãng dư thu được 23.3 g muối sulfate. Tính thể tích CO₂ & xác định CTPT của muối.

Bài toán 80 ([An23], 29., p. 28). Hòa tan 21.5 g hỗn hợp BaCl₂, CaCl₂ vào 250 mL H₂O để được dung dịch X. Thêm vào dung dịch X 200 mL dung dịch Na₂CO₃ 1M thấy tách ra 19.85 g kết tủa & còn nhận được 400 mL dung dịch Y. Tính nồng độ mol các chất trong dung dịch Y.

Bài toán 81 ([An23], 30., p. 29). Trong 1 L dung dịch hỗn hợp X gồm 0.2 mol Na₂CO₃ & 0.5 mol (NH₄)₂CO₃. Cho 86 g hỗn hợp BaCl₂, CaCl₂ vào dung dịch X. Sau khi phản ứng kết thúc, ta thu được 79.4 g kết tủa Y. Tính khối lượng các chất trong kết tủa Y.

Bài toán 82 ([An23], 31., p. 30). Cho 5.8 g muối carbonate MCO₃ của kim loại M tan hoàn toàn trong dung dịch H₂SO₄ loãng vừa đủ, thu được 1 chất khí & dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 7.6 g muối sulfate trung hòa, khan. Xác định CTHH của muối carbonate.

Bài toán 83 ([An23], 32., p. 30). Hòa tan hoàn toàn 14.2 g hỗn hợp A gồm MgCO₃ & muối carbonate của kim loại R vào acid HCl 7.3% vừa đủ, thu được dung dịch B & 3.36 L khí CO₂ (đktc). Nồng độ MgCl₂ trong dung dịch B bằng 6.028%. Xác định kim loại R.

Bài toán 84 ([An23], 33.a, p. 31). Có hỗn hợp gồm 2 muối NaCl, NaBr. Khi cho dung dịch AgNO₃ vừa đủ vào hỗn hợp trên người ta thu được lượng kết tủa bằng khối lượng AgNO₃ tham gia phản ứng. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

Bài toán 85 ([An23], 33.b, p. 31). Cho 2 cốc đựng dung dịch HCl đặt trên 2 đĩa cân A & B: cân ở trạng thái thăng bằng. Cho a g CaCO₃ vào cốc A & b g M₂CO₃ (M: kim loại kiềm) vào cốc B. Sau khi 2 muối đã tan hoàn toàn, cân trở lại vị trí thăng bằng. Thiết lập biểu thức tính nguyên tử khối của M theo a, b. Áp dụng cho a = 5 g, b = 4.8 g. Xác định kim loại M.

Bài toán 86 ([An23], 34., p. 32). Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na₂CO₃ đồng thời khuấy đều, thu được V L khí (ở đktc) & dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa. Tính biểu thức liên hệ giữa V với a, b.

Bài toán 87 ([An23], 35., p. 32). Cho 1.9 g hỗn hợp muối carbonate & hydrocarbonate (i.e., bicarbonate) của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0.448 L khí (đktc). Xác định kim loại M.

Bài toán 88 ([An23], 36., p. 33). Khi hòa tan hydroxide kim loại M(OH)₂ bằng 1 lượng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ 20% thu được dung dịch muối trung hòa có nồng độ 27.21%. Xác định kim loại M.

4.2.2 Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối

Bài toán 89 ([An23], 37., p. 33). Nhúng 1 lá nhôm vào dung dịch CuSO₄. Sau phản ứng lấy lá nhôm ra thì thấy khối lượng dung dịch nhẹ đi 1.38 g. Tính khối lượng Al đã phản ứng.

Bài toán 90 ([An23], 38., p. 34). Nhúng 1 thanh graphite phủ kim loại A hóa trị II vào dung dịch CuSO₄ dư. Sau phản ứng thanh graphite giảm 0.04 g. Tiếp tục nhúng thanh graphite này vào dung dịch AgNO₃ dư, khi phản ứng kết thúc khối lượng thanh graphite tăng 6.08 g (so với khối lượng thanh graphite sau khi nhúng vào CuSO₄). Tìm tên kim loại A & khối lượng kim loại A đã phủ lên thanh graphite lúc đầu. Coi như toàn bộ kim loại tạo thành đều bám vào thanh graphite.

Bài toán 91 ([An23], 39., p. 35). Nhúng thanh kim loại Zn vào 1 dung dịch chứa hỗn hợp 3.2 g CuSO₄ & 6.24 g CdSO₄. Hỏi sau khi Cu, Cd bị đẩy hoàn toàn khỏi dung dịch thì khối lượng thanh Zn tăng hay giảm bao nhiêu?

Bài toán 92 ([An23], 40., p. 35). Cho 1 lá đồng có khối lượng 5 g vào 125 g dung dịch AgNO₃ 4%. Sau 1 thời gian, khi lấy lá đồng ra thì khối lượng AgNO₃ trong dung dịch giảm 17%. Xác định khối lượng kim loại Cu sau phản ứng.

Bài toán 93 ([An23], 41., p. 36). Cho m g hỗn hợp Zn, Fe vào lượng dư dung dịch CuSO₄. Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ phần dung dịch thu được m g chất rắn. Tính thành phần % theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp ban đầu.

Bài toán 94 ([An23], 42., p. 36). Cho 1 lượng bột Zn vào dung dịch X gồm FeCl₂, CuCl₂. Khối lượng chất rắn sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhỏ hơn khối lượng bột Zn ban đầu là 0.5 g. Cô cạn phần dung dịch sau phản ứng thu được 13.6 g muối khan. Tính tổng khối lượng các muối trong X.

Bài toán 95 ([An23], 43., p. 36). Hòa tan hoàn toàn 13.8 g muối carbonate 1 kim loại kiềm R₂CO₃ trong 110 mL dung dịch HCl 2M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, ta thấy còn dư acid trong dung dịch thu được & thể tích khí thoát ra V₁ vượt quá 2016 mL (đktc). Xác định CTHH muối carbonate.

4.2.3 Dạng bài toán chứng minh acid còn dư hay hỗn hợp các chất còn dư

Bài toán 96 ([An23], 37., p. 33).

Bài toán 97 ([An23], 37., p. 33).

Bài toán 98 ([An23], 37., p. 33).

Tài liệu

- [An23] Ngô Ngọc An. *350 Bài Tập Hóa Học Chọn Lọc & Nâng Cao Lớp 9*. Tái bản lần thứ 13. Nhà Xuất Bản Giáo Dục, 2023, p. 183.
- [TTV23] Lê Xuân Trọng, Cao Thị Thặng, and Ngô Văn Vụ. *Hóa Học 9*. Tái bản lần thứ 22. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, 2023, p. 174.