

Solution: Inorganic Compound – Lời Giải: Hợp Chất Vô Cơ

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 8 tháng 5 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	3
2 Acid	6
2.1 Qualitative problem – Bài tập định tính	6
2.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng	7
3 Base	9
3.1 Qualitative problem – Bài tập định tính	9
3.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng	10
4 Salt – Muối	10
4.1 Qualitative problem – Bài tập định tính	10
4.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng	11
4.2.1 Tính khối lượng muối & thể tích khí CO ₂	11
4.2.2 Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối	12
4.2.3 Dạng bài toán chứng minh acid còn dư hay hỗn hợp các chất còn dư	12
5 Phân Bón Hóa Học	12
5.1 Qualitative problem – Bài tập định tính	12
5.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng	13
6 Miscellaneous	13
6.1 Qualitative problem – Bài tập định tính	13
6.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng	13
Tài liệu	13

*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.

Giải. (a) Các oxide tác dụng với nước: CaO , SO_3 . $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$. (b) Các oxide tác dụng với hydrochloric acid: CaO , Fe_2O_3 : $\text{CaO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$. (c) Các oxide tác dụng với sodium hydroxide: SO_3 . $\text{SO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHSO}_4$, $\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. \square

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.

Giải. Các cặp chất có thể tác dụng với nhau: H_2O & CO_2 , H_2O & K_2O , CO_2 & K_2O , CO_2 & KOH . PTHH: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$, $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{KOH}$, $\text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$, $\text{CO}_2 + \text{KOH} \longrightarrow \text{KHCO}_3$, $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. \square

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.

Giải. (a) sulfuric acid + zinc oxide \rightarrow zinc sulfate + nước: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{ZnO} \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. (b) sodium hydroxide + lưu huỳnh trioxide \rightarrow sodium sulfate + nước: $2\text{NaOH} + \text{SO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. (c) nước + lưu huỳnh dioxide \rightarrow acid sulfurous: $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$. (d) nước + calcium oxide \rightarrow calcium hydroxide: $\text{H}_2\text{O} + \text{CaO} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$. (e) calcium oxide + carbon dioxide \rightarrow calcium carbonate: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$. \square

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.

Giải. (a) CO_2 , SO_2 tác dụng với nước tạo thành dung dịch acid: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$. (b) Na_2O , CaO tác dụng với nước tạo thành dung dịch base: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$, $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$. (c) Na_2O , CaO , CuO tác dụng với dung dịch acid tạo thành muối & nước: $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaO} + 2\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. (d) CO_2 , SO_2 tác dụng với dung dịch base tạo thành muối & nước: $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$. \square

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.

Giải. Dẫn hỗn hợp khí CO_2 , O_2 đi qua bình đựng dung dịch kiềm (lấy dư), e.g., Ca(OH)_2 , NaOH , ..., khí CO_2 bị hấp thụ hết do có phản ứng với kiềm: $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ hoặc $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Khí thoát ra khỏi bình chỉ có O_2 nên sẽ thu được khí O_2 . \square

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.

Giải. (a) Lấy mỗi chất cho vào mỗi cốc đựng nước, khuấy cho đến khi chất cho vào không tan nữa. Lọc để thu lấy 2 dung dịch. Dẫn khí CO_2 vào mỗi dung dịch. Dung dịch nào xuất hiện kết tủa thì đó là dung dịch Ca(OH)_2 , tương ứng với cốc lúc đầu là CaO . Dung dịch nào không thấy kết tủa thì tương ứng với cốc lúc đầu là Na_2O . PTHH: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$, $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$, $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$. (b) Cách 1. Cho tàn đóm đỏ vào từng khí. Khí nào làm tàn đóm bùng cháy trở lại là khí O_2 , còn lại là CO_2 . Cách 2. Sục 2 chất khí không màu vào 2 ống nghiệm chứa nước vôi Ca(OH)_2 trong. Ống nghiệm nào bị vẩn đục, thì khí ban đầu là CO_2 : $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, khí còn lại là O_2 . \square

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.

Giải. (a) Lấy mỗi chất cho vào ống nghiệm hoặc cốc chứa sẵn nước. Ở ống nào thấy chất rắn tan & nóng lên, chất cho vào là CaO . Ở ống nghiệm nào thấy chất rắn không tan & không nóng lên, chất cho vào là CaCO_3 . PTHH: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$. (b) Lấy mỗi chất cho vào ống nghiệm hoặc cốc chứa sẵn nước. Ở ống nào thấy chất rắn tan & nóng lên, chất cho vào là CaO . Ở ống nghiệm nào thấy chất rắn không tan & không nóng lên, chất cho vào là MgO . PTHH: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$. \square

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) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2$.

Giải. (a) $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SO}_2$, $\text{SO}_2 + \text{CaO} \longrightarrow \text{CaSO}_3$ hoặc $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. (b) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. (c) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ hoặc $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$. \square

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.

1st giải. (a) Cho nước vào 2 ống nghiệm có chứa CaO & P_2O_5 . Sau đó cho quỳ tím vào mỗi dung dịch. Dung dịch nào làm đổi màu quỳ tím thành xanh là dung dịch base, tương ứng với chất ban đầu là CaO . Dung dịch nào làm đổi màu quỳ tím thành đỏ là dung dịch acid, chất ban đầu là P_2O_5 . PTHH: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$, $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$. (b) Lấy mẫu thử từng khí. Lấy quỳ tím ẩm cho vào từng mẫu thử. Mẫu nào làm quỳ tím hóa đỏ là SO_2 , còn lại là O_2 . PTHH: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$. \square

2nd giải. (a) Cho nước vào 2 ống nghiệm có chứa CaO & P_2O_5 . Sau đó cho phenolphthalein vào mỗi dung dịch. Dung dịch nào hóa hồng là dung dịch base, tương ứng với chất ban đầu là CaO . Dung dịch nào không đổi màu là dung dịch acid, chất ban đầu là P_2O_5 . (b) Dẫn lần lượt từng khí vào dung dịch nước vôi trong, nếu có kết tủa xuất hiện thì khí dẫn vào là SO_2 : $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$. Nếu không có hiện tượng gì thì khí dẫn vào là khí O_2 . Hoặc có thể đưa que đóm con than hồng vào 2 khí, que đóm sẽ bùng cháy trong khí O_2 . \square

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 ([TAV23], 1.1., p. 3). Có các oxide: H_2O , SO_2 , CuO , CO_2 , CaO , MgO . Cho biết các chất nào có thể điều chế bằng: (a) phản ứng hóa hợp? Viết PTHH. (b) phản ứng phân hủy? Viết PTHH.

Bài toán 14 ([TAV23], 1.2., p. 3). Viết CTHH & tên gọi của: (a) 5 oxide base. (b) 5 oxide acid.

Bài toán 15 ([TAV23], 1.3., p. 3). Khí carbon monoxide CO có lẫn các tạp chất là khí carbon dioxide CO_2 & lưu huỳnh dioxide SO_2 . Làm thế nào tách được các tạp chất ra khỏi CO ? Viết các PTHH.

Bài toán 16 ([TAV23], 1.4., p. 3). Tìm CTHH của các oxide có thành phần khối lượng: (a) S: 50%. (b) C: 42.8%. (c) Mn: 49.6%. (d) Pb: 86.6%.

Bài toán 17 ([TAV23], 2.1., p. 4). Kim loại M tác dụng với dung dịch HCl sinh ra khí hydrogen. Dẫn khí hydrogen đi qua oxide của kim loại N nung nóng. Oxide này bị khử cho kim loại N. M & N là: A. copper & chì. B. zinc & copper. C. chì & zinc. D. copper & silver.

Bài toán 18 ([TAV23], 2.2., p. 4). Calcium oxide tiếp xúc lâu ngày với không khí sẽ bị giảm chất lượng. Giải thích hiện tượng này & minh họa bằng PTHH.

Bài toán 19 ([TAV23], 2.3., p. 4). Viết các PTHH thực hiện các chuyển đổi hóa học theo sơ đồ: (a) $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2$. (b) $\text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$.

Bài toán 20 ([TAV23], 2.9., p. 5). Điền các chất: CuO , CO , H_2 , SO_3 , P_2O_5 , H_2O thích hợp vào các sơ đồ phản ứng: (a) $\dots + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$. (b) $\text{H}_2\text{O} + \dots \longrightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$. (c) $\dots + \text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$. (d) $\dots + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \dots$ (e) $\text{CuO} + \dots \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$.

Bài toán 21 ([TAV23], 2.4., p. 4). CaO là oxide base, P_2O_5 là oxide acid. Chúng đều là các chất rắn, màu trắng. Bằng các phương pháp hóa học nào có thể giúp ta nhận biết được mỗi chất trên?

Bài toán 22 ([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 23 ([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 24 ([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 25 ([An23], 4.a, p. 6). Cho các chất sau: CaCl_2 (khan), P_2O_5 , H_2SO_4 (đặc), Ba(OH)_2 (rắn), chất nào được dùng để làm khô khí CO_2 ? Giải thích bằng PTHH.

Bài toán 26 ([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 27 ([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 28 ([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.

Giải. $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} C\% = 100 \cdot 20\% = 20 \text{ g}$. $n_{\text{CuO}} = \frac{m_{\text{CuO}}}{M_{\text{CuO}}} = \frac{1.6}{80} = 0.02 \text{ mol}$, $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{20}{98} = \frac{10}{49} \text{ mol}$.
(a) PTHH: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Vì $\frac{n_{\text{CuO}}}{1} < \frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{1}$ ($0.02 < 0.2$) nên CuO phản ứng hết, H_2SO_4 dư, suy ra khối lượng CuSO_4 tạo thành & H_2SO_4 phản ứng tính theo số mol CuO. (b) Dung dịch sau phản ứng có 2 chất tan: CuSO_4 & H_2SO_4 còn dư. $C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{0.02 \cdot 160}{1.6 + 100} \cdot 100\% = \frac{400}{127}\% \approx 31.49606299\%$. $C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{20 - 0.02 \cdot 98}{1.6 + 100} \cdot 100\% = \frac{45100}{2540}\% \approx 17.75590551\%$. Vậy $C\%_{\text{CuSO}_4} \approx 31.49606299\%$, $C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4} \approx 17.75590551\%$. \square

Bài toán 29 (Mở rộng [TTV23], 6., p. 6). Cho m_1 g copper(II) oxide tác dụng với m_2 g dung dịch acid sulfuric có nồng độ $C\%$. Tính nồng độ % của các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc theo $m_1, m_2, C\%$ biết sẽ lọc ra CuO khỏi dung dịch nếu CuO dư.

Giải. $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} C\% = m_2 C\% \text{ g}$, $n_{\text{CuO}} = \frac{m_{\text{CuO}}}{M_{\text{CuO}}} = \frac{m_1}{80} \text{ mol}$, $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{m_2 C\%}{98} \text{ mol}$. PTHH: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Theo định luật bảo toàn khối lượng, $m_{\text{dd}} = m_{\text{CuO pư}} + m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = m_{\text{CuO}} + m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} - m_{\text{CuO dư}} = m_1 + m_2 - m_{\text{CuO dư}} \text{ g}$. Xét 2 trường hợp:

(a) Nếu $n_{\text{CuO}} < n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$, i.e., nếu $m_1, m_2, C\%$ thỏa $\frac{m_1}{80} < \frac{m_2 C\%}{98}$ thì CuO phản ứng hết, H_2SO_4 dư, suy ra $n_{\text{CuO}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ pư}} = n_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_1}{80} \text{ mol}$, $m_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}} = m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ pư}} = m_2 C\% - 98 \frac{m_1}{80}$. Dung dịch sau phản ứng có 2 chất tan: CuSO_4 & H_2SO_4 còn dư.

$$C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{n_{\text{CuSO}_4} M_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{\frac{m_1}{80} \cdot 160}{m_1 + m_2} \cdot 100\% = \frac{200m_1}{m_1 + m_2}\%,$$

$$C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{100 \left(m_2 C\% - \frac{98m_1}{80} \right)}{m_1 + m_2} \% = \frac{100m_2 C\% - 122.5m_1}{m_1 + m_2} \%.$$

(b) Nếu $n_{\text{CuO}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$, i.e., nếu $m_1, m_2, C\%$ thỏa $\frac{m_1}{80} = \frac{m_2 C\%}{98}$ thì cả CuO & H_2SO_4 đều phản ứng hết. Dung dịch sau phản ứng có duy nhất 1 chất tan CuSO_4 & $n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{CuO}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_1}{80}$:

$$C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{n_{\text{CuSO}_4} M_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{\frac{m_1}{80} \cdot 160}{m_1 + m_2} \cdot 100\% = \frac{200m_1}{m_1 + m_2}\%.$$

(c) Nếu $n_{\text{CuO}} > n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$, i.e., $\frac{m_1}{80} > \frac{m_2 C\%}{98}$ thì H_2SO_4 phản ứng hết, CuO dư, suy ra $n_{\text{CuO pư}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_2 C\%}{98}$. Dung dịch sau phản ứng chỉ có duy nhất 1 chất tan CuSO_4 &

$$C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{n_{\text{CuSO}_4} M_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\% = \frac{160 \cdot \frac{m_2 C\%}{98}}{\frac{m_2 C\%}{98} \cdot 80 + m_2} = \frac{80C\%}{40C\% + 49},$$

không phụ thuộc vào m_2 .

Vậy nồng độ % của các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc:

$$C\%_{\text{CuSO}_4} = \begin{cases} \frac{200m_1}{m_1 + m_2} \%, & \text{nếu } \frac{m_1}{80} \leq \frac{m_2 C\%}{98}, \\ \frac{80C\%}{40C\% + 49}, & \text{nếu } \frac{m_1}{80} > \frac{m_2 C\%}{98}, \end{cases}$$

$$C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \begin{cases} \frac{100m_2 C\% - 122.5m_1}{m_1 + m_2} \%, & \text{nếu } \frac{m_1}{80} < \frac{m_2 C\%}{98}, \\ 0, & \text{nếu } \frac{m_1}{80} \geq \frac{m_2 C\%}{98}, \end{cases} = \frac{100 \max \{ m_2 C\% - \frac{49}{40} m_1, 0 \}}{m_1 + m_2} \%.$$

\square

Bài toán 30 ([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.

Giải. $n_{\text{HCl}} = C_{\text{M,HCl}}V_{\text{ddHCl}} = 3.5 \cdot 0.2 = 0.7 \text{ mol}$. Đặt $x = n_{\text{CuO}}$, $y = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$. (a) PTHH: $\text{CuO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$. (b) Có $n_{\text{HCl}} = 2x + 6y = 0.7 \text{ mol}$, $m_{\text{hh}} = 80x + 160y = 20 \text{ g}$, nên ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 2x + 6y = 0.7, \\ 80x + 160y = 20, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0.05, \\ y = 0.1. \end{cases}$$

$n_{\text{CuO}} = 0.05 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CuO}} = n_{\text{CuO}}M_{\text{CuO}} = 0.05 \cdot 80 = 4 \text{ g}$, $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0.1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0.1 \cdot 160 = 16 \text{ g}$ (hoặc $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_{\text{hh}} - m_{\text{CuO}} = 20 - 4 = 16 \text{ g}$). \square

Bài toán 31 (Mở rộng [TTV23], 3., p. 9). *V L dung dịch HCl có nồng độ C_{M} hòa tan vừa hết $m \text{ g}$ hỗn hợp 2 oxide CuO, Fe_2O_3 . Tính khối lượng của mỗi oxide có trong mỗi hỗn hợp ban đầu.*

Giải. $n_{\text{HCl}} = C_{\text{M,HCl}}V_{\text{ddHCl}} = C_{\text{M}}V \text{ mol}$. Đặt $x = n_{\text{CuO}}$, $y = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$. PTHH: $\text{CuO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$. Có $n_{\text{HCl}} = 2x + 6y = C_{\text{M}}V \text{ mol}$, $m_{\text{hh}} = 80x + 160y = m \text{ g}$, nên ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 2x + 6y = C_{\text{M}}V, \\ 80x + 160y = m, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 3y = \frac{C_{\text{M}}V}{2}, \\ x + 2y = \frac{m}{80}. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{3m}{80} - C_{\text{M}}V, \\ y = \frac{C_{\text{M}}V}{2} - \frac{m}{80}. \end{cases}$$

$n_{\text{CuO}} = \frac{3m}{80} - C_{\text{M}}V \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CuO}} = n_{\text{CuO}}M_{\text{CuO}} = 80 \left(\frac{3m}{80} - C_{\text{M}}V \right) = 3m - 80C_{\text{M}}V \text{ g}$, $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{C_{\text{M}}V}{2} - \frac{m}{80} \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \left(\frac{C_{\text{M}}V}{2} - \frac{m}{80} \right) = 80C_{\text{M}}V - 2m \text{ g}$ (hoặc $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_{\text{hh}} - m_{\text{CuO}} = m - (3m - 80C_{\text{M}}V) = 80C_{\text{M}}V - 2m \text{ g}$). \square

Bài toán 32 ([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 $\text{BaCO}_3, \text{H}_2\text{O}$. (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.*

Giải. $n_{\text{CO}_2} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{22.4} = \frac{2.24}{22.4} = 0.1 \text{ mol}$. (a) $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$. (b) Vì CO_2 tác dụng vừa hết nên $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{CO}_2} = 0.1 \text{ mol}$. $C_{\text{M,Ba}(\text{OH})_2} = \frac{n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}}{V_{\text{ddBa}(\text{OH})_2}} = \frac{0.1}{0.2} = 0.5\text{M}$. (c) Chất kết tủa sau phản ứng là BaCO_3 & $n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0.1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{BaCO}_3}M_{\text{BaCO}_3} = 0.1 \cdot 197 = 19.7 \text{ g}$. \square

Bài toán 33 (Mở rộng [TTV23], 4., p. 9). *Cho $V_1 \text{ L}$ khí CO_2 (đktc) tác dụng với $V_2 \text{ L}$ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ nồng độ C_{M} . (a) Viết PTHH. (b) Tính nồng độ mol của dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đã dùng & khối lượng chất kết tủa thu được theo V_1, V_2, C_{M} .*

Bài toán 34 ([TTV23], 6., p. 11). *Dẫn 112 mL khí SO_2 (đktc) đi qua 700 mL dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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 35 ([TAV23], 1.5., p. 3). *Biết 1.12 L khí carbon dioxide (đktc) tác dụng vừa đủ với 100 mL dung dịch NaOH tạo ra muối trung hòa. (a) Viết PTHH. (b) Tính nồng độ mol của dung dịch NaOH đã dùng.*

Bài toán 36 ([TAV23], 1.6., p. 3). *Cho 15.3 g oxide của kim loại hóa trị 2 vào nước thu được 200 g dung dịch base với nồng độ 8.55%. Xác định công thức của oxide trên.*

Bài toán 37 ([TAV23], 1.7., p. 3). *Cho 38.4 g 1 oxide acid của phi kim X có hóa trị 4 tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH thu được 400 g dung dịch muối nồng độ 18.9%. Xác định công thức của oxide.*

Bài toán 38 ([TAV23], 2.5., p. 4). *1 loại đá vôi chứa 80% CaCO_3 . Nung 1 tấn đá vôi loại này có thể thu được bao nhiêu kg vôi sống CaO , nếu hiệu suất là 85%?*

Bài toán 39 ([TAV23], 2.6., p. 4). *Để tôi vôi, người ta đã dùng 1 khối lượng nước bằng 70% khối lượng vôi sống. Cho biết khối lượng nước đã dùng lớn hơn bao nhiêu lần so với khối lượng nước tính theo PTHH?*

Bài toán 40 ([TAV23], 2.7., p. 4). *Cho 8 g lưu huỳnh trioxide SO_3 tác dụng với H_2O , thu được 250 mL dung dịch acid sulfuric H_2SO_4 . (a) Viết PTHH. (b) Xác định nồng độ mol của dung dịch acid thu được.*

Bài toán 41 ([TAV23], 2.8., p. 4). *Dẫn 1.12 L khí lưu huỳnh dioxide (đktc) đi qua 700 mL dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.1M. (a) Viết PTHH. (b) Tính khối lượng các chất sau phản ứng.*

Bài toán 42 ([TAV23], 2.10., p. 4). *Nung nóng 13.1 g 1 hỗn hợp gồm Mg, Zn, Al trong không khí đến phản ứng hoàn toàn thu được 20.3 g hỗn hợp gồm MgO , ZnO , Al_2O_3 . Hòa tan 20.3 g hỗn hợp oxide này cần dùng $V \text{ L}$ dung dịch HCl 0.4M. (a) Tính V . (b) Tính khối lượng muối clorua tạo ra.*

Bài toán 43 ([An23], 5.a, p. 6). *Cho $a \text{ g}$ Na tác dụng với $p \text{ g}$ nước thu được dung dịch NaOH nồng độ $x\%$. Cho $b \text{ g}$ Na_2O tác dụng với $p \text{ g}$ nước cũng thu được dung dịch NaOH nồng độ $x\%$. Lập biểu thức tính p theo a, b .*

Bài toán 44 ([An23], 5.b, p. 6). Khử hoàn toàn 3.2 g hỗn hợp CuO, Fe₂O₃ bằng H₂ tạo ra 0.9 g H₂O. Tính khối lượng hỗn hợp kim loại thu được.

Bài toán 45 ([An23], 6.a, p. 7). Cho 2.24 L CO₂ (đktc) tác dụng hoàn toàn với 25 g dung dịch NaOH 20%. Tính khối lượng muối tạo thành.

Bài toán 46 ([An23], 7.a, p. 8). Nung m g hỗn hợp chất rắn A gồm Fe₂O₃ & FeO với lượng thiếu khí CO thu được hỗn hợp chất rắn B có khối lượng 47.84 g & 5.6 L CO₂. Tính m.

Bài toán 47 ([An23], 7.b, p. 9). Cho 11.6 g hỗn hợp Fe₂O₃ & 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 48 ([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 49 ([An23], 8.b, p. 9). Cho 1 oxide base tác dụng với dung dịch H₂SO₄ 24.5% thu được dung dịch 1 muối có nồng độ 32.2%. Tìm CTPT của oxide base.

Bài toán 50 ([An23], 9.a, p. 11). Dẫn V L khí CO₂ (đktc) qua 250 mL dung dịch Ca(OH)₂ 1M thấy có 12.5 g kết tủa. Tính V.

Bài toán 51 ([An23], 9.b, p. 11). Dùng khí H₂ để khử a g oxide sắt. Sản phẩm hơi tạo ra cho qua 100 g acid H₂SO₄ 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 H₂ (đktc). Xác định CTPT oxide sắt.

Bài toán 52 ([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 53 ([An23], 10.b, p. 13). 1 loại đá vôi chứa 80% CaCO₃ & 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 CaCO₃. (b) Tính thành phần % khối lượng CaO trong chất rắn sau khi nung.

Bài toán 54 ([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 55 ([An23], 11.b, p. 14). Nung 1.5 tấn đá vôi chứa 85% CaCO₃ thì có thể thu được bao nhiêu kg vôi sống? Biết hiệu suất phản ứng là 90%.

Bài toán 56 ([An23], 12.a, p. 15). Cho 7.84 g CaO tan hoàn toàn vào nước được dung dịch A. Dẫn 2.24 L khí CO₂ (đktc) vào dung dịch A. Tính khối lượng các chất sau phản ứng.

Bài toán 57 ([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 58 ([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 59 ([TTV23], 2., p. 14). Có các chất sau: CuO, Mg, Al₂O₃, Fe(OH)₃, Fe₂O₃. 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 60 ([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 61 ([TTV23], 1., p. 19). Có các chất: CuO, BaCl₂, Zn, ZnO. Chất nào tác dụng với dung dịch HCl, dung dịch H₂SO₄ 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 62 ([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 63 ([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 64 ([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 65 ([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 66 ([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 67 ([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 68 ([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 69 ([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 70 ([TAV23], 3.1., p. 5). Dung dịch HCl đều tác dụng với các chất trong dãy nào sau đây? A. Mg, Fe₂O₃, Cu(OH)₂, Ag. B. Fe, MgO, Zn(OH)₂, Na₂SO₄. C. CuO, Al, Fe(OH)₃, CaCO₃. D. Zn, BaO, Mg(OH)₂, SO₂.

Bài toán 71 ([TAV23], 3.2., p. 5). Có các dung dịch KOH, HCl, H₂SO₄ (loãng), các chất rắn Fe(OH)₃, Cu & các chất khí CO₂, NO. Các chất nào có thể tác dụng với nhau từng đôi một? Viết các PTHH. (Biết H₂SO₄ loãng không tác dụng với Cu.)

Bài toán 72 ([TAV23], 3.3., p. 6). Có các oxide: Fe₂O₃, SO₂, CuO, MgO, CO₂. (a) Các oxide nào tác dụng được với dung dịch H₂SO₄? (b) Các oxide nào tác dụng được với dung dịch NaOH? (c) Các oxide nào tác dụng được với H₂O? Viết các PTHH.

Bài toán 73 ([TAV23], 3.4., p. 6). Có hỗn hợp gồm bột kim loại đồng & sắt. Chọn phương pháp hóa học để tách riêng bột đồng ra khỏi hỗn hợp. Viết các PTHH.

Bài toán 74 ([TAV23], 4.1., p. 6). Dung dịch H₂SO₄ tác dụng được với các chất trong dãy: A. CuO, BaCl₂, NaCl, FeCO₃. B. Cu, Cu(OH)₂, Na₂CO₃, KCl. C. Fe, ZnO, MgCl₂, NaOH. D. Mg, BaCl₂, K₂CO₃, Al₂O₃.

Bài toán 75 ([TAV23], 4.2., pp. 6–7). Cần phải điều chế 1 lượng muối đồng 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 copper kim loại. Viết các PTHH & giải thích.

Bài toán 76 ([TAV23], 4.3., p. 7). Cho các chất sau: đồng, các hợp chất của đồng & acid sulfuric. Viết các PTHH điều chế đồng(II) sulfate từ các chất đã cho, cần ghi rõ các điều kiện của phản ứng.

Bài toán 77 ([TAV23], 4.4., p. 7). Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 trong các chất rắn: CuO, BaCl₂, Na₂CO₃. Chọn 1 thuốc thử để có thể nhận biết được cả 3 chất trên. Giải thích & viết PTHH.

Bài toán 78 ([TAV23], 4.5., p. 7). Có 4 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 dung dịch không màu: HCl, NaCl, H₂SO₄, Na₂SO₄. Nhận biết dung dịch đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học. Viết các PTHH.

Bài toán 79 ([TAV23], 5.1., p. 7). Có các chất sau: Cu, Zn, MgO, NaOH, Na₂CO₃. Dẫn ra các phản ứng hóa học của dung dịch HCl & dung dịch H₂SO₄ loãng với các chất đã cho để chứng minh 2 acid này có tính chất hóa học giống nhau.

Bài toán 80 ([TAV23], 5.2., p. 8). Để phân biệt được 2 dung dịch Na₂SO₄, Na₂CO₃, người ta dùng: A. BaCl₂. B. HCl. C. Pb(NO₃)₂. D. NaOH.

Bài toán 81 ([TAV23], 5.3., p. 8). Điền các chất: CuO, MgO, H₂O, SO₂, CO₂ thích hợp vào các PTHH & cân bằng chúng: (a) HCl + ... → CuCl₂ + ... (b) H₂SO₄ + Na₂SO₃ → Na₂SO₄ + ... + ... (c) HCl + CaCO₃ → CaCl₂ + ... + ... (d) H₂SO₄ + ... → MgSO₄ + ... (e) ... + ... ⇌ H₂SO₃.

Bài toán 82 ([TAV23], 5.4., p. 8). Cho các chất: Cu, Na₂SO₃, H₂SO₄. (a) Viết các PTHH của phản ứng điều chế SO₂ từ các chất này. (b) Cần điều chế n mol SO₂, chọn chất nào để tiết kiệm được H₂SO₄. Giải thích cho sự lựa chọn.

Bài toán 83 ([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 84 ([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 85 ([TTV23], 4., p. 19). Bảng sau cho biết kết quả của 6 thí nghiệm xảy ra giữa Fe & dung dịch H_2SO_4 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 ($^{\circ}\text{C}$)	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 86 ([TTV23], 6., p. 19). Cho 1 lượng mạt 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 mạt sắt đã tham gia phản ứng. (c) Tìm nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.

Bài toán 87 ([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 H_2SO_4 nồng độ 20% để hòa tan hoàn toàn hỗn hợp các oxide trên.

Bài toán 88 ([TAV23], 3.5., p. 6). Tìm CTHH của các acid có thành phần khối lượng sau: (a) H: 2.1%, N: 29.8%, O: 68.1%. (b) H: 2.4%, S: 39.1%, O: 58.5%. (c) H: 3.7%, P: 37.8%, O: 58.5%.

Bài toán 89 ([TAV23], 3.6., p. 6). (a) Trên 2 đĩa cân ở vị trí thăng bằng có 2 cốc, mỗi cốc đựng 1 dung dịch có hòa tan 0.2 mol HNO_3 . Thêm vào cốc thứ nhất 20 g CaCO_3 , thêm vào cốc thứ 2 20 g MgCO_3 . Sau khi phản ứng kết thúc, 2 đĩa cân còn giữ vị trí thăng bằng không? Giải thích. (b) Nếu dung dịch trong mỗi cốc có hòa tan 0.5 mol HNO_3 & cũng làm thí nghiệm như trên. Phản ứng kết thúc, 2 đĩa cân còn giữ vị trí thăng bằng không? Giải thích.

Bài toán 90 ([TAV23], 4.6., p. 7). Cho 1 lượng bột sắt dư vào 50 mL dung dịch acid sulfuric. Phản ứng xong, thu được 3.36 L khí hydrogen (đktc). (a) Viết PTHH. (b) Tính khối lượng sắt đã tham gia phản ứng. (c) Tính nồng độ mol của dung dịch acid sulfuric đã dùng.

Bài toán 91 ([TAV23], 4.7., p. 7). Trung hòa 20 mL dung dịch H_2SO_4 1M bằng dung dịch NaOH 20%. (a) Viết PTHH. (b) Tính khối lượng dung dịch NaOH cần dùng. (c) Nếu trung hòa dung dịch acid sulfuric trên bằng dung dịch KOH 5.6%, có khối lượng riêng là 1.045 g/mL, thì cần bao nhiêu mL dung dịch KOH?

Bài toán 92 ([TAV23], 4.8., p. 7). Cho dung dịch HCl 0.5M tác dụng vừa đủ với 21.6 g hỗn hợp A gồm Fe, FeO, FeCO_3 . Thấy thoát ra 1 hỗn hợp khí có tỷ khối đối với H_2 là 15 & tạo ra 31.75 g muối clorua. (a) Tính thể tích dung dịch HCl đã dùng. (b) Tính % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp A.

Bài toán 93 ([TAV23], 5.5., p. 8). (a) Viết các PTHH của phản ứng điều chế khí hydrogen từ các chất: Zn, dung dịch HCl, dung dịch H_2SO_4 . (b) So sánh thể tích khí hydrogen (cùng điều kiện t° & p) thu được của từng cặp phản ứng trong các thí nghiệm: Thí nghiệm 1: 0.1 mol Zn tác dụng với dung dịch HCl dư; 0.1 mol Zn tác dụng với dung dịch H_2SO_4 dư. Thí nghiệm 2: 0.1 mol H_2SO_4 tác dụng với Zn dư; 0.1 mol HCl tác dụng với Zn dư.

Bài toán 94 ([TAV23], 5.6., p. 8). Để tác dụng vừa đủ với 44.8 g hỗn hợp gồm FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 cần phải dùng 400 mL dung dịch H_2SO_4 2M. Sau phản ứng thấy tạo ra a g hỗn hợp muối sulfate. Tính a.

Bài toán 95 ([TAV23], 5.7., p. 8). Từ 80 tấn quặng pirit chứa 40% lưu huỳnh, người ta sản xuất được 73.5 tấn acid sulfuric. (a) Tính hiệu suất của quá trình sản xuất acid sulfuric. (b) Tính khối lượng dung dịch H_2SO_4 50% thu được từ 73.5 tấn H_2SO_4 đã được sản xuất ở trên.

Bài toán 96 ([An23], 13.a, p. 16). Lấy 4.2 g bột sắt cho tác dụng với 50 mL dung dịch H_2SO_4 1M đến khi kết thúc phản ứng thu được V L khí H_2 bay ra ở đktc: (a) Cho biết chất nào còn dư sau phản ứng? (b) Tính V.

Bài toán 97 ([An23], 13.b, p. 16). Cho 29.4 g dung dịch H_2SO_4 20% vào 100 g dung dịch BaCl_2 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 98 ([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 99 ([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 H_2 bằng 9. Khí Y sục từ từ qua dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 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 100 ([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 H_2 (đktc) bay ra. Thí nghiệm 2: Cho 10.8 g hỗn hợp X vào 3 L dung dịch Y có 5.6 L H_2 (đktc) bay ra. Tính a & tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

Bài toán 101 ([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 102 ([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 103 ([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 104 ([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 105 ([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 106 ([TTV23], 3., p. 25). Từ các chất có sẵn: Na₂O, CaO, H₂O. Viết các PTHH điều chế các dung dịch base.

Bài toán 107 ([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.

Bài toán 108 ([TTV23], 1., p. 27). Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 chất rắn sau: NaOH, NaCl, Ba(OH)₂. Trình bày cách nhận biết chất đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học. Viết các PTHH (nếu có).

Bài toán 109 ([TTV23], 2., p. 27). Có các chất: Zn, Zn(OH)₂, NaOH, Fe(OH)₃, CuSO₄, NaCl, HCl. Chọn chất thích hợp điền vào mỗi sơ đồ phản ứng sau & lập PTHH: (a) ... $\xrightarrow{t^o}$ Fe₂O₃ + H₂O. (b) H₂SO₄ + ... \longrightarrow Na₂SO₄ + H₂O. (c) H₂SO₄ + ... \longrightarrow ZnSO₄ + H₂O. (d) NaOH + ... \longrightarrow NaCl + H₂O. (e) ... + CO₂ \longrightarrow Na₂CO₃ + H₂O.

Bài toán 110 ([TTV23], 1., p. 30). Viết các PTHH thực hiện các chuyển đổi hóa học: (a) CaCO₃ \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)₂ \rightarrow CaCO₃. (b) CaO \rightarrow CaCl₂. (c) Ca(OH)₂ \rightarrow Ca(NO₃)₂.

Bài toán 111 ([TTV23], 2., p. 30). Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 trong 3 chất rắn màu trắng: CaCO₃, Ca(OH)₂, CaO. Nhận biết chất đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học. Viết các PTHH.

Bài toán 112 ([TTV23], 3., p. 30). Viết các PTHH của phản ứng khi dung dịch NaOH tác dụng với dung dịch H₂SO₄ tạo ra: (a) muối sodium hydrosulfate. (b) muối sodium sulfate.

Bài toán 113 ([TTV23], 4., p. 30). 1 dung dịch bão hòa khí CO₂ trong nước có pH = 4. Giải thích & viết PTHH của CO₂ với nước.

Bài toán 114 ([TTV23], 7.1., p. 9). Nêu các tính chất hóa học giống & khác nhau của base tan (kiềm) & base không tan. Dẫn ra ví dụ, viết PTHH.

Bài toán 115 ([TTV23], 7.2., p. 9). Các base khi bị nung nóng tạo ra oxide là: A. Mg(OH)₂, Cu(OH)₂, Zn(OH)₂, Fe(OH)₃. B. Ca(OH)₂, Al(OH)₃, KOH, NaOH. C. Zn(OH)₂, Mg(OH)₂, Fe(OH)₃, KOH. D. Fe(OH)₃, Al(OH)₃, Zn(OH)₂, NaOH.

Bài toán 116 ([TTV23], 7.3., p. 9). Dung dịch HCl, khí CO₂ đều tác dụng với: A. Ca(OH)₂, Ba(OH)₂, NaOH, KOH. B. Ca(OH)₂, Al(OH)₃, KOH, NaOH. C. NaOH, KOH, Fe(OH)₃, Ba(OH)₃. D. Ca(OH)₂, Cr(OH)₃, KOH.

Bài toán 117 ([TTV23], 7.4., p. 9). Viết CTHH của các: (a) base ứng với các oxide: Na₂O, Al₂O₃, Fe₂O₃, BaO. (b) oxide ứng với các base: KOH, Ca(OH)₂, Zn(OH)₂, Cu(OH)₂.

Bài toán 118 ([TTV23], 7.5., p. 9). Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 trong các chất rắn: Cu(OH)₂, Ba(OH)₂, Na₂CO₃. Chọn 1 thuốc thử để có thể nhận biết được cả 3 chất này. Viết các PTHH.

Bài toán 119 ([TTV23], 8.1., p. 9). Bằng phương pháp hóa học nào có thể phân biệt được 2 dung dịch base: NaOH, Ca(OH)₂? Viết PTHH.

Bài toán 120 ([TTV23], 8.2., p. 9). Có 4 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 trong các dung dịch sau: NaOH, Na₂SO₄, H₂SO₄, HCl. Nhận biết dung dịch trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học. Viết các PTHH.

Bài toán 121 ([TTV23], 8.3., p. 10). Cho các chất: Na₂CO₃, Ca(OH)₂, NaCl. (a) Từ các chất đã cho, viết các PTHH điều chế NaOH. (b) Nếu các chất đã cho có khối lượng bằng nhau, ta dùng phản ứng nào để có thể điều chế được khối lượng NaOH nhiều hơn?

Bài toán 122 ([TTV23], 8.4., p. 10). Bảng sau cho biết giá trị pH của dung dịch 1 số chất:

Dung dịch	A	B	C	D	E
pH	13	3	1	7	8

(a) Dự đoán trong các dung dịch trên: (1) Dung dịch nào có thể là acid, e.g., HCl , H_2SO_4 ? (2) Dung dịch nào có thể là base, e.g., NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$? (3) Dung dịch nào có thể là đường, muối NaCl , nước cất? (4) Dung dịch nào có thể là acid acetic (có trong giấm ăn)? (5) Dung dịch nào có tính base yếu, e.g., NaHCO_3 ? (b) Cho biết: (1) Dung dịch nào có phản ứng với Mg , với NaOH ? (2) Dung dịch nào có phản ứng với dung dịch HCl ? (3) Các dung dịch nào trộn với nhau từng đôi một sẽ xảy ra phản ứng hóa học?

3.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng

Bài toán 123 ([TTV23], 4., p. 25). Cho 15.5 g sodium oxide Na_2O 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 H_2SO_4 20%, có khối lượng riêng 1.14 g/mL cần dùng để trung hòa dung dịch base nói trên.

Bài toán 124 ([TTV23], 3., p. 27). Dẫn từ từ 1.568 L khí CO_2 (đktc) vào 1 dung dịch có hòa tan 6.4 g NaOH , sản phẩm là muối Na_2CO_3 . (a) Chất nào đã lấy dư & dư là bao nhiêu (L hoặc g)? (b) Tính khối lượng muối thu được sau phản ứng.

Bài toán 125 ([TTV23], 8.5., p. 10). 3.04 g hỗn hợp NaOH , KOH tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl , thu được 4.15 g các muối clorua. (a) Viết các PTHH. (b) Tính khối lượng của mỗi hydroxide trong hỗn hợp ban đầu.

Bài toán 126 ([TTV23], 8.6., p. 10). Cho 10 g CaCO_3 tác dụng với dung dịch HCl dư. (a) Tính thể tích khí CO_2 thu được ở đktc. (b) Dẫn khí CO_2 thu được ở trên vào lọ đựng 50 g dung dịch NaOH 40%. Tính khối lượng muối carbonate thu được.

Bài toán 127 ([TTV23], 8.7., p. 10). Cho m g hỗn hợp gồm $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaOH tác dụng vừa đủ với 400 mL dung dịch HCl 1M & tạo thành 24.1 g muối clorua. Tính m.

Bài toán 128 ([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 129 ([An23], 20., p. 22). Cho m g NaOH nguyên chất tác dụng với dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ có dư, thu được 29.4 g kết tủa $\text{Cu}(\text{OH})_2$. (a) Viết PTHH. (b) Tính m.

Bài toán 130 ([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 131 ([An23], 21.b, p. 22). Hòa tan 12.4 g Na_2O vào 1 L nước ta được dung dịch X. Lấy 0.5 L dung dịch X cho tác dụng với V mL dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0.5M (vừa đủ) tạo thành 1 kết tủa & dung dịch Y. Tính V.

Bài toán 132 ([An23], 22., p. 23). Dung dịch X chứa 2.7 g CuCl_2 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 133 ([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 CaCO_3 . Tính khối lượng CaCO_3 để phản ứng xảy ra vừa đủ & thể tích khí bay lên.

Bài toán 134 ([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 Na_2CO_3 thấy tạo thành 1.97 g kết tủa. Tính nồng độ mol của NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ trong dung dịch X.

Bài toán 135 ([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 136 ([TTV23], 1., p. 33). Dẫn ra 1 dung dịch muối khi tác dụng với 1 dung dịch chất khác thì tạo ra: (a) chất khí. (b) chất kết tủa. Viết các PTHH.

Bài toán 137 ([TTV23], 2., p. 33). Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 dung dịch muối sau: CuSO_4 , AgNO_3 , NaCl . Dùng những dung dịch có sẵn trong phòng thí nghiệm để nhận biết chất đựng trong mỗi lọ. Viết các PTHH.

Bài toán 138 ([TTV23], 3., p. 33). Có các dung dịch muối: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, CuCl_2 . Cho biết muối nào có thể tác dụng với: (a) Dung dịch NaOH . (b) Dung dịch HCl . (c) Dung dịch AgNO_3 . Nếu có phản ứng, viết các PTHH.

Bài toán 139 ([TTV23], 4., p. 33). Cho các dung dịch muối sau phản ứng với nhau từng đôi một, viết dấu \cdot nếu có phản ứng & viết PTHH, dấu \circ nếu không.

Bài toán 140 ([TTV23], 5., p. 33). Ngâm 1 đinh sắt sạch trong dung dịch copper(II) sulfate. Câu trả lời nào sau đây là đúng nhất cho hiện tượng quan sát được? A. không có hiện tượng nào xảy ra. B. Kim loại đồng màu đỏ bám ngoài đinh sắt, đinh sắt không có sự thay đổi. C. 1 phần đinh sắt bị hòa tan, kim loại đồng bám ngoài đinh sắt & màu xanh lam của dung dịch ban đầu nhạt dần. D. Không có chất mới nào được sinh ra, chỉ có 1 phần đinh sắt bị hòa tan. Giải thích cho sự lựa chọn & viết PTHH, nếu có.

Bài toán 141 ([TTV23], 1., p. 36). Cho các muối: CaCO_3 , CaSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, NaCl . Muối nào nói trên: (a) không được phép có trong nước ăn vì tính độc hại của nó? (b) không độc nhưng cũng không nên có trong nước ăn vì vị mặn của nó? (c) không tan trong nước, nhưng bị phân hủy ở nhiệt độ cao? (d) rất ít tan trong nước & khó bị phân hủy ở nhiệt độ cao?

Bài toán 142 ([TTV23], 2., p. 36). 2 dung dịch tác dụng với nhau, sản phẩm thu được có NaCl . Cho biết 2 dung dịch chất ban đầu có thể là các chất nào. Minh họa bằng các PTHH.

Bài toán 143 ([TTV23], 3., p. 36). (a) Viết phương trình điện phân dung dịch muối ăn (có màng ngăn). (b) Các sản phẩm của sự điện phân dung dịch NaCl có nhiều ứng dụng quan trọng: Khí clo dùng để: ... Khí hydrogen dùng để: Sodium hydroxide dùng để: ... Điền các ứng dụng sau vào các chỗ trống cho phù hợp: tẩy trắng vải, giấy; nấu xà phòng; sản xuất hydrochloric acid; chế tạo hóa chất trừ sâu, diệt cỏ dại; hàn cắt kim loại; sát trùng, diệt khuẩn nước ăn; nhiên liệu cho động cơ tên lửa; bơm khí cầu, bóng thám không; sản xuất nhôm, sản xuất chất dẻo PVC; chế biến dầu mỏ.

Bài toán 144 ([TTV23], 4., p. 36). Dung dịch NaOH có thể dùng để phân biệt 2 muối có trong mỗi cặp chất sau được không? (a) Dung dịch K_2SO_4 & dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. (b) Dung dịch Na_2SO_4 & dung dịch CuSO_4 . (c) Dung dịch NaCl & dung dịch BaCl_2 . Viết các PTHH, nếu có.

Bài toán 145 ([TAV23], 9.1., p. 11). Thuốc thử dùng để phân biệt 2 dung dịch sodium sulfate & sodium sunfite là: A. dung dịch barium chloride. B. dung dịch hydrochloric acid. C. dung dịch chì nitrate. D. dung dịch sodium hydroxide.

Bài toán 146 ([TAV23], 9.2., p. 11).

Bài toán 147 ([TAV23], 9.3., p. 11).

Bài toán 148 ([TAV23], 9.4., p. 11).

Bài toán 149 ([TAV23], 9.5., p. 11).

Bài toán 150 ([TAV23], 9.6., p. 11).

Bài toán 151 ([An23], 44., p. 37). Viết PTHH để thực hiện chuỗi chuyển hóa sau: (a) $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4$. (b) $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{AlCl}_3$. (c) $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3$. (d) Cho các chất: SO_2 , Fe_2O_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HCl , KHCO_3 . Chất nào tác dụng được với dung dịch H_2SO_4 ? Chất nào tác dụng được với dung dịch KOH ? Viết PTHH.

4.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng

Bài toán 152 ([TTV23], 6., p. 33). Trộn 30 mL dung dịch có chứa 2.22 g CaCl_2 với 70 mL dung dịch có chứa 1.7 g AgNO_3 . (a) Cho biết hiện tượng quan sát được & viết PTHH. (b) Tính khối lượng chất rắn sinh ra. (c) Tính nồng độ mol của chất còn lại trong dung dịch sau phản ứng. Cho thể tích của dung dịch thay đổi không đáng kể.

Bài toán 153 ([TTV23], 5., p. 36). Trong phòng thí nghiệm có thể dùng các muối KClO_3 hoặc KNO_3 để điều chế khí oxygen bằng phản ứng phân hủy. (a) Viết các PTHH. (b) Nếu dùng 0.1 mol mỗi chất thì thể tích khí oxygen thu được có khác nhau không? Tính thể tích khí oxygen thu được. (c) Cần điều chế 1.12 L khí oxygen, tính khối lượng mỗi chất cần dùng. Các thể tích khí được đo ở đktc.

Bài toán 154 ([TAV23], 9.7., p. 11).

Bài toán 155 ([TAV23], 9.8., p. 11).

4.2.1 Tính khối lượng muối & thể tích khí CO_2

Bài toán 156 ([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 H_2 (đktc). Tính khối lượng muối tạo thành.

Bài toán 157 ([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 CO_2 & dung dịch X. Tính khối lượng muối trong dung dịch X.

Bài toán 158 ([An23], 28., p. 28). Cho 19.7 g muối carbonate của kim loại hóa trị II bằng dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được 23.3 g muối sulfate. Tính thể tích CO_2 & xác định CTPT của muối.

Bài toán 159 ([An23], 29., p. 28). Hòa tan 21.5 g hỗn hợp $\text{BaCl}_2, \text{CaCl}_2$ vào 250 mL H_2O để được dung dịch X. Thêm vào dung dịch X 200 mL dung dịch Na_2CO_3 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 160 ([An23], 30., p. 29). Trong 1 L dung dịch hỗn hợp X gồm 0.2 mol Na_2CO_3 & 0.5 mol $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Cho 86 g hỗn hợp $\text{BaCl}_2, \text{CaCl}_2$ 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 161 ([An23], 31., p. 30). Cho 5.8 g muối carbonate MCO_3 của kim loại M tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 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 162 ([An23], 32., p. 30). Hòa tan hoàn toàn 14.2 g hỗn hợp A gồm MgCO_3 & muối carbonate của kim loại R vào acid HCl 7.3% vừa đủ, thu được dung dịch B & 3.36 L khí CO_2 (đktc). Nồng độ MgCl_2 trong dung dịch B bằng 6.028%. Xác định kim loại R.

Bài toán 163 ([An23], 33.a, p. 31). Có hỗn hợp gồm 2 muối NaCl, NaBr . Khi cho dung dịch AgNO_3 vừa đủ vào hỗn hợp trên người ta thu được lượng kết tủa bằng khối lượng AgNO_3 tham gia phản ứng. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

Bài toán 164 ([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 CaCO_3 vào cốc A & b g M_2CO_3 (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 165 ([An23], 34., p. 32). Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na_2CO_3 đồng thời khuấy đều, thu được V L khí (ở đktc) & dung dịch X. Khi co 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 166 ([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 167 ([An23], 36., p. 33). Khi hòa tan hydroxide kim loại $\text{M}(\text{OH})_2$ bằng 1 lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 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 168 ([An23], 37., p. 33). Nhúng 1 lá nhôm vào dung dịch CuSO_4 . 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 169 ([An23], 38., p. 34). Nhúng 1 thanh graphite phủ kim loại A hóa trị II vào dung dịch CuSO_4 dư. Sau phản ứng thanh graphite giảm 0.04 g. Tiếp tục nhúng thanh graphite này vào dung dịch AgNO_3 dư, khi phản ứng kết thúc khối lượng thanh graphite tăng 6.08 g (so với khối lượng thanh graphite sau khi nhúng vào CuSO_4). 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 170 ([An23], 39., p. 35). Nhúng thanh kim loại Zn vào 1 dung dịch chứa hỗn hợp 3.2 g CuSO_4 & 6.24 g CdSO_4 . Hỏi sau khi Cu, Cd bị đẩy hoàn toàn khỏi dung dịch thì khối lượng thanh Zn tăng hay giảm bao nhiêu?

Bài toán 171 ([An23], 40., p. 35). Cho 1 lá đồng có khối lượng 5 g vào 125 g dung dịch AgNO_3 4%. Sau 1 thời gian, khi lấy lá đồng ra thì khối lượng AgNO_3 trong dung dịch giảm 17%. Xác định khối lượng kim loại Cu sau phản ứng.

Bài toán 172 ([An23], 41., p. 36). Cho m g hỗn hợp Zn, Fe vào lượng dư dung dịch CuSO_4 . 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 173 ([An23], 42., p. 36). Cho 1 lượng bột Zn vào dung dịch X gồm $\text{FeCl}_2, \text{CuCl}_2$. 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 174 ([An23], 43., p. 36). Hòa tan hoàn toàn 13.8 g muối carbonate 1 kim loại kiềm R_2CO_3 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 V_1 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 175 ([An23], 37., p. 33).

Bài toán 176 ([An23], 37., p. 33).

Bài toán 177 ([An23], 37., p. 33).

5 Phân Bón Hóa Học

5.1 Qualitative problem – Bài tập định tính

Bài toán 178 ([TTV23], 1., p. 39). Có các loại phân bón hóa học: KCl , NH_4NO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, KNO_3 . (a) Cho biết tên hóa học của các phân bón này. (b) Sắp xếp các phân bón này thành 2 nhóm phân bón đơn & phân bón kép. (c) Trộn các phân bón nào với nhau ta được phân bón kép NPK?

Bài toán 179 ([TTV23], 2., p. 39). Có 3 mẫu phân bón hóa học không ghi nhãn: phân kali KCl , phân đạm NH_4NO_3 & phân supephotphat (phân lân) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Nhận biết mỗi mẫu phân bón trên bằng phương pháp hóa học.

5.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng

Bài toán 180 ([TTV23], 3., p. 39). 1 người làm vườn đã dùng 500 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ để bón rau. (a) Nguyên tố dinh dưỡng nào có trong loại phân bón này? (b) Tính thành phần % của nguyên tố dinh dưỡng trong phân bón. (c) Tính khối lượng của nguyên tố dinh dưỡng bón cho ruộng rau.

6 Miscellaneous

6.1 Qualitative problem – Bài tập định tính

Bài toán 181 ([TTV23], 1., p. 41). Chất nào trong các thuốc thử sau có thể dùng để phân biệt dung dịch sodium sulfate & dung dịch sodium carbonate? (a) Dung dịch barium chloride. (b) Dung dịch hydrochloric acid. (c) Dung dịch chì nitrate. (d) Dung dịch bạc nitrate. (e) Dung dịch sodium hydroxide. Giải thích & viết các PTHH.

Bài toán 182 ([TTV23], 2., p. 41). Cho các dung dịch sau lần lượt phản ứng với nhau từng đôi một, ghi 1 nếu có phản ứng, 0 nếu không có phản ứng. Viết các PTHH nếu có.

	NaOH	HCl	H_2SO_4
CuSO_4			
HCl			
$\text{Ba}(\text{OH})_2$			

Bài toán 183 ([TTV23], 4., p. 41). Có các chất: Na_2O , Na , NaOH , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaCl . (a) Dựa vào mối quan hệ giữa các chất, sắp xếp các chất trên thành 1 dãy chuyển đổi hóa học. (b) Viết các PTHH cho dãy chuyển đổi hóa học ở (a).

Bài toán 184 ([TTV23], 2., p. 43). Để 1 mẫu sodium hydroxide trên tấm kính trong không khí, sau vài ngày thấy có chất rắn màu trắng phủ ngoài. Nếu nhỏ vài giọt dung dịch HCl vào chất rắn trắng thấy có khí thoát ra, khí này làm đục nước vôi trong. Chất rắn màu trắng là sản phẩm phản ứng của sodium hydroxide với chất nào sau đây? Giải thích & viết PTHH minh họa. (a) Oxygen trong không khí. (b) Hơi nước trong không khí. (c) Carbon dioxide & oxygen trong không khí. (d) Carbon dioxide & hơi nước trong không khí. (e) Carbon dioxide trong không khí.

6.2 Quantitative problem – Bài tập định lượng

Bài toán 185 ([TTV23], 3., p. 43). Trộn 1 dung dịch có hòa tan 0.2 mol CuCl_2 với 1 dung dịch có hòa tan 20 g NaOH . Lọc hỗn hợp các chất sau phản ứng, được kết tủa & nước lọc. Nung kết tủa đến khi khối lượng không đổi. (a) Viết các PTHH. (b) Tính khối lượng chất rắn thu được sau khi nung. (c) Tính khối lượng các chất tan có trong nước lọc.

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.
- [TAV23] Lê Xuân Trọng, Ngô Ngọc An, and Ngô Văn Vụ. Bài Tập Hóa Học 9. Tái bản lần thứ 18. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, 2023, p. 164.
- [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.