

# Problem: Inorganic Compound – Bài Tập Hợp Chất Vô Cơ

Nguyễn Quân Bá Hồng\*

Ngày 28 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)<sup>1</sup>. 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)<sup>2</sup>.

**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

<b>1 Oxide</b>	<b>2</b>
1.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính	2
1.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng	3
<b>2 Acid</b>	<b>4</b>
2.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính	4
2.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng	5
<b>3 Base</b>	<b>6</b>
3.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính	6
3.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng	6
<b>4 Salt – Muối</b>	<b>7</b>
4.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính	7
4.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng	7
4.2.1 Tính khối lượng muối & thể tích khí CO <sub>2</sub>	8
4.2.2 Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối	8
4.2.3 Dạng bài toán chứng minh acid còn dư hay hỗn hợp các chất còn dư	9
<b>5 Phân Bón Hóa Học</b>	<b>9</b>
5.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính	9
5.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng	9
<b>6 Miscellaneous</b>	<b>9</b>
6.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính	9
6.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng	9
<b>Tài liệu</b>	<b>9</b>

\*Independent Researcher, Ben Tre City, Vietnam

e-mail: [nguyenquanbahong@gmail.com](mailto:nguyenquanbahong@gmail.com); website: <https://nqbh.github.io>.

<sup>1</sup>URL: [https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary\\_chemistry/grade\\_9/NQBH\\_elementary\\_chemistry\\_grade\\_9.pdf](https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_chemistry/grade_9/NQBH_elementary_chemistry_grade_9.pdf).

<sup>2</sup>URL: [https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary\\_chemistry/inorganic\\_compound/NQBH\\_inorganic\\_compound.pdf](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:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ . 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:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ . 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:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$ . 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  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ . Làm thế nào để có thể thu được khí  $\text{O}_2$  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  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ . (b) 2 chất khí không màu  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ . 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)  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaCO}_3$ . (b)  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ . 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  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ . (b) 2 chất khí không màu  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_2$ . 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:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2$ . 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)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (b)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ . (c)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ . (d)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ . (e)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ . Viết PTHH.

**Bài toán 13** ([TAV23], 1.1., p. 3). Có các oxide:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ . 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  $\text{CO}$  có lẫn các tạp chất là khí carbon dioxide  $\text{CO}_2$  & lưu huỳnh dioxide  $\text{SO}_2$ . Làm thế nào tách được các tạp chất ra khỏi  $\text{CO}$ ? 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  $\text{HCl}$  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:  $\text{CuO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  thích hợp vào các sơ đồ phản ứng: (a) ... +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ . (b)  $\text{H}_2\text{O} + \dots \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ . (c) ... +  $\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . (d) ... +  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \dots$  (e)  $\text{CuO} + \dots \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ .

**Bài toán 21** ([TAV23], 2.4., p. 4).  $\text{CaO}$  là oxide base,  $\text{P}_2\text{O}_5$  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:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .

**Bài toán 23** ([An23], 2., p. 5). Trong các oxide:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , oxide nào là oxide tạo muối.

**Bài toán 24** ([An23], 3., p. 5). Cho các oxide:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaO}$ . Viết phương trình phản ứng (nếu có) khi cho các oxide này lần lượt tác dụng với nước, dung dịch  $\text{NaOH}$ , dung dịch  $\text{HCl}$ .

**Bài toán 25** ([An23], 4.a, p. 6). Cho các chất sau:  $\text{CaCl}_2$  (khan),  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (đặc),  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (rắn), chất nào được dùng để làm khô khí  $\text{CO}_2$ ? Giải thích bằng PTHH.

**Bài toán 26** ([An23], 4.b, p. 6). Có 4 oxide riêng biệt:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ . 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  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  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.

**Bài toán 29** ([TTV23], 3., p. 9). 200 mL dung dịch  $\text{HCl}$  có nồng độ 3.5M hòa tan vừa hết 20 g hỗn hợp 2 oxide  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . (a) Viết các PTHH. (b) Tính khối lượng của mỗi oxide có trong mỗi hỗn hợp ban đầu.

**Bài toán 30** ([TTV23], 4., p. 9). Biết 2.24 L khí  $\text{CO}_2$  (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.

**Bài toán 31** ([TTV23], 6., p. 11). Dẫn 112 mL khí  $\text{SO}_2$  (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 32** ([TAV23], 1.5., p. 3). Biết 1.12 L khí carbon dioxide (đktc) tác dụng vừa đủ với 100 mL dung dịch  $\text{NaOH}$  tạo ra muối trung hòa. (a) Viết PTHH. (b) Tính nồng độ mol của dung dịch  $\text{NaOH}$  đã dùng.

**Bài toán 33** ([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 34** ([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  $\text{NaOH}$  thu được 400 g dung dịch muối nồng độ 18.9%. Xác định công thức của oxide.

**Bài toán 35** ([TAV23], 2.5., p. 4). 1 loại đá vôi chứa 80%  $\text{CaCO}_3$ . Nung 1 tấn đá vôi loại này có thể thu được bao nhiêu kg vôi sống  $\text{CaO}$ , nếu hiệu suất là 85%?

**Bài toán 36** ([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 37** ([TAV23], 2.7., p. 4). Cho 8 g lưu huỳnh trioxide  $\text{SO}_3$  tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$ , thu được 250 mL dung dịch acid sulfuric  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (a) Viết PTHH. (b) Xác định nồng độ mol của dung dịch acid thu được.

**Bài toán 38** ([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 39** ([TAV23], 2.10., p. 4). Nung nóng 13.1 g 1 hỗn hợp gồm  $\text{Mg}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Al}$  trong không khí đến phản ứng hoàn toàn thu được 20.3 g hỗn hợp gồm  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Hòa tan 20.3 g hỗn hợp oxide này cần dùng V L dung dịch  $\text{HCl}$  0.4M. (a) Tính V. (b) Tính khối lượng muối clorua tạo ra.

**Bài toán 40** ([An23], 5.a, p. 6). Cho a g Na tác dụng với p g nước thu được dung dịch  $\text{NaOH}$  nồng độ x%. Cho b g  $\text{Na}_2\text{O}$  tác dụng với p g nước cũng thu được dung dịch  $\text{NaOH}$  nồng độ x%. Lập biểu thức tính p theo a, b.

**Bài toán 41** ([An23], 5.b, p. 6). Khử hoàn toàn 3.2 g hỗn hợp  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bằng  $\text{H}_2$  tạo ra 0.9 g  $\text{H}_2\text{O}$ . Tính khối lượng hỗn hợp kim loại thu được.

**Bài toán 42** ([An23], 6.a, p. 7). Cho 2.24 L  $\text{CO}_2$  (đktc) tác dụng hoàn toàn với 25 g dung dịch  $\text{NaOH}$  20%. Tính khối lượng muối tạo thành.

**Bài toán 43** ([An23], 7.a, p. 8). Nung m g hỗn hợp chất rắn A gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  &  $\text{FeO}$  với lượng thiếu khí  $\text{CO}$  thu được hỗn hợp chất rắn B có khối lượng 47.84 g & 5.6 L  $\text{CO}_2$ . Tính m.

**Bài toán 44** ([An23], 7.b, p. 9). Cho 11.6 g hỗn hợp  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  &  $\text{FeO}$  có tỷ lệ số mol là 1 : 1 vào 300 mL dung dịch  $\text{HCl}$  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 45** ([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 46** ([An23], 8.b, p. 9). Cho 1 oxide base tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  24.5% thu được dung dịch 1 muối có nồng độ 32.2%. Tìm CTPT của oxide base.

**Bài toán 47** ([An23], 9.a, p. 11). Dẫn V L khí  $\text{CO}_2$  (đktc) qua 250 mL dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  1M thấy có 12.5 g kết tủa. Tính V.

**Bài toán 48** ([An23], 9.b, p. 11). Dùng khí  $\text{H}_2$  để khử a g oxide sắt. Sản phẩm hơi tạo ra cho qua 100 g acid  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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  $\text{H}_2$  (đktc). Xác định CTPT oxide sắt.

**Bài toán 49** ([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 50** ([An23], 10.b, p. 13). 1 loại đá vôi chứa 80%  $\text{CaCO}_3$  & 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  $\text{CaCO}_3$ . (b) Tính thành phần % khối lượng CaO trong chất rắn sau khi nung.

**Bài toán 51** ([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 52** ([An23], 11.b, p. 14). Nung 1.5 tấn đá vôi chứa 85%  $\text{CaCO}_3$  thì có thể thu được bao nhiêu kg vôi sống? Biết hiệu suất phản ứng là 90%.

**Bài toán 53** ([An23], 12.a, p. 15). Cho 7.84 g CaO tan hoàn toàn vào nước được dung dịch A. Dẫn 2.24 L khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch A. Tính khối lượng các chất sau phản ứng.

**Bài toán 54** ([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 55** ([TTV23], 1., p. 14). Từ Mg, MgO,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  & dung dịch acid sulfuric loãng, viết các PTHH của phản ứng điều chế magnesium sulfate.

**Bài toán 56** ([TTV23], 2., p. 14). Có các chất sau: CuO, Mg,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . 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 màu. Viết các PTHH.

**Bài toán 57** ([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 58** ([TTV23], 1., p. 19). Có các chất: CuO,  $\text{BaCl}_2$ , Zn, ZnO. Chất nào tác dụng với dung dịch HCl, dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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 59** ([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 60** ([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  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (b) Dung dịch NaCl & dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . (c) Dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  & dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Viết các PTHH.

**Bài toán 61** ([TTV23], 5., p. 19). Sử dụng các chất có sẵn: Cu, Fe, CuO, KOH,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (glucose), dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc & các dụng cụ thí nghiệm cần thiết để làm các thí nghiệm chứng minh: (a) Dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng có các tính chất hóa học của acid. (b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc có các tính chất hóa học riêng. Viết PTHH cho mỗi thí nghiệm.

**Bài toán 62** ([TTV23], 1., p. 21). Có các oxide:  $\text{SO}_2$ , CuO,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ . Cho biết các oxide nào tác dụng được với: (a) nước. (b) hydrochloric acid. (c) sodium hydroxide. Viết các PTHH.

**Bài toán 63** ([TTV23], 2., p. 21). Các oxide nào sau:  $\text{H}_2\text{O}$ , CuO,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  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 64** ([TTV23], 3., p. 21). Khí CO được dùng làm chất đốt trong công nghiệp, có lẫn tạp chất là các khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ . 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 65** ([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 66** ([**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)  $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$ . (b)  $SO_2 \rightarrow Na_2SO_3$ . (c)  $H_2SO_4 \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow SO_2$ . (d)  $H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$ .

**Bài toán 67** ([**Cươ+22**], 3.1., p. 5). Dung dịch HCl đều tác dụng với các chất trong dãy nào sau đây? A. Mg,  $Fe_2O_3$ ,  $Cu(OH)_2$ , Ag. B. Fe, MgO,  $Zn(OH)_2$ ,  $Na_2SO_4$ . C. CuO, Al,  $Fe(OH)_3$ ,  $CaCO_3$ . D. Zn, BaO,  $Mg(OH)_2$ ,  $SO_2$ .

**Bài toán 68** ([**Cươ+22**], 3.2., p. 5). Có các dung dịch KOH, HCl,  $H_2SO_4$  (loãng), các chất rắn  $Fe(OH)_3$ , Cu và các chất khí  $CO_2$ , NO. Các chất nào có thể tác dụng với nhau từng đôi một? Viết các PTHH. (Biết  $H_2SO_4$  loãng không tác dụng với Cu.)

**Bài toán 69** ([**Cươ+22**], 3.3., p. 6). Có các oxide:  $Fe_2O_3$ ,  $SO_2$ , CuO, MgO,  $CO_2$ . (a) Các oxide nào tác dụng được với dung dịch  $H_2SO_4$ ? (b) Các oxide nào tác dụng được với dung dịch NaOH? (c) Các oxide nào tác dụng được với  $H_2O$ ? Viết các PTHH.

**Bài toán 70** ([**Cươ+22**], 3.4., p. 6). Có hỗn hợp gồm bột kim loại đồng và sắt. Chọn phương pháp hóa học để tách riêng bột đồng ra khỏi hỗn hợp. Viết các PTHH.

**Bài toán 71** ([**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 72** ([**TTV23**], 4., p. 14). Có 10 g hỗn hợp bột 2 kim loại đồng và 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 và acid  $H_2SO_4$  loãng).

**Bài toán 73** ([**TTV23**], 4., p. 19). Bảng sau cho biết kết quả của 6 thí nghiệm xảy ra giữa Fe và 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 ( $^{\circ}C$ )	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 74** ([**TTV23**], 6., p. 19). Cho 1 lượng bột 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 bột sắt đã tham gia phản ứng. (c) Tìm nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.

**Bài toán 75** ([**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 76** ([**Cươ+22**], 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 77** ([**Cươ+22**], 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  $HNO_3$  và cũng làm thí nghiệm như trên. Phản ứng kết thúc, 2 đĩa cân còn giữ vị trí thăng bằng không? Giải thích.

**Bài toán 78** ([**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 79** ([**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 và tính khối lượng kết tủa tạo thành. (b) Tính nồng độ % của những chất có trong dung dịch.

**Bài toán 80** ([**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 81** ([**An23**], 14.b, p. 17). Trộn c g bột Fe và 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 và khí Y có tỷ khối so với  $H_2$  bằng 9. Khí Y sục từ từ qua dung dịch  $Pb(NO_3)_2$  thấy tạo thành 11.95 g kết tủa. (a) Tính b, c. (b) Tính hiệu suất phản ứng nung nóng bột Fe và bột S.

**Bài toán 82** ([**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 và tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

**Bài toán 83** ([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  $H_2$  (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 84** ([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  $H_2$  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  $HNO_3$  1M chỉ thoát ra khí NO duy nhất. Phản ứng xảy ra theo phương trình:  $3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ ,  $3M + 8HNO_3 \longrightarrow 3M(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ . Xác định tên kim loại hóa trị II.

**Bài toán 85** ([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 dm<sup>3</sup> 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 86** ([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 87** ([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  $CO_2$ . (d) đổi màu quỳ tím thành xanh. Viết các PTHH.

**Bài toán 88** ([TTV23], 3., p. 25). Từ các chất có sẵn:  $Na_2O$ , CaO,  $H_2O$ . Viết các PTHH điều chế các dung dịch base.

**Bài toán 89** ([TTV23], 4., p. 25). Có 4 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 dung dịch không màu sau: NaCl,  $Ba(OH)_2$ , NaOH,  $Na_2SO_4$ . 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 90** ([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 91** ([TTV23], 2., p. 27). Có các chất: Zn,  $Zn(OH)_2$ , NaOH,  $Fe(OH)_3$ ,  $CuSO_4$ , NaCl, HCl. Chọn chất thích hợp điền vào mỗi sơ đồ phản ứng sau & lập PTHH: (a)  $\dots \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + H_2O$ . (b)  $H_2SO_4 + \dots \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ . (c)  $H_2SO_4 + \dots \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$ . (d)  $NaOH + \dots \longrightarrow NaCl + H_2O$ . (e)  $\dots + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ .

**Bài toán 92** ([TTV23], 1., p. 30). Viết các PTHH thực hiện các chuyển đổi hóa học: (a)  $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3$ . (b)  $CaO \rightarrow CaCl_2$ . (c)  $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2$ .

**Bài toán 93** ([TTV23], 2., p. 30). Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 trong 3 chất rắn màu trắng:  $CaCO_3$ ,  $Ca(OH)_2$ , CaO. Nhận biết chất đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học. Viết các PTHH.

**Bài toán 94** ([TTV23], 3., p. 30). Viết các PTHH của phản ứng khi dung dịch NaOH tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  tạo ra: (a) muối sodium hydrosulfate. (b) muối sodium sulfate.

**Bài toán 95** ([TTV23], 4., p. 30). 1 dung dịch bão hòa khí  $CO_2$  trong nước có pH = 4. Giải thích & viết PTHH của  $CO_2$  với nước.

### 3.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng

**Bài toán 96** ([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 97** ([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 98** ([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 99** ([An23], 20., p. 22). Cho m g NaOH nguyên chất tác dụng với dung dịch  $Cu(NO_3)_2$  có dư, thu được 29.4 g kết tủa  $Cu(OH)_2$ . (a) Viết PTHH. (b) Tính m.

**Bài toán 100** ([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 101** ([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  $Fe_2(SO_4)_3$  0.5M (vừa đủ) tạo thành 1 kết tủa & dung dịch Y. Tính V.

**Bài toán 102** ([An23], 22., p. 23). Dung dịch X chứa 2.7 g  $\text{CuCl}_2$  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 103** ([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  $\text{CaCO}_3$ . Tính khối lượng  $\text{CaCO}_3$  để phản ứng xảy ra vừa đủ & thể tích khí bay lên.

**Bài toán 104** ([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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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 105** ([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 106** ([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 107** ([TTV23], 2., p. 33). Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 dung dịch muối sau:  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ , NaCl. Dùng những dung dịch có sẵn trong phòng thí nghiệm để nhận biết chất đựng trong mỗi lọ. Viết các PTHH.

**Bài toán 108** ([TTV23], 3., p. 33). Có các dung dịch muối:  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ . Cho biết muối nào có thể tác dụng với: (a) Dung dịch NaOH. (b) Dung dịch HCl. (c) Dung dịch  $\text{AgNO}_3$ . Nếu có phản ứng, viết các PTHH.

**Bài toán 109** ([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 110** ([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 111** ([TTV23], 1., p. 36). Cho các muối:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , 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 112** ([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 113** ([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 114** ([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  $\text{K}_2\text{SO}_4$  & dung dịch  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . (b) Dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  & dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . (c) Dung dịch NaCl & dung dịch  $\text{BaCl}_2$ . Viết các PTHH, nếu có.

**Bài toán 115** ([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:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , HCl,  $\text{KHCO}_3$ . Chất nào tác dụng được với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ? Chất nào tác dụng được với dung dịch KOH? Viết PTHH.

### 4.2 Quantitative Problem – Bài tập định lượng

**Bài toán 116** ([TTV23], 6., p. 33). Trộn 30 mL dung dịch có chứa 2.22 g  $\text{CaCl}_2$  với 70 mL dung dịch có chứa 1.7 g  $\text{AgNO}_3$ . (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 117** ([TTV23], 5., p. 36). Trong phòng thí nghiệm có thể dùng các muối  $\text{KClO}_3$  hoặc  $\text{KNO}_3$  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.

#### 4.2.1 Tính khối lượng muối & thể tích khí CO<sub>2</sub>

**Bài toán 118** ([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<sub>2</sub> (đktc). Tính khối lượng muối tạo thành.

**Bài toán 119** ([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<sub>2</sub> & dung dịch X. Tính khối lượng muối trong dung dịch X.

**Bài toán 120** ([An23], 28., p. 28). Cho 19.7 g muối carbonate của kim loại hóa trị II bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư thu được 23.3 g muối sulfate. Tính thể tích CO<sub>2</sub> & xác định CTPT của muối.

**Bài toán 121** ([An23], 29., p. 28). Hòa tan 21.5 g hỗn hợp BaCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub> vào 250 mL H<sub>2</sub>O để được dung dịch X. Thêm vào dung dịch X 200 mL dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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 122** ([An23], 30., p. 29). Trong 1 L dung dịch hỗn hợp X gồm 0.2 mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> & 0.5 mol (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Cho 86 g hỗn hợp BaCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub> 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 123** ([An23], 31., p. 30). Cho 5.8 g muối carbonate MCO<sub>3</sub> của kim loại M tan hoàn toàn trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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 124** ([An23], 32., p. 30). Hòa tan hoàn toàn 14.2 g hỗn hợp A gồm MgCO<sub>3</sub> & muối carbonate của kim loại R vào acid HCl 7.3% vừa đủ, thu được dung dịch B & 3.36 L khí CO<sub>2</sub> (đktc). Nồng độ MgCl<sub>2</sub> trong dung dịch B bằng 6.028%. Xác định kim loại R.

**Bài toán 125** ([An23], 33.a, p. 31). Có hỗn hợp gồm 2 muối NaCl, NaBr. Khi cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> vừa đủ vào hỗn hợp trên người ta thu được lượng kết tủa bằng khối lượng AgNO<sub>3</sub> tham gia phản ứng. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

**Bài toán 126** ([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<sub>3</sub> vào cốc A & b g M<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (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 127** ([An23], 34., p. 32). Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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 128** ([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 129** ([An23], 36., p. 33). Khi hòa tan hydroxide kim loại M(OH)<sub>2</sub> bằng 1 lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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 130** ([An23], 37., p. 33). Nhúng 1 lá nhôm vào dung dịch CuSO<sub>4</sub>. 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 131** ([An23], 38., p. 34). Nhúng 1 thanh graphite phủ kim loại A hóa trị II vào dung dịch CuSO<sub>4</sub> dư. Sau phản ứng thanh graphite giảm 0.04 g. Tiếp tục nhúng thanh graphite này vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> 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<sub>4</sub>). 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 132** ([An23], 39., p. 35). Nhúng thanh kim loại Zn vào 1 dung dịch chứa hỗn hợp 3.2 g CuSO<sub>4</sub> & 6.24 g CdSO<sub>4</sub>. Hỏi sau khi Cu, Cd bị đẩy hoàn toàn khỏi dung dịch thì khối lượng thanh Zn tăng hay giảm bao nhiêu?

**Bài toán 133** ([An23], 40., p. 35). Cho 1 lá đồng có khối lượng 5 g vào 125 g dung dịch AgNO<sub>3</sub> 4%. Sau 1 thời gian, khi lấy lá đồng ra thì khối lượng AgNO<sub>3</sub> trong dung dịch giảm 17%. Xác định khối lượng kim loại Cu sau phản ứng.

**Bài toán 134** ([An23], 41., p. 36). Cho m g hỗn hợp Zn, Fe vào lượng dư dung dịch CuSO<sub>4</sub>. 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 135** ([An23], 42., p. 36). Cho 1 lượng bột Zn vào dung dịch X gồm FeCl<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>. 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 136** ([An23], 43., p. 36). Hòa tan hoàn toàn 13.8 g muối carbonate 1 kim loại kiềm R<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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<sub>1</sub> 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 137 ([An23], 37., p. 33).

Bài toán 138 ([An23], 37., p. 33).

Bài toán 139 ([An23], 37., p. 33).

## 5 Phân Bón Hóa Học

### 5.1 Qualitative Problem – Bài tập định tính

Bài toán 140 ([TTV23], 1., p. 39). Có các loại phân bón hóa học:  $\text{KCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ . (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 141 ([TTV23], 2., p. 39). Có 3 mẫu phân bón hóa học không ghi nhãn: phân kali  $\text{KCl}$ , phân đạm  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  & phân superphosphat (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 142 ([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 143 ([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 144 ([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.

	$\text{NaOH}$	$\text{HCl}$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
$\text{CuSO}_4$			
$\text{HCl}$			
$\text{Ba}(\text{OH})_2$			

Bài toán 145 ([TTV23], 4., p. 41). Có các chất:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ . (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 146 ([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  $\text{HCl}$  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 147 ([TTV23], 3., p. 43). Trộn 1 dung dịch có hòa tan 0.2 mol  $\text{CuCl}_2$  với 1 dung dịch có hòa tan 20 g  $\text{NaOH}$ . 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.
- [Cươ+22] Nguyễn Cường, Ngô Ngọc An, Đỗ Tất Hiển, and Lê Xuân Trọng. Bài Tập Hóa Học 8. Tái bản lần thứ 15. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, 2022, p. 168.
- [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.