

Acid, Base, pH, Oxide, Salt – Muối

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 22 tháng 4 năm 2023

Tóm tắt nội dung

[EN] This text is a collection of problems, from easy to advanced, about *acid base pH oxide salt*. This text 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 8/lecture](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/lecture)¹. The latest version of this text has been stored & downloadable at the following link: [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 8/acid base pH oxide salt](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/acid_base_pH_oxide_salt)².

[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*. Tài liệu này là phần bài tập bổ sung cho tài liệu chính – bài giảng [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 8/lecture](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/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 8/acid base pH oxide salt](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/acid_base_pH_oxide_salt).

Mục lục

1 Acid	2
2 Base	2
3 Thang pH	2
4 Oxide	2
4.1 Khái niệm oxide	2
4.2 Phân loại oxide	2
4.3 Tính chất hóa học của oxide	3
4.3.1 Oxide base tác dụng với dung dịch acid	3
4.3.2 Oxide acid tác dụng với dung dịch base	3
5 Salt – Muối	4
6 Phân Bón Hóa Học	4
Tài liệu	4

*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_8/NQBH_elementary_chemistry_grade_8.pdf.

²URL: https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_chemistry/acid_base_pH_oxide_salt/NQBH_acid_base_pH_oxide_salt.pdf.

1 Acid

Kiến thức cốt lõi. [1] *Acid* là những hợp chất trong phân tử có nguyên tử hydrogen liên kết với gốc acid. Khi tan trong nước, acid tạo ra ion H^+ . [2] *Dung dịch acid* có vị chua, làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ, tác dụng với nhiều kim loại tạo ra khí hydrogen. [3] Hydrochloric acid, sulfuric acid, & acetic acid là những acid có nhiều ứng dụng trong đời sống & trong công nghiệp.

2 Base

Kiến thức cốt lõi. [1] *Base* là những hợp chất trong phân tử có nguyên tử kim loại liên kết với nhóm hydroxide. Khi tan trong nước, base tạo ra ion OH^- . [2] Base tan trong nước được gọi là *kiềm*. [3] *Dung dịch base* làm quỳ tím chuyển sang màu xanh, phenolphthalein không màu chuyển sang màu hồng. [4] Base tác dụng với dung dịch acid tạo thành muối & nước.

3 Thang pH

Kiến thức cốt lõi. [1] Để biểu thị độ acid hoặc base của dung dịch, ta dùng giá trị pH. $pH = 7$: dung dịch có môi trường trung tính. $pH > 7$: dung dịch có môi trường base. $pH < 7$: dung dịch có môi trường acid. [2] pH của môi trường có ảnh hưởng mạnh đến đời sống của động vật & thực vật. [3] Để xác định giá trị pH gần đúng của dung dịch, có thể dùng giấy chỉ thị màu.

4 Oxide

Nội dung. Oxide là hợp chất của oxygen với 1 nguyên tố khác, PTHH tạo oxide từ kim loại/phi kim với oxygen, phân loại các oxide theo khả năng phản ứng với acid/base (oxide acid, oxide base, oxide lưỡng tính, oxide trung tính, thí nghiệm oxide kim loại phản ứng với acid, oxide phi kim phản ứng với base: nêu & giải thích được hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm (viết PTHH), tính chất hóa học của oxide.

Thạch anh SiO_2 , đá khô CO_2 , hồng ngọc Al_2O_3 đều do các oxide tạo nên.

4.1 Khái niệm oxide

Kim loại hoặc phi kim khi tác dụng với oxygen tạo ra oxide.

Ví dụ 1 ([Tuấ+23], p. 59). (a) $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$: *Aluminium* \rightarrow *Aluminium oxide*.
(b) $C + O_2 \longrightarrow CO_2 \uparrow$: *Carbon* \rightarrow *Carbon dioxide*.

Định nghĩa 1 (Oxide). Oxide là hợp chất của oxygen với 1 nguyên tố khác.

Ví dụ 2 ([Tuấ+23], p. 59). 1 số oxide có nhiều trong tự nhiên như: Silicon dioxide SiO_2 – thành phần chính của cát. Aluminium oxide Al_2O_3 – thành phần chính của quặng bauxite (boxit). Carbon dioxide CO_2 có trong không khí.

Bài toán 1 ([Tuấ+23], 1, p. 59). Trong các chất $Na_2SO_4, P_2O_5, CaCO_3, SO_2$, chất nào là oxide?

Bài toán 2 ([Tuấ+23], 1, p. 59). Viết các PTHH xảy ra giữa oxygen & các đơn chất để tạo ra các oxide sau: SO_2, CuO, CO_2, Na_2O .

4.2 Phân loại oxide

Dựa vào khả năng phản ứng với acid & base, oxide được phân thành 4 loại như sau:

- *Oxide base* là những oxide tác dụng được với dung dịch acid tạo thành muối & nước. Đa số các oxide kim loại là oxide base, e.g., CuO, CaO, MgO, \dots
- *Oxide acid* là những oxide tác dụng được với dung dịch base tạo thành muối & nước. Các oxide acid thường là oxide của các phi kim, e.g., $CO_2, SO_2, SO_3, P_2O_5, \dots$
- *Oxide lưỡng tính* là những oxide tác dụng với dung dịch acid & tác dụng với dung dịch base tạo thành muối & nước. 1 số oxide lưỡng tính thường gặp, e.g., Al_2O_3, ZnO, \dots
- *Oxide trung tính* là những oxide không tác dụng với dung dịch acid, dung dịch base. 1 số oxide trung tính, e.g., CO, NO, N_2O, \dots

Bài toán 3 ([Tuấ+23], 2, p. 60). Các oxide sau đây thuộc những loại oxide nào (oxide base, oxide acid, oxide lưỡng tính, oxide trung tính): $Na_2O, Al_2O_3, SO_3, N_2O$.

4.3 Tính chất hóa học của oxide

4.3.1 Oxide base tác dụng với dung dịch acid

Thí nghiệm 1. Chuẩn bị: *Dụng cụ:* Ống nghiệm, giá để ống nghiệm, thìa thủy tinh, ống hút nhỏ giọt. *Hóa chất:* CuO, dung dịch HCl loãng. Tiến hành: Lấy 1 lượng nhỏ CuO cho vào ống nghiệm, cho tiếp vào ống nghiệm $\approx 1-2$ mL dung dịch HCl, lắc nhẹ. Mô tả các hiện tượng xảy ra. Dấu hiệu nào chứng tỏ có xảy ra phản ứng hóa học giữa CuO & dung dịch HCl?

Giải. CuO đã phản ứng với dung dịch HCl tạo ra CuCl₂ theo PTHH: $\text{CuO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (copper(II) oxide \rightarrow copper(II) chloride). Dấu hiệu chứng tỏ có xảy ra phản ứng hóa học giữa CuO & dung dịch HCl là dung dịch HCl không màu chuyển sang màu lục lam của dung dịch CuCl₂. \square

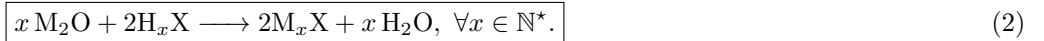
Lưu ý 1 (CuCl₂). Copper(II) chloride CuCl₂ là 1 chất rắn màu nâu, từ từ hấp thụ hơi nước để tạo thành hợp chất ngậm 2 nước màu lục lam. Copper(II) chloride là 1 trong những hợp chất copper(II) phổ biến nhất, chỉ sau hợp chất copper(II) sulfate CuSO₄. Xem thêm [Wikipedia/Dồng\(II\) chloride](#).

Bài toán 4 ([Tuấ+23], 2, p. 60). Viết PTHH giữa các cặp chất sau: (a) H₂SO₄, MgO. (b) H₂SO₄, CuO. (c) HCl, Fe₂O₃.

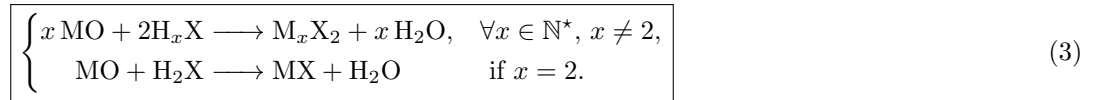
Nhiều oxide của các kim loại khác như MgO, CaO, Fe₂O₃, ... cũng tác dụng với dung dịch acid tạo ra muối & nước tương tự như CuO. Oxide base tác dụng với dung dịch acid tạo ra muối & nước:



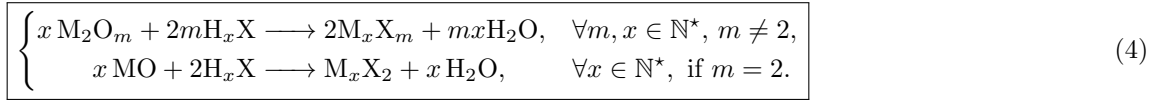
Cụ thể, với kim loại M hóa trị I & acid H_xX với gốc acid X^{x-} có hóa trị $x \in \mathbb{N}^*$, phương trình (1) trở thành:



Với kim loại M hóa trị II & acid H_xX với gốc acid X^{x-} có hóa trị $x \in \mathbb{N}^*$, phương trình (1) trở thành:



Tổng quát, với kim loại M hóa trị $m \in \mathbb{N}^*$ & acid H_xX với gốc acid X^{x-} có hóa trị $x \in \mathbb{N}^*$, phương trình (1) trở thành:



4.3.2 Oxide acid tác dụng với dung dịch base

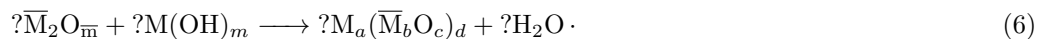
Thí nghiệm 2. Chuẩn bị: *Dụng cụ:* Bình tam giác (loại 100 mL), ống thủy tinh, ống nối cao su. *Hóa chất:* Dung dịch nước vôi trong, CO₂ (được điều chế từ bình tạo khí CO₂). Tiến hành: Cho vào bình tam giác ≈ 30 mL nước vôi trong, dẫn khí CO₂ từ từ vào dung dịch, khi dung dịch vẫn đục thì dừng lại. Mô tả các hiện tượng xảy ra. Giải thích.

Giải. CO₂ đã phản ứng với dung dịch Ca(OH)₂ tạo ra CaCO₃ không tan theo PTHH: $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (calcium hydroxide \rightarrow calcium carbonate). \square

Nhiều oxide của phi kim (nonmetal), e.g., SO₂, SO₃, P₂O₅, ... cũng tác dụng với dung dịch base tạo thành muối & nước tương tự CO₂. Oxide acid tác dụng được với dung dịch base tạo ra muối & nước:



Tổng quát,



Bài toán 5 ([Tuấ+23], 3, p. 61). Viết các PTHH xảy ra khi cho dung dịch KOH phản ứng với các chất sau: SO₂, CO₂, SO₃.

Ví dụ 3 ([Tuấ+23], p. 61, Ứng dụng của SO₂). Sulfur dioxide SO₂ được sử dụng phần lớn để sản xuất H₂SO₄. Ngoài ra, SO₂ còn được dùng để tẩy trắng bột gỗ trong công nghiệp giấy, làm chất diệt nấm mốc, ...

Trong sản xuất rượu vang, SO₂ được dùng làm chất chống oxy hóa, ức chế 1 số loại vi khuẩn, do đó có thể lưu trữ rượu được lâu hơn. Tuy nhiên, lượng SO₂ có trong rượu luôn được kiểm soát 1 cách nghiêm ngặt để không làm ảnh hưởng đến sức khỏe người sử dụng.

Kiến thức cốt lõi. **1** Oxide là hợp chất của oxygen với 1 nguyên tố khác. **2** Oxide được phân thành 4 loại: oxide base, oxide acid, oxide lưỡng tính, & oxide trung tính. **3** Oxide base tác dụng với dung dịch acid tạo ra muối & nước. **4** Oxide acid tác dụng với dung dịch base tạo ra muối & nước.

5 Salt – Muối

Kiến thức cốt lõi. **1** *Muối* là những hợp chất được tạo ra khi thay thế ion H^+ trong acid bằng ion kim loại hoặc ion ammonium NH_4^+ . **2** Muối tác dụng với kim loại, dung dịch acid, dung dịch base, dung dịch muối. **3** Muối có thể được tạo ra bằng cách cho dung dịch acid tác dụng với: base, oxide base, muối hoặc cho 2 dung dịch muối tác dụng với nhau, ... **4** Acid, base, & oxide có các tính chất hóa học sau: Dung dịch acid: làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ, tác dụng với kim loại, base, oxide base, muối. Dung dịch base: làm quỳ tím chuyển sang màu xanh, tác dụng với dung dịch acid, oxide acid & với dung dịch muối. Oxide base tác dụng với dung dịch acid, oxide acid tác dụng với dung dịch base.

6 Phân Bón Hóa Học

Kiến thức cốt lõi. **1** *Phân bón hóa học* là những hóa chất có chứa các nguyên tố dinh dưỡng dùng để bón cho cây trồng & được chia thành 3 loại: đa lượng, trung lượng, & vi lượng. **2** *Phân đa lượng* gồm: phân đạm cung cấp nguyên tố nitrogen, phân lân cung cấp nguyên tố phosphorus, phân kali cung cấp nguyên tố potassium, phân hỗn hợp cung cấp cho cây 2 hoặc 3 nguyên tố trên. **3** Để phát huy tối đa hiệu quả của phân bón, tránh gây tác hại đến môi trường cần phải sử dụng phân bón hóa học đúng loại, đúng lúc, đúng liều lượng, & đúng cách.

Tài liệu

[Tuá+23] Mai Sỹ Tuấn, Đinh Quang Báo, Nguyễn Văn Khánh, Đặng Thị Oanh, Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Đỗ Thị Quỳnh Mai, Lê Thị Phương, Phạm Xuân Quế, Dương Xuân Quý, Đào Văn Toàn, Trương Anh Tuấn, Lê Thị Tuyết, and Ngô Văn Vỹ. *Khoa Học Tự Nhiên 8*. Cánh Diều. Nhà Xuất Bản Đại Học Sư Phạm, 2023, p. 207.