

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
1.1 Khái niệm acid	2
1.2 Tính chất hóa học của acid	2
1.2.1 Làm đổi màu chất chỉ thị	2
1.2.2 Tác dụng với kim loại	2
1.3 Ứng dụng của 1 số acid	3
1.3.1 Hydrochloric acid HCl	3
1.3.2 Sulfuric acid H ₂ SO ₄	3
1.3.3 Acetic acid CH ₃ COOH	3
2 Base	3
3 Thang pH	3
4 Oxide	3
4.1 Khái niệm oxide	3
4.2 Phân loại oxide	4
4.3 Tính chất hóa học của oxide	4
4.3.1 Oxide base tác dụng với dung dịch acid	4
4.3.2 Oxide acid tác dụng với dung dịch base	5
5 Salt – Muối	5
6 Phân Bón Hóa Học	5
Tài liệu	5

*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

Nội dung. Khái niệm acid (tạo ra ion H^+ , thí nghiệm của hydrochloric acid (làm đổi màu chất chỉ thị, phản ứng với kim loại), giải thích hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm (viết PTHH) & nhận xét về tính chất của acid, 1 số ứng dụng của 1 số acid thông dụng.

Các quả có vị chua, e.g., quả sấu, quả me, quả chanh, quả cam, ... chứa 1 số loại acid.

1.1 Khái niệm acid

Ví dụ 1 ([Tuấ+23], p. 47). *Giấm ăn hoặc chanh thường được cho vào nước chấm để tạo ra vị chua; sấu, me, hoặc cà chua cũng tạo ra vị chua cho 1 số món ăn.*

Vị chua của giấm ăn & các loại quả ở trên được tạo ra bởi 1 loại hợp chất gọi là acid. Khi tan trong nước, acid tạo ra ion H^+ làm cho dung dịch có vị chua.

Định nghĩa 1 (Acid). 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^+ .

Acid tạo ra ion H^+ theo sơ đồ sau:



Ví dụ 2 ([Tuấ+23], p. 47). (a) Hydrochloric acid \rightarrow Ion hydrogen + Ion chloride: $HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$. (b) Sulfuric acid \rightarrow Ion hydrogen + Ion sulfate: $H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$.

Bài toán 1 ([Tuấ+23], 1, p. 47). *Nêu đặc điểm chung về thành phần phân tử của các acid.*

Bài toán 2 ([Tuấ+23], 1, p. 47). *Viết sơ đồ tạo thành ion H^+ từ nitric acid HNO_3 .*

1.2 Tính chất hóa học của acid

1.2.1 Làm đổi màu chất chỉ thị

Thí nghiệm 1 ([Tuấ+23], Thí nghiệm 1, p. 48). Chuẩn bị: *Dụng cụ: Mặt kính đồng hồ, ống hút nhỏ giọt. Hóa chất: Dung dịch HCl loãng, giấy quỳ tím.* Tiến hành: *Đặt mẫu giấy quỳ tím lên mặt kính đồng hồ, lấy dung dịch HCl loãng & nhỏ 1 giọt lên mẫu giấy quỳ tím. Mô tả các hiện tượng xảy ra.*

Các dung dịch sulfuric acid loãng, acetic acid, ... cũng làm giấy quỳ tím chuyển màu tương tự như với dung dịch hydrochloric acid. *Dung dịch acid làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.* Quỳ tím được dùng làm chất chỉ thị màu để nhận ra dung dịch acid.

Bài toán 3 ([Tuấ+23], 2, p. 48). *Khi thảo luận về tác dụng của dung dịch acid với quỳ tím có 2 ý kiến sau: (a) Nước làm quỳ tím đổi màu. (b) Dung dịch acid làm quỳ tím đổi màu. Đề xuất 1 thí nghiệm để xác định ý kiến đúng trong 2 ý kiến trên.*

Bài toán 4 ([Tuấ+23], 3, p. 48). *Lần lượt nhỏ lên 3 mẫu giấy quỳ tím mỗi dung dịch sau: (a) Nước đường. (b) Nước chanh. (c) Nước muối (dung dịch NaCl). Trường hợp nào quỳ tím sẽ chuyển sang màu đỏ?*

1.2.2 Tác dụng với kim loại

Thí nghiệm 2 ([Tuấ+23], Thí nghiệm 2, p. 48). Chuẩn bị: *Dụng cụ: Giá đỡ ống nghiệm, ống nghiệm, ống hút nhỏ giọt. Hóa chất: Dung dịch HCl loãng, Zn viên.* Tiến hành: *Cho 1 viên Zn vào ống nghiệm, sau đó cho thêm vào ống nghiệm ≈ 2 mL dung dịch HCl loãng. Mô tả các hiện tượng xảy ra. Những dấu hiệu nào chứng tỏ có các phản ứng hóa học giữa dung dịch HCl & Zn?*

Giải. Dung dịch HCl đã phản ứng với Zn tạo ra chất khí. PTHH của phản ứng trên như sau: zinc + hydrochloric acid \rightarrow zinc chloride + hydrogen: $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$. \square

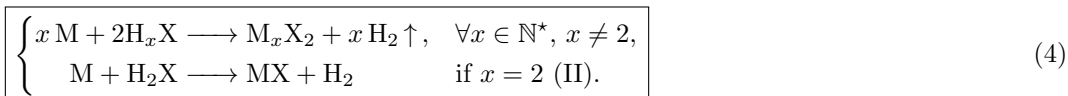
Dung dịch các acid khác như sulfuric acid loãng, acetic acid, ... cũng có phản ứng hóa học với nhiều kim loại tạo ra muối & khí hydrogen. *Dung dịch acid tác dụng được với nhiều kim loại tạo ra muối & khí hydrogen.*³



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 (2) trở thành:

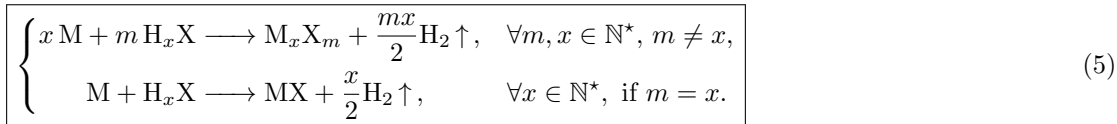


Với kim loại M hóa trị II & acid H_xX với gốc acid X^{x-} có hóa trị $x \in \mathbb{N}^*$, phương trình (2) trở thành:



³Riêng HNO_3, H_2SO_4 đặc tác dụng với kim loại sẽ được học sau.

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 (2) trở thành:



Bài toán 5 ([Tuấ+23], 1, p. 49). *Người ta thường tránh muối dũa, cà trong các dụng cụ làm bằng nhôm. Cho biết lý do của việc làm trên.*

Bài toán 6 ([Tuấ+23], 4, p. 49). *Viết PTHH xảy ra trong các trường hợp sau: (a) Dung dịch H_2SO_4 loãng tác dụng với Zn. (b) Dung dịch HCl loãng tác dụng với Mg.*

1.3 Ứng dụng của 1 số acid

1.3.1 Hydrochloric acid HCl

Hydrochloric acid có trong dạ dày của người & động vật giúp tiêu hóa thức ăn. Hydrochloric acid được sử dụng nhiều trong công nghiệp. 1 số ứng dụng quan trọng của hydrochloric acid: tẩy rửa kim loại, sản xuất chất dẻo, điều chế glucose $C_6H_{12}O_6$.

1.3.2 Sulfuric acid H_2SO_4

Sulfuric acid là 1 hóa chất quan trọng được sử dụng nhiều trong công nghiệp. 1 số ứng dụng quan trọng của sulfuric acid: sản xuất giấy, tơ sợi, sản xuất ắc quy, sản xuất chất dẻo, sản xuất phân bón, sản xuất sơn.

1.3.3 Acetic acid CH_3COOH

Acetic acid là 1 acid hữu cơ có trong giấm ăn với nồng độ $\approx 4\%$. 1 số ứng dụng của acetic acid: sản xuất tơ nhân tạo, sản xuất thuốc diệt côn trùng, sản xuất phẩm nhuộm, sản xuất dược phẩm, sản xuất chất dẻo.

Bài toán 7 ([Tuấ+23], 2, p. 50). *Nêu tên 1 số món ăn có sử dụng giấm ăn trong quá trình chế biến.*

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 3 ([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 2 (Oxide). Oxide là hợp chất của oxygen với 1 nguyên tố khác.

Ví dụ 4 ([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 8 ([Tuấ+23], 1, p. 59). Trong các chất $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{P}_2\text{O}_5, \text{CaCO}_3, \text{SO}_2$, chất nào là oxide?

Bài toán 9 ([Tuấ+23], 1, p. 59). Viết các PTHH xảy ra giữa oxygen & các đơn chất để tạo ra các oxide sau: $\text{SO}_2, \text{CuO}, \text{CO}_2, \text{Na}_2\text{O}$.

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., $\text{CuO}, \text{CaO}, \text{MgO}, \dots$
- *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., $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{P}_2\text{O}_5, \dots$
- *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., $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}, \dots$
- *Oxide trung tính* là những oxide không tác dụng với dung dịch acid, dung dịch base. 1 số oxide trung tính, e.g., $\text{CO}, \text{NO}, \text{N}_2\text{O}, \dots$

Bài toán 10 ([Tuấ+23], 2, p. 60). Các oxide sau đây thuộc những loại oxide nào (oxide base, oxide acid, oxide lưỡng tính, oxide trung tính): $\text{Na}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{SO}_3, \text{N}_2\text{O}$.

4.3 Tính chất hóa học của oxide

4.3.1 Oxide base tác dụng với dung dịch acid

Thí nghiệm 3. 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 $\approx 1\text{--}2\text{ mL}$ 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 CuCl_2 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 CuCl_2 . \square

Lưu ý 1 (CuCl_2). Copper(II) chloride CuCl_2 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 CuSO_4 . Xem thêm [Wikipedia/Dồng\(II\) chloride](#).

Bài toán 11 ([Tuấ+23], 2, p. 60). Viết PTHH giữa các cặp chất sau: (a) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{MgO}$. (b) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{CuO}$. (c) $\text{HCl}, \text{Fe}_2\text{O}_3$.

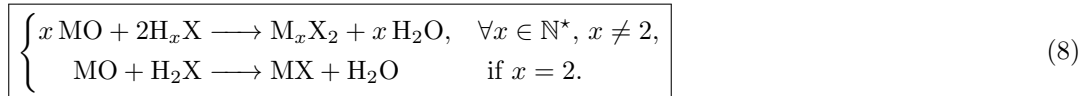
Nhiều oxide của các kim loại khác như $\text{MgO}, \text{CaO}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \dots$ cũng tác dụng với dung dịch acid tạo ra muối & nước tương tự như CuO . Oxide base tác dụng với dung dịch acid tạo ra muối & nước:



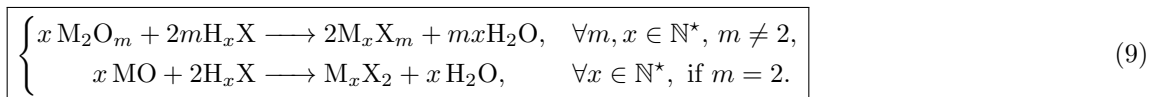
Cụ thể, với kim loại M hóa trị I & acid H_xX với gốc acid X^{x-} có hóa trị $x \in \mathbb{N}^*$, phương trình (6) trở thành:



Với kim loại M hóa trị II & acid H_xX với gốc acid X^{x-} có hóa trị $x \in \mathbb{N}^*$, phương trình (6) 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 (6) trở thành:



4.3.2 Oxide acid tác dụng với dung dịch base

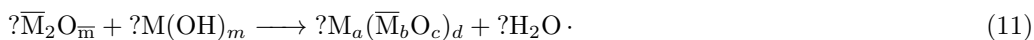
Thí nghiệm 4. Chuẩn bị: *Dụng cụ:* Bình tam giác (loại 100 mL), ống thủy tinh, ống nối cao su. *Hóa chất:* Dung dịch nước vôi trong, CO_2 (được điều chế từ bình tạo khí CO_2). Tiến hành: Cho vào bình tam giác ≈ 30 mL nước vôi trong, dẫn khí CO_2 từ từ vào dung dịch, khi dung dịch vẫn đục thì dừng lại. Mô tả các hiện tượng xảy ra. Giải thích.

Giải. CO_2 đã phản ứng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tạo ra CaCO_3 không tan theo PTHH: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (calcium hydroxide \rightarrow calcium carbonate). \square

Nhiều oxide của phi kim (nonmetal), e.g., $\text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{P}_2\text{O}_5, \dots$ cũng tác dụng với dung dịch base tạo thành muối & nước tương tự CO_2 . Oxide acid tác dụng được với dung dịch base tạo ra muối & nước:



Tổng quát,



Bài toán 12 ([Tuấ+23], 3, p. 61). *Viết các PTHH xảy ra khi cho dung dịch KOH phản ứng với các chất sau: $\text{SO}_2, \text{CO}_2, \text{SO}_3$.*

Ví dụ 5 ([Tuấ+23], p. 61, Ứng dụng của SO_2). *Sulfur dioxide SO_2 được sử dụng phần lớn để sản xuất H_2SO_4 . Ngoài ra, SO_2 còn được dùng để tẩy trắng bột gỗ trong công nghiệp giấy, làm chất diệt nấm mốc, ...*

Trong sản xuất rượu vang, SO_2 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 SO_2 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

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