

MỘT SỐ OXIT QUAN TRỌNG

1. Lý thuyết

1.1. Canxi oxit (CaO)

a. Tính chất vật lý

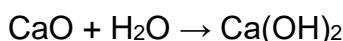
Là chất rắn màu trắng, nóng chảy ở nhiệt độ rất cao (2585°C).

b. Tính chất hóa học

Canxi oxit có đầy đủ tính chất của một oxit bazơ

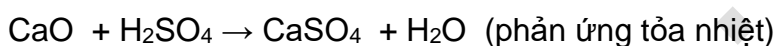
- Tác dụng với nước:

Ca(OH)₂ tan ít trong nước, phần tan tạo thành dung dịch bazơ.



CaO có tính hút ẩm nên dùng để làm khô nhiều chất.

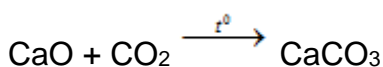
- Tác dụng với axit:



Nhờ tính chất này mà CaO được dùng để khử chua đất trồng trọt, xử lý nước thải của các nhà máy,...

- Tác dụng với oxit axit:

Vôi sống để lâu trong không khí không có lợi vì xảy ra phản ứng:



Để hạn chế phản ứng này người ta thường tôi vôi ngay sau khi nung.

c. Ứng dụng

Dùng trong công nghiệp luyện kim, nguyên liệu cho công nghiệp hóa học, khử chua đất trồng, xử lý nước thải, sát trùng,...

d. Sản xuất canxi oxit

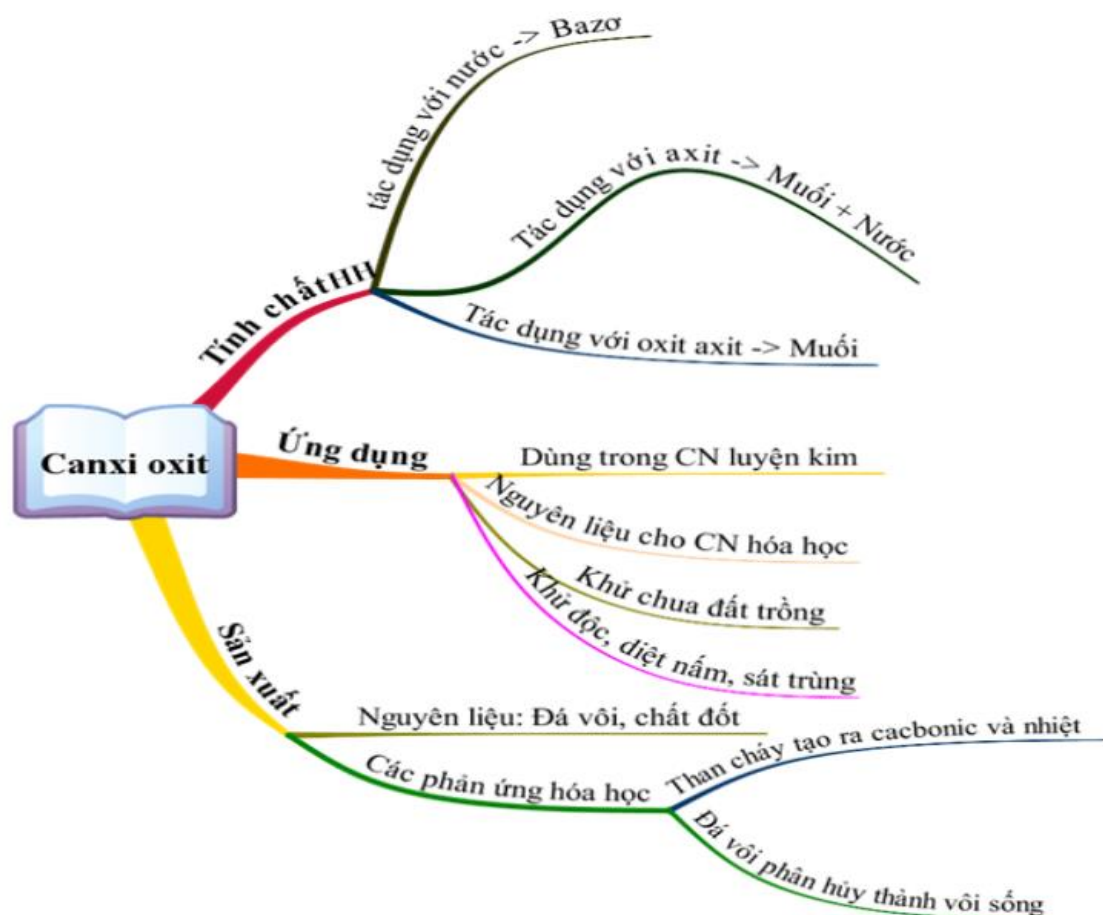
- Nguyên liệu: đá vôi.

Chất đốt là than đá, củi, dầu, khí tự nhiên,...

- Các phản ứng hóa học xảy ra:

Than cháy tạo ra CO₂, phản ứng tỏa nhiều nhiệt: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$.

Nhiệt sinh ra phân hủy đá vôi thành vôi sống: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$



Hình 1: Tính chất hóa học của canxi oxit

1.2. Lưu huỳnh đioxit (SO₂)

a. Tính chất vật lý

Lưu huỳnh đioxit là chất khí không màu, mùi hắc, độc, nặng hơn không khí.

b. Tính chất hóa học

SO₂ mang đầy đủ tính chất của một oxit axit

- Tác dụng với nước:

Dẫn khí SO₂ vào cốc đựng nước, sau đó thử dung dịch thu được bằng quỳ tím, thấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ

Phương trình hóa học: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$

SO₂ là chất gây ô nhiễm không khí, là một trong các nguyên nhân gây ra mưa axit.

- Tác dụng với bazơ:

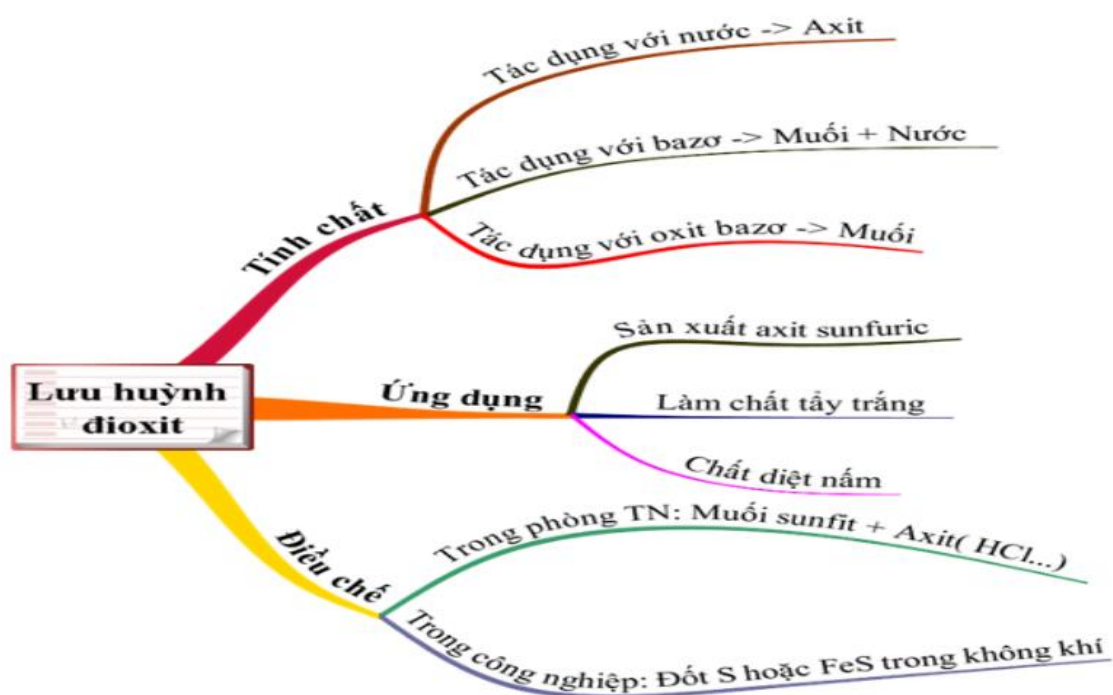
Dẫn khí SO₂ vào cốc đựng dung dịch Ca(OH)₂ thấy xuất hiện kết tủa trắng (CaSO₃)

Phương trình hóa học: $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- Tác dụng với oxit bazơ:

SO₂ tác dụng với oxit bazơ (CaO, Na₂O,...) tạo muối sunfit.

Phương trình hóa học: $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$



Hình 2: Tính chất hóa học của CO_2

c. Ứng dụng

Phần lớn SO_2 dùng để sản xuất H_2SO_4 , dùng làm chất tẩy trắng bột gỗ, diệt nấm mốc,...

d. Điều chế lưu huỳnh đioxit

- Điều chế trong phòng thí nghiệm:

Cho muối sunfit tác dụng với dung dịch axit (HCl , H_2SO_4)

Phương trình hóa học: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

- Điều chế trong công nghiệp:

Đốt S trong không khí: $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2$

Đốt quặng pirit sắt (FeS_2) thu được SO_2 : $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Nhận biết

Nêu phương pháp hóa học nhận biết từng nhóm chất sau:

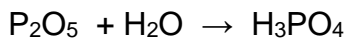
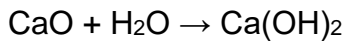
- Hai chất rắn màu trắng là: CaO và P_2O_5
- Hai chất khí không màu là SO_2 và O_2

Hướng dẫn giải

a) Cho mỗi chất tác dụng với nước, sau đó thử dung dịch thu được bằng quỳ tím, dung dịch nào làm quỳ chuyển sang màu xanh là dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$

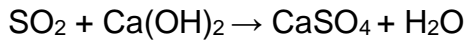
⇒ Chất rắn là CaO , dung dịch làm quỳ chuyển sang màu đỏ là dung dịch H_3PO_4 ⇒ chất rắn là P_2O_5 .

Phương trình hóa học:



b) Dẫn lần lượt hai khí qua dung dịch nước vôi trong, khí nào làm đục nước vôi trong
 ⇒ khí đó là SO_2 , khí O_2 không làm đục nước vôi trong.

Phương trình hóa học:



2.2. Dạng 2: Xác định khối lượng các chất trong phản ứng hóa học

Câu 1: Cho 5,6g CaO vào nước tạo thành dung dịch A. Tính số gam kết tủa tạo thành khi đem dung dịch A hấp thụ hoàn toàn 2,8 lít khí cacbonic.

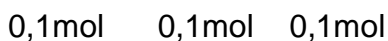
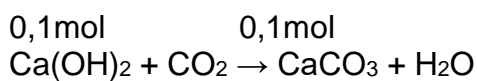
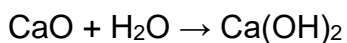
Hướng dẫn giải

Số mol của CaO và CO_2 bằng:

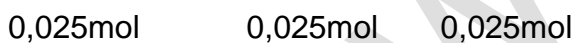
$$n_{\text{CaO}} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ mol}$$

Ta có phương trình phản ứng:



Số mol CO_2 dư: $0,125 - 0,1 = 0,025$ mol, sẽ tiếp tục phản ứng như sau:



Khối lượng CaCO_3 kết tủa là: $(0,1 - 0,025) \cdot 100 = 7,5$ g.

Câu 2: Biết 2,24 lít khí CO_2 (đktc) tác dụng vừa hết với 200 ml dung dịch Ba(OH)_2 sản phẩm là BaCO_3 và H_2O :

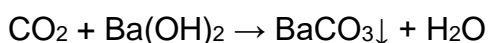
a) Viết phương trình hóa học.

b) Tính nồng độ mol của dung dịch Ba(OH)_2 đã dùng.

c) Tính khối lượng chất kết tủa thu được.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hóa học



$$\text{b) } n_{\text{CO}_2} = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ mol}$$

Dựa vào phương trình trên ta thấy:

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M Ba(OH)}_2} = 0,1 / 0,2 = 0,5 \text{ mol/l}$$

c) Dựa vào phương trình, ta có:

$$n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,1 \cdot 197 = 19,7 \text{ gam.}$$

3. Luyện tập

3.1 Bài tập tự luận

Câu 1: CaO là oxit bazơ, P₂O₅ là oxit axit. Chúng đều là những chất rắn, màu trắng. Bằng những phương pháp hoá học nào có thể giúp ta nhận biết được mỗi chất trên?

Câu 2: Cho 8 gam lưu huỳnh trioxit (SO₃) tác dụng với H₂O, thu được 250 ml dung dịch axit sunfuric (H₂SO₄)

a) Viết phương trình hoá học.

b) Xác định nồng độ mol của dung dịch axit thu được.

3.2 Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: CaO để lâu trong không khí bị giảm chất lượng là vì:

- A. CaO tác dụng với O₂
- B. CaO tác dụng với CO₂
- C. CaO dụng với nước
- D. Cả B và C

Câu 2: CaO dùng làm chất khử chua đất trồng là ứng dụng tính chất hóa học gì của CaO?

- A. Tác dụng với axit
- B. Tác dụng với bazơ
- C. Tác dụng với oxit axit
- D. Tác dụng với muối

Câu 3: Sử dụng chất thử nào để phân biệt hai chất rắn màu trắng: CaO và P₂O₅

- A. Dung dịch phenolphthalein
- B. Giấy quỳ ẩm
- C. Dung dịch axit clohidric
- D. A, B và C đều đúng

Câu 4: Oxit được dùng làm chất hút ẩm (chất làm khô) trong phòng thí nghiệm là:

- A. CuO
- B. ZnO
- C. PbO
- D. CaO

Câu 5: Dẫn hỗn hợp khí gồm CO₂, CO, SO₂ lội qua dung dịch nước vôi trong (dư), khí thoát ra là:

- A. CO

B. CO₂

C. SO₂

D. CO₂ và SO₂

4. Kết luận

Sau bài học cần nắm:

- Tính chất vật lý và hóa học của canxi oxit.
- Các ứng dụng và cách điều chế canxi oxit - lưu huỳnh đioxit.
- Khái quát về sự phân loại oxit đi sâu tìm hiểu tính chất hóa học và giúp học sinh nắm bắt được cơ sở phân loại oxit.