



Một số oxit quan trọng

Canxi oxit có những tính chất, ứng dụng gì và được sản xuất như thế nào? Lưu huỳnh đioxit có những tính chất, ứng dụng gì? Điều chế nó như thế nào?

A. CANXI OXIT

Canxi oxit có công thức hoá học là CaO , tên thông thường là *vôi sống*. Canxi oxit thuộc loại *oxit bazơ*.

I – CANXI OXIT CÓ NHỮNG TÍNH CHẤT NÀO ?

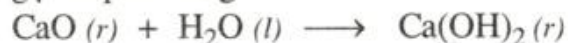
- Canxi oxit là chất rắn, màu trắng, nóng chảy ở nhiệt độ rất cao (khoảng 2585°C).
- Canxi oxit có đầy đủ tính chất hoá học của oxit bazơ. Chúng ta hãy thực hiện một số thí nghiệm để chứng minh.

1. Tác dụng với nước

- **Thí nghiệm :** Cho một mẫu nhỏ canxi oxit vào ống nghiệm, nhỏ vài giọt nước vào canxi oxit. Tiếp tục cho thêm nước, dùng đũa thuỷ tinh trộn đều. Để yên ống nghiệm một thời gian.

Hiện tượng : Phản ứng toả nhiệt, sinh ra chất rắn màu trắng, tan ít trong nước (hình 1.2).

Nhận xét : Chất rắn màu trắng là canxi hydroxit Ca(OH)_2 . Phản ứng này được gọi là phản ứng tôi vôi.

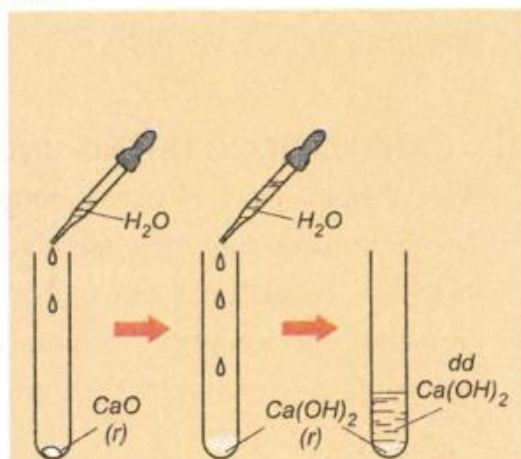


Ca(OH)_2 tan ít trong nước, phần tan tạo thành dung dịch bazơ.

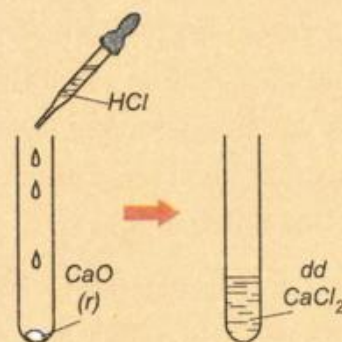
CaO có tính hút ẩm mạnh nên được dùng để làm khô nhiều chất.

2. Tác dụng với axit

Canxi oxit tác dụng với dung dịch axit clohidric HCl , phản ứng toả nhiệt, sinh ra canxi clorua CaCl_2 tan trong nước (hình 1.3).



Hình 1.2.
 CaO tác dụng với H_2O



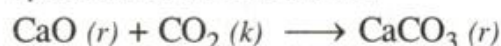
Hình 1.3.
 CaO tác dụng với dung dịch HCl



Nhờ tính chất này, canxi oxit được dùng để khử chua đất trồng trọt, xử lí nước thải của nhiều nhà máy hoá chất ...

3. Tác dụng với oxit axit

Để một mẫu nhỏ canxi oxit trong không khí ở nhiệt độ thường, canxi oxit hấp thụ khí cacbon đioxit, tạo thành canxi cacbonat :



Vì vậy, canxi oxit sẽ giảm chất lượng nếu lưu giữ lâu ngày trong tự nhiên.

Kết luận : Canxi oxit là oxit bazơ.

II – CANXI OXIT CÓ NHỮNG ỨNG DỤNG GÌ ?

Một phần lớn canxi oxit được dùng trong công nghiệp luyện kim và làm nguyên liệu cho công nghiệp hoá học. Ngoài ra, canxi oxit còn được dùng để : khử chua đất trồng trọt, xử lí nước thải công nghiệp, sát trùng, diệt nấm, khử độc môi trường ...

III – SẢN XUẤT CANXI OXIT NHƯ THẾ NÀO ?

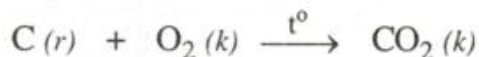
1. Nguyên liệu

Nguyên liệu để sản xuất canxi oxit là đá vôi. Chất đốt là than đá, củi, dầu, khí tự nhiên ...

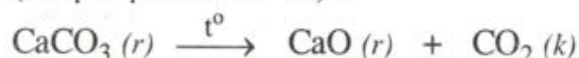
2. Các phản ứng hoá học xảy ra

Nung đá vôi bằng lò nung vôi thủ công (hình 1.4) hoặc lò nung vôi công nghiệp (hình 1.5).

Trước hết, than cháy tạo ra khí cacbon đioxit, phản ứng toả nhiều nhiệt :

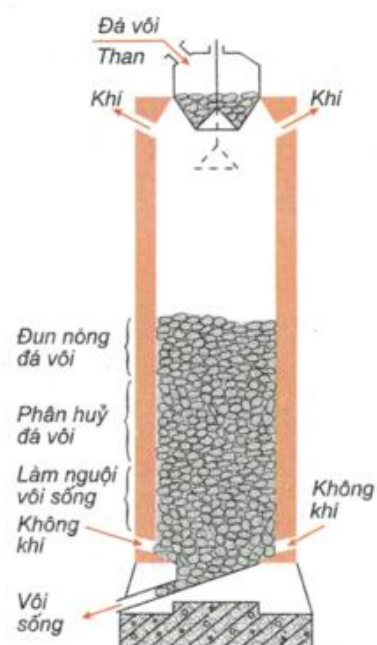


Nhiệt sinh ra phân huỷ đá vôi thành vôi sống (nhiệt độ trên 900 °C) :



Cửa cho nhiên liệu và thông gió

Hình 1.4.
Sơ đồ lò nung vôi thủ công



Hình 1.5.
Sơ đồ
lò nung vôi công nghiệp

1. Canxi oxit là oxit bazo : tác dụng với nước tạo thành bazo, tác dụng với axit tạo thành muối và nước, tác dụng với oxit axit tạo thành muối.
2. Canxi oxit được dùng trong công nghiệp luyện kim, công nghiệp hoá học và dùng để khử chua đất, sát trùng, diệt nấm, khử độc môi trường ...
3. Canxi oxit được sản xuất bằng phản ứng phân huỷ canxi cacbonat (đá vôi) ở nhiệt độ cao.

Em có biết ?

- Hàng năm, thế giới sản xuất hàng trăm triệu tấn CaO (Nước Anh có sản lượng 2 triệu tấn/năm, Mĩ : 20 triệu tấn/năm, Cộng hoà Liên bang Đức : 10 triệu tấn/năm).

Việc sử dụng CaO hàng năm trên thế giới được thống kê như sau :

- 45% dùng cho công nghiệp luyện kim (chủ yếu là luyện gang, thép).
- 30% dùng làm nguyên liệu cho công nghiệp hoá học.
- 10% dùng làm chất bảo vệ môi trường.
- 10% dùng trong ngành xây dựng.
- 5% dùng chế tạo vật liệu chịu lửa.

- Lò nung vôi thủ công có nhược điểm là dung tích lò nhỏ, không thu hồi được khí CO_2 , khi vôi chín phải đợi cho vôi nguội mới dỡ vôi ra. Sau đó lại lặp lại quá trình sản xuất như trước.

Lò nung vôi công nghiệp có nhiều ưu điểm là sản xuất liên tục và không gây ô nhiễm không khí. Sau một thời gian nhất định, người ta nạp nguyên liệu (đá vôi, than) vào lò ; vôi sống được lấy ra qua cửa ở đáy lò ; khí CO_2 được thu qua cửa phía trên của lò và được dùng để sản xuất muối cacbonat, nước đá khô.

BÀI TẬP

1. Bằng phương pháp hoá học nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi dãy chất sau ?
 - a) Hai chất rắn màu trắng là CaO và Na_2O .
 - b) Hai chất khí không màu là CO_2 và O_2 .
 Viết các phương trình hoá học.
2. Hãy nhận biết từng chất trong mỗi nhóm chất sau bằng phương pháp hoá học.
 - a) CaO, $CaCO_3$; b) CaO, MgO.
 Viết các phương trình hoá học.
- 3*. 200 ml dung dịch HCl có nồng độ 3,5M hoà tan vừa hết 20 g hỗn hợp hai oxit CuO và Fe_2O_3 .
 - a) Viết các phương trình hoá học.
 - b) Tính khối lượng của mỗi oxit có trong hỗn hợp ban đầu.
4. 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 hoá học.
 - b) Tính nồng độ mol của dung dịch $Ba(OH)_2$ đã dùng.
 - c) Tính khối lượng chất kết tủa thu được.

B. LƯU HUỖNH ĐIOXIT

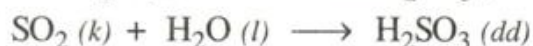
Lưu huỳnh đioxit còn được gọi là khí sunfuro, có công thức hoá học là SO_2 .

I – LƯU HUỖNH ĐIOXIT CÓ NHỮNG TÍNH CHẤT GÌ ?

- Lưu huỳnh đioxit là chất khí không màu, mùi hắc, độc (gây ho, viêm đường hô hấp,...), nặng hơn không khí ($d = \frac{64}{29}$).
- Lưu huỳnh đioxit có tính chất hoá học của *oxit axit*.

1. Tác dụng với nước

Dẫn khí SO_2 vào cốc đựng nước cất và thử dung dịch thu được bằng quỳ tím, thấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ. Dung dịch thu được là dung dịch axit sunfuro H_2SO_3 (hình 1.6).



SO_2 là chất gây ô nhiễm không khí, là một trong các nguyên nhân gây ra mưa axit.

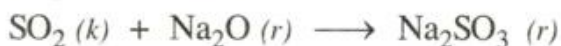
2. Tác dụng với bazơ

Dẫn một ít khí SO_2 vào cốc đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, thấy xuất hiện kết tủa trắng. Đó là muối canxi sunfit CaSO_3 không tan (hình 1.7).



3. Tác dụng với oxit bazơ

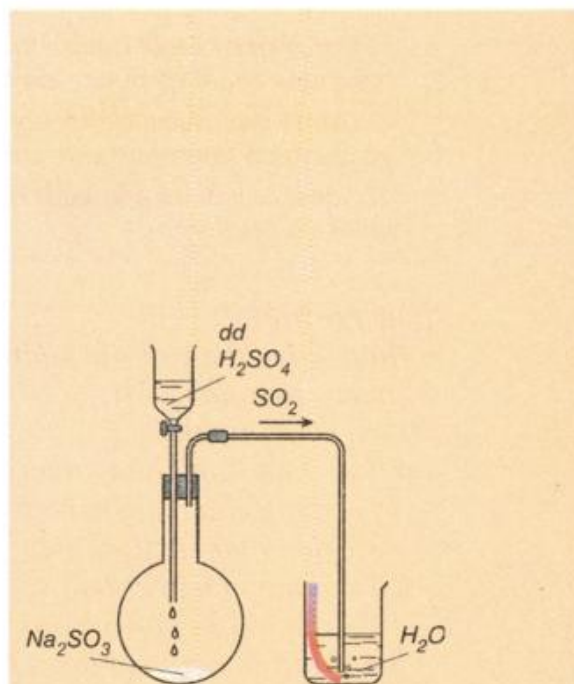
Lưu huỳnh đioxit tác dụng với oxit bazơ như Na_2O , CaO , ... tạo muối sunfit :



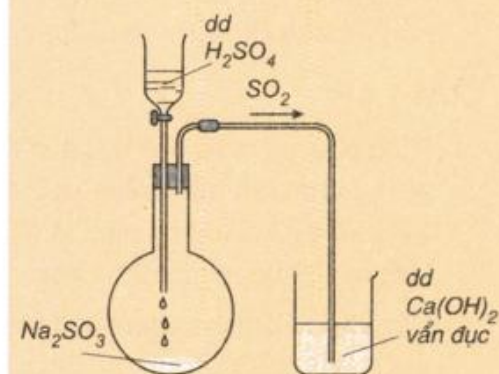
Kết luận : Lưu huỳnh đioxit là *oxit axit*.

II – LƯU HUỖNH ĐIOXIT CÓ NHỮNG ỨNG DỤNG GÌ ?

Phần lớn SO_2 được dùng để sản xuất H_2SO_4 . Ngoài ra, SO_2 còn dùng làm chất tẩy trắng bột gỗ trong công nghiệp giấy ; dùng làm chất diệt nấm mốc, ...



Hình 1.6.
Khí SO_2 tác dụng với H_2O



Hình 1.7.
Khí SO_2 tác dụng với
dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$

III – ĐIỀU CHẾ LƯU HUỖNH ĐIOXIT NHƯ THẾ NÀO ?

1. Trong phòng thí nghiệm

Cho muối sunfit tác dụng với axit (dung dịch HCl, H₂SO₄), thu khí SO₂ vào lọ bằng cách đẩy không khí :



Đun nóng H₂SO₄ đặc với Cu (sẽ học trong bài axit sunfuric).

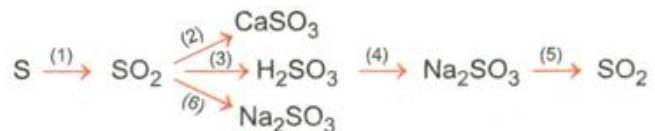
2. Trong công nghiệp

- Đốt lưu huỳnh trong không khí : $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2$.
- Đốt quặng pirit sắt (FeS₂) thu được SO₂.

1. Lưu huỳnh đioxit là oxit axit : tác dụng với nước, dung dịch bazơ, oxit bazơ.
2. Ứng dụng quan trọng nhất của lưu huỳnh đioxit là để sản xuất axit sunfuric.
3. Điều chế lưu huỳnh đioxit :
 - Đốt lưu huỳnh trong không khí (trong công nghiệp).
 - Muối sunfit tác dụng với axit HCl, H₂SO₄ ... (trong phòng thí nghiệm).

BÀI TẬP

1. Viết phương trình hoá học cho mỗi chuyển đổi sau :



2. Hãy nhận biết từng chất trong mỗi nhóm chất sau bằng phương pháp hoá học.
 - a) Hai chất rắn màu trắng là CaO và P₂O₅.
 - b) Hai chất khí không màu là SO₂ và O₂.Viết các phương trình hoá học.
3. Có những khí ẩm (khí có lẫn hơi nước) : cacbon đioxit, hiđro, oxi, lưu huỳnh đioxit. Khí nào có thể được làm khô bằng canxi oxit ? Giải thích.
4. Có những chất khí sau : CO₂, H₂, O₂, SO₂, N₂. Hãy 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 axit.
 - e) làm đục nước vôi trong.
 - g) đổi màu giấy quỳ tím ẩm thành đỏ.
5. Khí lưu huỳnh đioxit được tạo thành từ cặp chất nào sau đây ?
 - a) K₂SO₃ và H₂SO₄.
 - b) K₂SO₄ và HCl.
 - c) Na₂SO₃ và NaOH.
 - d) Na₂SO₄ và CuCl₂.
 - e) Na₂SO₃ và NaCl.Viết phương trình hoá học.
- 6*. Dẫn 112 ml khí SO₂ (đktc) đi qua 700 ml dung dịch Ca(OH)₂ có nồng độ 0,01M, sản phẩm là muối canxi sunfit.
 - a) Viết phương trình hoá học.
 - b) Tính khối lượng các chất sau phản ứng.