



Một số axit quan trọng

Axit clohidric có những tính chất của axit không? Nó có những ứng dụng quan trọng nào?

Axit sunfuric đặc và loãng có những tính chất hoá học nào? Vai trò quan trọng của nó là gì?

A. AXIT CLOHIDRIC (HCl)

1. Tính chất

Dung dịch khí hiđro clorua trong nước gọi là axit clohidric. Dung dịch axit clohidric đậm đặc là dung dịch bão hoà hiđro clorua, có nồng độ khoảng 37%.

Axit clohidric có những tính chất hoá học của một axit mạnh.

- Làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.
- Tác dụng với nhiều kim loại (Mg, Zn, Al, Fe ...) tạo thành muối clorua và giải phóng khí hiđro. Thí dụ :



- Tác dụng với bazơ tạo thành muối clorua và nước. Thí dụ :



- Tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối clorua và nước. Thí dụ :



- Ngoài ra, axit clohidric tác dụng với muối (sẽ học trong Bài 9).

2. Ứng dụng

Axit clohidric được dùng để :

- Điều chế các muối clorua.
- Làm sạch bề mặt kim loại trước khi hàn.
- Tẩy gỉ kim loại trước khi sơn, tráng, mạ kim loại.
- Chế biến thực phẩm, dược phẩm ...

B. AXIT SUNFURIC (H₂SO₄)

I - TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Axit sunfuric là chất lỏng sánh, không màu, nặng gấp hai lần nước (khối lượng riêng bằng 1,83 g/cm³ ứng với nồng độ 98%), không bay hơi, tan dễ dàng trong nước và toả rất nhiều nhiệt.

Chú ý : Muốn pha loãng axit sunfuric đặc, ta phải rót từ từ axit đặc vào lọ đựng sẵn nước rồi khuấy đều. Làm ngược lại sẽ gây nguy hiểm.

II – TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Axit sunfuric loãng và axit sunfuric đặc có một số tính chất hoá học khác nhau.

1. Axit sunfuric loãng có tính chất hoá học của axit

Tương tự axit clohidric, axit sunfuric loãng có những tính chất hoá học sau :

- Làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.
- Tác dụng với kim loại (Mg, Zn, Al, Fe ...) tạo thành muối sunfat và giải phóng khí hiđro. Thí dụ :



- Tác dụng với bazơ tạo thành muối sunfat và nước. Thí dụ :



- Tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối sunfat và nước. Thí dụ :



Ngoài ra, axit sunfuric loãng tác dụng được với muối (Bài 9).

2. Axit sunfuric đặc có những tính chất hoá học riêng

a) Tác dụng với kim loại :

- ▲ *Thí nghiệm* : Lấy 2 ống nghiệm, cho vào mỗi ống nghiệm một ít lá đồng nhỏ. Rót vào ống nghiệm thứ nhất 1 ml H_2SO_4 loãng, vào ống nghiệm thứ hai 1 ml H_2SO_4 đặc. Đun nóng nhẹ cả hai ống nghiệm.

Hiện tượng : Không có hiện tượng gì xảy ra trong ống nghiệm thứ nhất (hình 1.10a). Trong ống nghiệm thứ hai có khí không màu, mùi hắc thoát ra. Đồng bị hoà tan một phần cho chất lỏng có màu xanh lam (hình 1.10b).

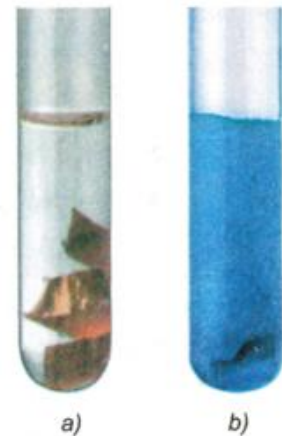
Nhận xét : H_2SO_4 đặc, nóng tác dụng với đồng, sinh ra khí lưu huỳnh đioxit SO_2 và dung dịch CuSO_4 màu xanh lam.



Ngoài kim loại Cu, H_2SO_4 đặc còn tác dụng được với nhiều kim loại khác tạo thành muối sunfat, không giải phóng khí hiđro.

b) Tính háo nước :

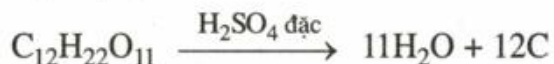
- *Thí nghiệm* : Cho một ít đường (hoặc bông, vải) vào đáy cốc (hoặc ống nghiệm), rồi thêm từ từ 1 – 2 ml H_2SO_4 đặc vào.



Hình 1.10.
a) H_2SO_4 loãng không tác dụng với Cu
b) H_2SO_4 đặc tác dụng với Cu

Hiện tượng : Màu trắng của đường chuyển sang màu vàng, sau đó chuyển sang nâu và cuối cùng thành khối màu đen xốp bị bọt khí đẩy lên khỏi miệng cốc. Phản ứng toả rất nhiều nhiệt (hình 1.11).

Nhận xét : Chất rắn màu đen là cacbon, do H_2SO_4 đặc đã loại đi hai nguyên tố (có trong thành phần của nước) là H và O ra khỏi đường. Người ta nói rằng, H_2SO_4 đặc có tính háo nước :



Sau đó, một phần C sinh ra lại bị H_2SO_4 đặc oxi hoá tạo thành các chất khí CO_2 và SO_2 , gây sủi bọt trong cốc, làm C dâng lên khỏi miệng cốc.

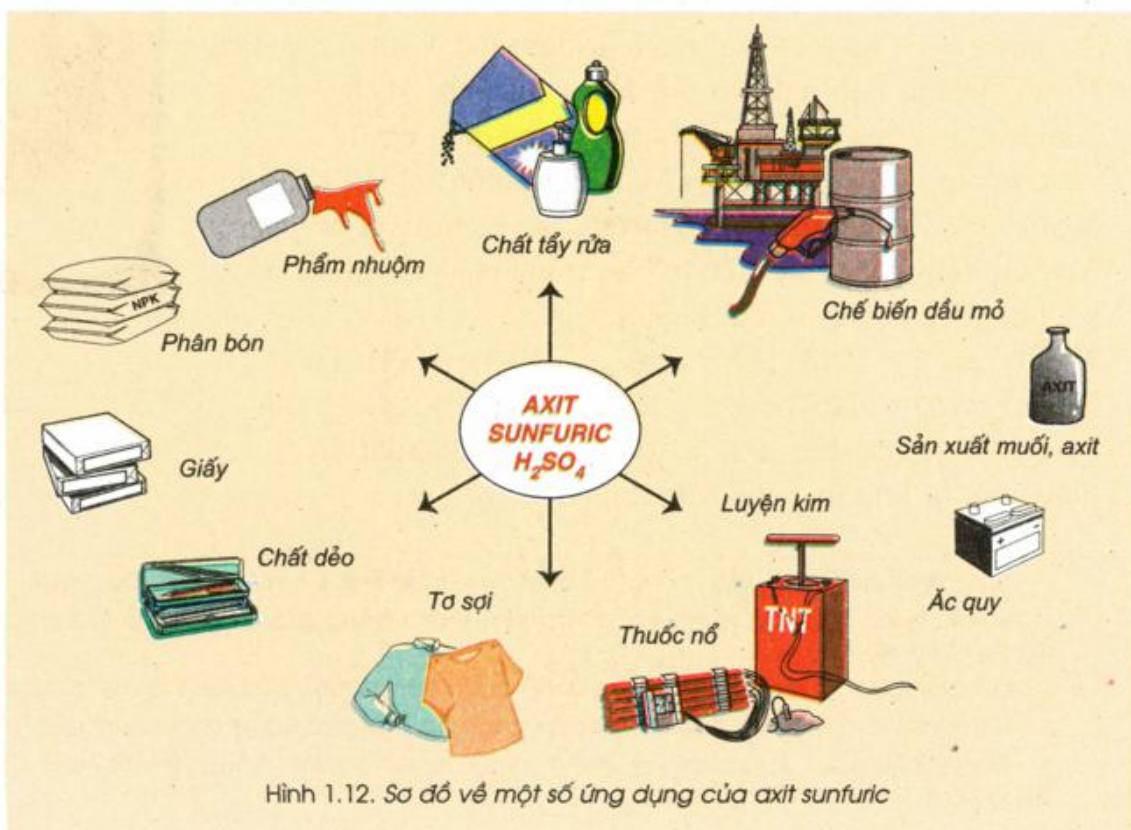
Do đó, khi sử dụng axit sunfuric đặc phải hết sức cẩn thận !



Hình 1.11.
 H_2SO_4 đặc tác dụng với đường

III – ỨNG DỤNG

Hàng năm, thế giới sản xuất gần 200 triệu tấn axit sunfuric. Sơ đồ sau đây cho biết một số ứng dụng quan trọng của H_2SO_4 đối với nền kinh tế quốc dân (hình 1.12).



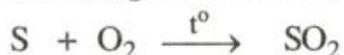
Hình 1.12. Sơ đồ về một số ứng dụng của axit sunfuric

IV – SẢN XUẤT AXIT SUNFURIC

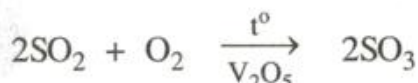
Trong công nghiệp, axit sunfuric được sản xuất bằng *phương pháp tiếp xúc*. Nguyên liệu là lưu huỳnh (hoặc quặng pirit), không khí và nước.

Các công đoạn sản xuất axit sunfuric :

- Sản xuất lưu huỳnh đioxit bằng cách đốt lưu huỳnh trong không khí :



- Sản xuất lưu huỳnh trioxit SO_3 bằng cách oxi hoá SO_2 (chất xúc tác là V_2O_5 ở nhiệt độ 450°C) :



- Sản xuất axit sunfuric bằng cách cho SO_3 tác dụng với nước :



V – NHẬN BIẾT AXIT SUNFURIC VÀ MUỐI SUNFAT

Để nhận biết axit sunfuric và dung dịch muối sunfat, ta dùng thuốc thử là dung dịch muối bari như bari clorua BaCl_2 , bari nitrat $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ hoặc dùng bari hiđroxit $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Phản ứng tạo thành kết tủa trắng BaSO_4 không tan trong nước và trong axit.

- ▲ *Thí nghiệm :* Cho vào ống nghiệm thứ nhất 1 ml dung dịch H_2SO_4 loãng, ống nghiệm thứ hai 1 ml dung dịch Na_2SO_4 . Nhỏ vào mỗi ống nghiệm 3 – 4 giọt dung dịch BaCl_2 .

Hiện tượng : Có kết tủa trắng xuất hiện (hình 1.13).

Nhận xét : Gốc sunfat ($=\text{SO}_4$) trong các phân tử H_2SO_4 hoặc Na_2SO_4 kết hợp với nguyên tố bari trong phân tử BaCl_2 tạo ra kết tủa trắng là bari sunfat BaSO_4 :



Chú ý : Để phân biệt axit sunfuric và muối sunfat, ta có thể dùng một số kim loại như Mg, Zn, Al, Fe ...



Hình 1.13.
Kết tủa trắng
 BaSO_4

1. Dung dịch HCl và H_2SO_4 loãng có đầy đủ những tính chất hoá học của axit.
2. Axit sunfuric đặc tác dụng với nhiều kim loại, không giải phóng khí hiđro và có tính háo nước.
3. Axit clohidric và axit sunfuric có vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân.
4. Axit sunfuric được sản xuất trong công nghiệp bằng phương pháp tiếp xúc.
5. Nhận biết axit sunfuric và dung dịch muối sunfat bằng thuốc thử là dung dịch muối bari hoặc bari hiđroxit.

BÀI TẬP

1. Có những chất : CuO , BaCl_2 , Zn , ZnO . Chất nào nói trên tác dụng với dung dịch HCl , dung dịch H_2SO_4 loãng sinh ra :
- chất khí cháy được trong không khí ?
 - dung dịch có màu xanh lam ?
 - chất kết tủa màu trắng không tan trong nước và axit ?
 - dung dịch không màu và nước ?
- Viết tất cả các phương trình hoá học.

2. Sản xuất axit sunfuric trong công nghiệp cần phải có những nguyên liệu chủ yếu nào ? Hãy cho biết mục đích của mỗi công đoạn sản xuất axit sunfuric và dẫn ra những phản ứng hoá học.

3. Bằng cách nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi cặp chất sau theo phương pháp hoá học ?
- Dung dịch HCl và dung dịch H_2SO_4 ; b) Dung dịch NaCl và dung dịch Na_2SO_4 .
 - Dung dịch Na_2SO_4 và dung dịch H_2SO_4 .
- Viết các phương trình hoá học.

- 4*. Bảng dưới đây 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 gam Fe tác dụng với thể tích bằng nhau của axit, nhưng có nồng độ khác nhau.

Thí nghiệm	Nồng độ axit	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	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

Những thí nghiệm nào chứng tỏ rằng :

- Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng nhiệt độ ?
 - Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng diện tích tiếp xúc ?
 - Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng nồng độ axit ?
5. Hãy sử dụng những chất có sẵn : Cu , Fe , CuO , KOH , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucozơ), dung dịch H_2SO_4 loãng, H_2SO_4 đặc và những dụng cụ thí nghiệm cần thiết để làm những thí nghiệm chứng minh rằng :
- Dung dịch H_2SO_4 loãng có những tính chất hoá học của axit.
 - H_2SO_4 đặc có những tính chất hoá học riêng.
- Viết phương trình hoá học cho mỗi thí nghiệm.
6. Cho một khối lượng mạt sắt dư vào 50 ml dung dịch HCl . Phản ứng xong, thu được 3,36 lít khí (đktc).
- Viết phương trình hoá học ; b) Tính khối lượng mạt sắt đã tham gia phản ứng ; c) Tìm nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.
- 7*. Hoà tan hoàn toàn 12,1 gam hỗn hợp bột CuO và ZnO cần 100 ml dung dịch HCl 3M.
- Viết các phương trình hoá học.
 - Tính phần trăm theo khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp ban đầu.
 - Hãy tính khối lượng dung dịch H_2SO_4 nồng độ 20% để hoà tan hoàn toàn hỗn hợp các oxit trên.