

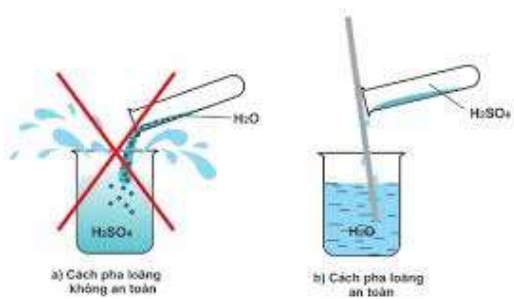
BÀI 33: AXIT SUNFURIC – MUỐI SUNFAT (TIẾT 51, 52)

A. LÝ THUYẾT

I. Axit sunfuric

1. Tính chất vật lý

- Chất lỏng, sánh, không màu, không bay hơi.
- Tan vô hạn trong nước và tỏa nhiều nhiệt.
- Cách pha loãng axit H_2SO_4 đặc: *rót từ từ axit đặc vào cốc nước theo đũa thủy tinh và khuấy nhẹ.*
- Vì axit H_2SO_4 đặc rất háo nước và khi tan trong nước tỏa nhiều nhiệt → gây bỏng axit.

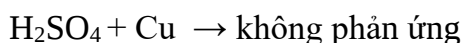
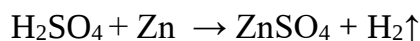


Hình. Cách pha loãng H_2SO_4 đặc

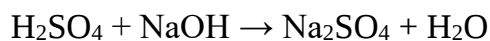
2. Tính chất hóa học

a. Tính chất của dung dịch axit loãng

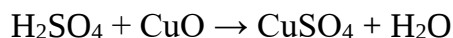
- Đổi màu quỳ tím thành đỏ.
- Tác dụng với kim loại hoạt động (đứng trước (H) trong dãy điện thế của kim loại) sinh ra khí H_2 → thể hiện tính axit mạnh:



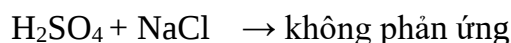
- Tác dụng với bazơ:



- Tác dụng với oxit bazơ:



- Tác dụng với muối của axit yếu hơn hoặc dễ bay hơi.

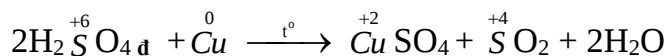


b. Tính chất của axit sunfuric đặc:

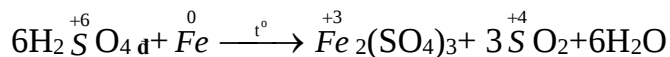
H_2SO_4 đặc, nóng có tính oxi hóa rất mạnh, nó oxi hóa hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt), nhiều phi kim và nhiều hợp chất có tính khử.

- **Tác dụng với kim loại**, tạo muối mà kim loại có số oxi hóa cao nhất:

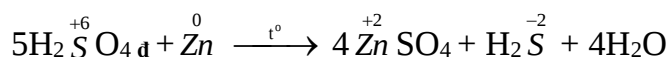
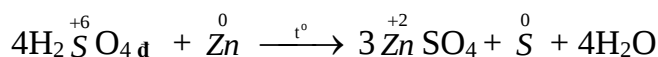
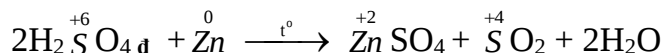
+ Đối với kim loại kém hoạt động (đứng sau hiđro) thì H_2SO_4 chỉ bị khử tới SO_2 :



+ Đối với kim loại trung bình:

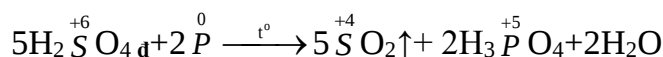
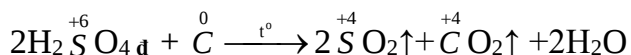


+ Đối với kim loại hoạt động hóa học mạnh thì sinh nhiều sản phẩm khí: SO_2 , H_2S , S .

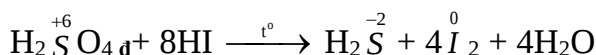
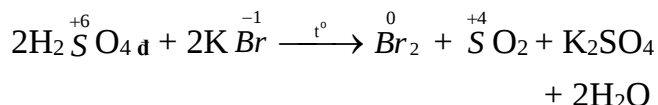


+ H_2SO_4 đặc, nguội không tác dụng với Al, Fe, Cr, vì kim loại bị oxi hóa trên bề mặt tạo một dạng oxit bền với axit ngăn cản không cho phản ứng trực tiếp với nhau.

- **Tác dụng với một số phi kim (C, S, P,...),** sinh ra khí SO_2 :



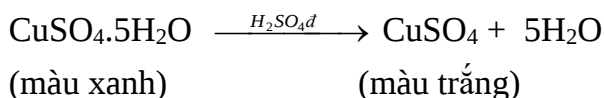
- **Tác dụng với hợp chất có tính khử:**



c. Tính háo nước:

Axit sunfuric đặc chiếm nước kết tinh của nhiều muối ngậm nước; hoặc chiếm các nguyên tố H và O trong nhiều hợp chất gluxit.

- **Với muối ngậm nước:**

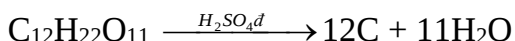


- **Với các hợp chất gluxit:**

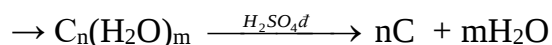
Thí nghiệm: Cho H_2SO_4 đặc vào ống nghiệm chứa đường saccarozơ.

Hiện tượng: Than bị đẩy ra ngoài cốc, sủi bọt.

Giải thích:



(đường saccarozơ)



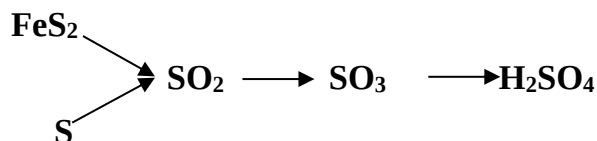
Tiếp theo một phần C bị H_2SO_4 đặc oxi hóa tạo SO_2 và CO_2 gây hiện tượng sủi bọt đẩy C trào ra ngoài cốc:



$\Rightarrow$ Da thịt khi tiếp xúc với H_2SO_4 đặc sẽ bị bỏng rất nặng, vì vậy khi sử dụng phải hết sức thận trọng.

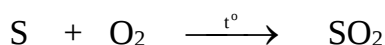
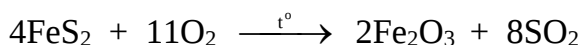
3. Sản xuất axit sunfuric

Axit sunfuric được sản xuất trong công nghiệp bằng **phương pháp tiếp xúc** với 3 công đoạn chính, và được biểu diễn bằng sơ đồ sau:



a. Công đoạn 1: Sản xuất SO_2

- Đốt cháy S hoặc pirit sắt:



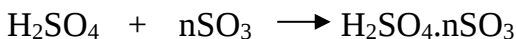
b. Công đoạn 2: Sản xuất SO_3

- Oxi hóa SO_2 bằng khí oxi hoặc không khí dư, xúc tác V_2O_5 , nhiệt độ $450 - 500^\circ\text{C}$



c. Công đoạn 3: Sản xuất H_2SO_4

- Dùng H_2SO_4 98% hấp thụ SO_3



- Sau đó dùng nước pha loãng oleum được H_2SO_4 đặc.



Lưu ý:

- Không dùng nước để hấp thụ trực tiếp SO_3 tạo H_2SO_4 vì phản ứng xảy ra rất mãnh liệt, và H_2SO_4 sinh ra ở dạng hơi nên khó vận chuyển.

- Cho SO_3 đi từ dưới lên, H_2SO_4 đặc tưới từ trên xuống nhằm tạo điều kiện tiếp xúc tối đa, hiệu suất sẽ cao hơn.

4. Ứng dụng:

- Là hóa chất hàng đầu dùng trong nhiều ngành sản xuất. Hàng năm, thế giới sản xuất khoảng 160 triệu tấn H_2SO_4 .

- Sản xuất phân bón, thuốc trừ sâu,...

II. Muối sunfat, nhận biết ion sunfat:

1. Muối sunfat:

H_2SO_4 là một axit 2 nấc:

+ Nấc 1: mất 1(H) $\rightarrow$ tạo gốc HSO_4^- .

+ Nấc 2: mất 2(H) $\rightarrow$ tạo gốc SO_4^{2-} .

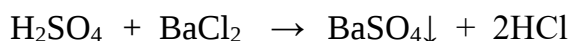
$\rightarrow$ Có 02 loại muối sunfat:

- + Muối trung hòa (muối sunfat) chứa ion SO_4^{2-} . VD: BaSO_4 , MgSO_4 ,...
- + Muối axit (muối hiđrosunfat) chứa ion HSO_4^- . VD: $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$, NaHSO_4 ,...
- Các muối sunfat rất bền với nhiệt.

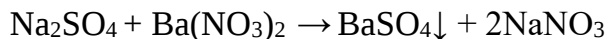
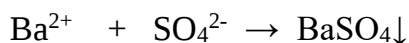
Đễ tan trong nước, trừ BaSO_4 , SrSO_4 , PbSO_4 không tan và CaSO_4 , Ag_2SO_4 ít tan.

2. Nhận biết ion sunfat:

- **Thí nghiệm:** Nhỏ dung dịch axit H_2SO_4 loãng vào ống nghiệm đựng dung dịch BaCl_2 .
- *Hiện tượng:* Xuất hiện kết tủa trắng.
- *Giải thích:* axit sunfuric đã phản ứng với BaCl_2 tạo ra BaSO_4 kết tủa màu trắng.
- *Phương trình phản ứng:*



Thuốc thử nhận ra ion SO_4^{2-} là dung dịch muối bari: BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$,...



B. BÀI TẬP

❖ Một số công thức giải nhanh:

1. Công thức tính khối lượng muối sunfat thu được khi hòa tan hết hỗn hợp oxit kim loại bằng H_2SO_4 loãng

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{hh}} + 80.n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

2. Công thức tính khối lượng muối sunfat thu được khi hòa tan hết hỗn hợp kim loại bằng H_2SO_4 loãng, thu được khí H_2

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{hh}} + 96.n_{\text{H}_2}$$

3. Công thức tính khối lượng muối sunfat thu được khi hòa tan hết hỗn hợp kim loại bằng H_2SO_4 đặc, nóng, thu được khí SO_2

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{hh}} + 96.n_{\text{SO}_2}$$

4. Công thức tính số mol H_2SO_4 đặc, nóng cần dùng để hòa tan một hỗn hợp kim loại thu được khí SO_2

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2.n_{\text{SO}_2}$$

- A. 4,48 lít B. 2,24 lít C. 6,72 lít D. 67,2 lít

Bài 7. Một loại oleum có công thức hóa học là $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$). Số oxi hóa của lưu huỳnh trong hợp chất oleum là:

- A. +2 B. +4 C. +6 D. +8

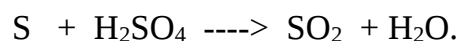
Bài 8. Chất nào sau đây vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử?

- A. O_3 B. H_2SO_4 C. H_2S D. SO_2

Bài 9. Phân tử hoặc ion nào sau đây có nhiều electron nhất?

- A. SO_2 B. SO_3^{2-} C. S^{2-} D. SO_4^{2-} .

Bài 10. Lưu huỳnh tác dụng với tác dụng với axit sunfuric đặc, nóng theo phản ứng:



Trong phản ứng này, tỉ lệ giữa số nguyên tử lưu huỳnh bị khử và số nguyên tử lưu huỳnh bị oxi hóa là:

- A. 1 : 2 B. 2 : 3 C. 3 : 1 D. 2 : 1

Bài 11. Cho sơ đồ phản ứng : $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (đặc, nóng) ----> $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Số phân tử H_2SO_4 bị khử và số phân tử H_2SO_4 trong PTHH của phản ứng trên là:

- A. 6 và 3 B. 3 và 6 C. 6 và 6 D. 3 và 3

Bài 12. Chất nào *không* dùng để làm khô khí SO_2 ?

- A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ B. H_2SO_4 đặc. C. CaCl_2 khan. D. P_2O_5 .

Bài 13. Hòa tan 2,24 lít khí SO_2 (đktc) vào 100 ml dung dịch NaOH 1,2M thì khối lượng muối trong dung dịch là:

- A. 10,84g B. 8,32g. C. 11,7g. D. 12,6g.

Bài 14. Cho 12 gam hỗn hợp gồm hai kim loại đồng và sắt tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được 5,6 lít khí SO_2 (đktc). Hàm lượng phần trăm theo khối lượng của sắt và khối lượng của các muối trong dung dịch thu được là:

- A. 46,67% và 36 g B. 54,33% và 36 g.
C. 46,67% và 56 g. D. 54,33% và 56 g.

Bài 15. Dãy chất nào vừa phản ứng với dung dịch H_2SO_4 loãng vừa phản ứng với dung dịch H_2SO_4 đặc nguội?

- A. CuO , CaCO_3 , Zn , $\text{Mg}(\text{OH})_2$. B. Cu , BaCl_2 , Na , $\text{Fe}(\text{OH})_2$.
C. Fe , CaO , Na_2SO_3 , Fe_2O_3 . D. Ag , Na_2CO_3 , Zn , NaOH