Bài 50

NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT KHÍ

- Biết phản ứng tạo thành sản phẩm đặc trưng để nhận biết một số chất khí vô cơ.

I – NGUYÊN TẮC CHUNG ĐỂ NHẬN BIẾT

Để nhận biết một chất khí, người ta có thể dựa vào tính chất vật lí hoặc tính chất hoá học đặc trưng của nó. *Thí dụ*, có thể dựa vào mùi trứng thối đặc biệt của H_2S để nhận ra khí này, hoặc nhận ra khí NH_3 bằng mùi khai đặc trưng của nó.

II – NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT KHÍ

1. Nhận biết khí CO_2

Khí CO_2 không màu, không mùi, nặng hơn không khí, rất ít tan trong nước, nên khi tạo thành từ dung dịch nước nó sủi bọt khá mạnh.

$$CO_3^{2-} + 2H^+ \longrightarrow CO_2\uparrow + H_2O$$

$$HCO_3^- + H^+ \longrightarrow CO_2\uparrow + H_2O$$

Để hấp thụ khí CO_2, người ta thường dùng bình đựng lượng dư dung dịch $Ba(OH)_2$ hoặc lượng dư dung dịch $Ca(OH)_2$. Khí CO_2 bị hấp thụ đồng thời tạo thành kết tủa trắng :

$$CO_2 + Ba(OH)_2\ (dư) \longrightarrow BaCO_3\downarrow + H_2O$$

2. Nhận biết khí SO_2

- Khí SO_2 không màu, nặng hơn không khí, có mùi hắc, gây ngạt và độc, làm vẩn đục nước vôi trong như CO_2.

- Thuốc thử tốt nhất để hấp thụ khí SO_2 đồng thời nhận biết nó và phân biệt nó với khí CO_2 là dung dịch brom dư hoặc dung dịch iot dư đều có màu đỏ nâu :

$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + 2HBr$$

$$SO_2 + I_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + 2HI$$

Vì vậy, khí SO_2 làm nhạt màu dung dịch brom hoặc dung dịch iot.

3. Nhận biết khí Cl_2

Khí Cl_2 có màu vàng lục, nặng hơn không khí, mùi hắc, độc, ít tan trong nước. Ta có thể nhận ra một lượng khí clo rất nhỏ có trong không khí bằng mùi hắc rất đặc biệt của nó.

Dùng giấy tẩm KI và hồ tinh bột thấm ướt để nhận ra khí clo (cũng như dùng giấy đó để nhận biết ozon) :

$$Cl_2 + 2KI \longrightarrow 2KCl + I_2$$

I_2 tạo với hồ tinh bột một hỗn hợp có màu xanh tím.

4. Nhận biết khí NO_2

NO_2 nặng hơn không khí, màu nâu đỏ, độc, ít tan trong nước và phản ứng được với nước tạo thành HNO_3 :

$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HNO_3$$

Nhận ra HNO_3 bằng bột Cu.

Khi nồng độ khí NO_2 đủ lớn ta cũng có thể nhận ra bằng màu nâu đỏ của nó.

5. Nhận biết khí H_2S

H_2S là khí không màu, nặng hơn không khí, có mùi trứng thối và độc. Lượng rất nhỏ khí H_2S có trong không khí cũng dễ dàng nhận ra nhờ mùi trứng thối khó chịu của nó. Khí H_2S dễ tạo kết tủa sunfua có màu với các dung dịch của nhiều muối ngay trong môi trường axit :

$$H_2S + Cu^{2+} \longrightarrow \underset{\text{màu đen}}{CuS\downarrow} + 2H^+$$

$$H_2S + Pb^{2+} \longrightarrow \underset{\text{màu đen}}{PbS\downarrow} + 2H^+$$

Do đó, có thể dùng miếng giấy lọc tẩm dung dịch muối chì(II) axetat không màu để nhận biết sự có mặt của khí này (phản ứng trên xảy ra tạo thành kết tủa màu đen trên miếng giấy lọc có tẩm muối Pb^{2+} được thấm ướt bằng nước).

6. Nhận biết khí NH_3

NH_3 là khí không màu, nhẹ hơn không khí, tan nhiều trong nước, có mùi khai đặc trưng, kích thích mắt và hệ thống hô hấp rất mạnh. Lượng rất nhỏ khí này trong không khí cũng khiến ta nhận ra ngay bằng mùi khai rất đặc trưng của nó.

NH_3 tan nhiều trong nước và là một bazơ yếu, nên dùng miếng giấy quỳ tím thấm ướt bằng nước cất có thể nhận biết được khí NH_3 trong không khí. Khi đó màu tím của giấy quỳ chuyển thành xanh, cùng với mùi khai của khí. Phản ứng này khẳng định sự có mặt của NH_3 trong không khí.

BÀI TẬP

1. Khí CO_2 có lẫn tạp chất là khí HCl. Để loại trừ tạp chất HCl đó nên cho khí CO_2 đi qua dung dịch nào sau đây là tốt nhất ?

A. Dung dịch NaOH dư

B. Dung dịch $NaHCO_3$ bão hoà dư

C. Dung dịch Na_2CO_3 dư

D. Dung dịch $AgNO_3$ dư.

2. Có thể dùng dung dịch nước vôi trong để phân biệt 2 khí CO_2 và SO_2 được không ? Tại sao ?

3. Cho hỗn hợp 2 khí CO_2 và SO_2. Hãy trình bày cách tách đồng thời nhận biết sự có mặt từng khí trong hỗn hợp đó. Viết các phương trình hoá học.

4. Chọn thuốc thử thích hợp để phân biệt các cặp chất sau đây.

a) FeS và $FeCO_3$.

b) Na_2SO_4 và Na_2SO_3.