

HIĐRO CLORUA

AXIT CLOHIDRIC VÀ MUỐI CLORUA

- Axit clohidric có đầy đủ những tính chất hoá học chung của axit không? Nó có tính chất gì khác với các axit khác?
- Nhận biết ion clorua bằng cách nào?

I - HIĐRO CLORUA

1. Cấu tạo phân tử $\text{H} : \ddot{\text{Cl}} :$ hay $\text{H} - \text{Cl}$

Hiđro clorua là hợp chất cộng hoá trị, phân tử có cực (hiệu độ âm điện giữa nguyên tử clo và nguyên tử hiđro : $3,16 - 2,20 = 0,96$).

2. Tính chất

Hiđro clorua là khí không màu, mùi xốc, nặng hơn không khí $\left(d = \frac{36,5}{29} \approx 1,26 \right)$.

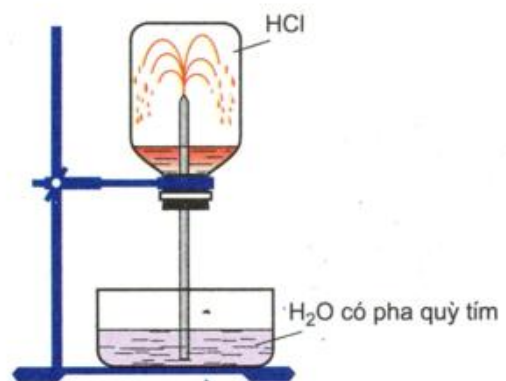
Để nghiên cứu độ tan của khí HCl trong nước, ta làm thí nghiệm như sau :

Lấy một bình đã thu đầy khí HCl và đậy bình bằng nút cao su. Xuyên qua nút có một ống thuỷ tinh thẳng, vuốt nhọn ở đầu. Nhúng ống thuỷ tinh vào một chậu chứa nước có pha vài giọt dung dịch quỳ tím (hình 5.5).

Một lát sau, nước trong chậu theo ống phun vào bình thành những tia nước màu đỏ.

Vì sao nước lại phun vào bình ?

Đó là do khí hiđro clorua tan nhiều trong nước, tạo ra sự giảm mạnh áp suất trong bình, áp suất của khí quyển đẩy nước vào thế chỗ khí HCl đã hoà tan.



Hình 5.5. Thí nghiệm về tính dễ tan của khí HCl trong nước

Dung dịch thu được là axit nên làm dung dịch quỳ tím ngả sang màu đỏ.

Vậy, khí HCl tan rất nhiều trong nước. Làm thí nghiệm chính xác, người ta đã xác định được ở 20 °C, một thể tích nước có thể hoà tan tới gần 500 thể tích khí HCl.

II - AXIT CLOHIDRIC

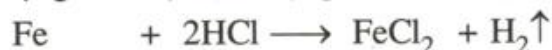
1. Tính chất vật lí

Hiđro clorua tan vào nước tạo thành dung dịch axit clohidric. Đó là chất lỏng không màu, mùi xốc. Dung dịch HCl đặc nhất (ở 20 °C) đạt tới nồng độ 37% và có khối lượng riêng $D = 1,19 \text{ g/cm}^3$.

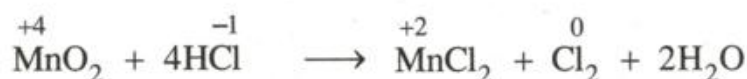
Dung dịch HCl đặc “bốc khói” trong không khí ẩm. Đó là do hiđro clorua thoát ra tạo với hơi nước trong không khí thành những hạt dung dịch nhỏ như sương mù.

2. Tính chất hoá học

Axit clohidric là axit mạnh, có đầy đủ tính chất hoá học chung của axit như làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ, tác dụng với kim loại đứng trước hiđro trong dãy hoạt động hoá học, tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối. Thí dụ :



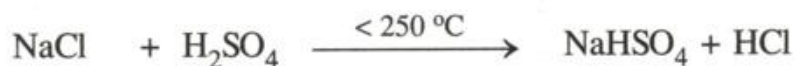
Axit clohidric có tính khử do trong phân tử HCl, nguyên tố clo có số oxi hoá thấp nhất là -1. Khi dung dịch HCl đặc tác dụng với chất oxi hoá mạnh như MnO_2 , KMnO_4 ... thì HCl bị oxi hoá thành Cl_2 .



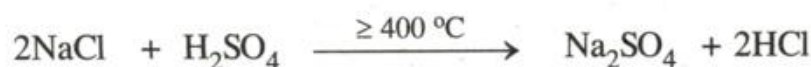
3. Điều chế

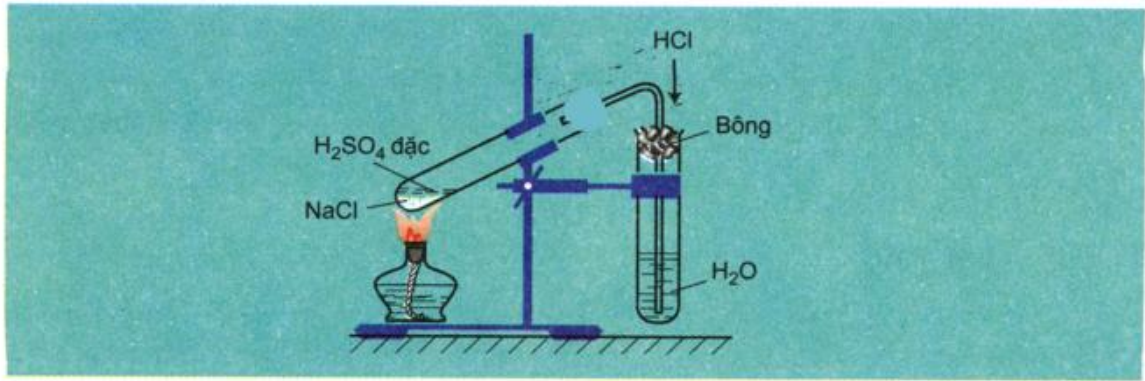
a) Trong phòng thí nghiệm

Có thể điều chế khí hiđro clorua, bằng cách cho tinh thể NaCl tác dụng với axit H_2SO_4 đậm đặc và đun nóng (phương pháp sunfat) rồi hấp thụ vào nước để thu được dung dịch axit clohidric :



Ở nhiệt độ cao hơn tạo ra Na_2SO_4 và khí HCl :

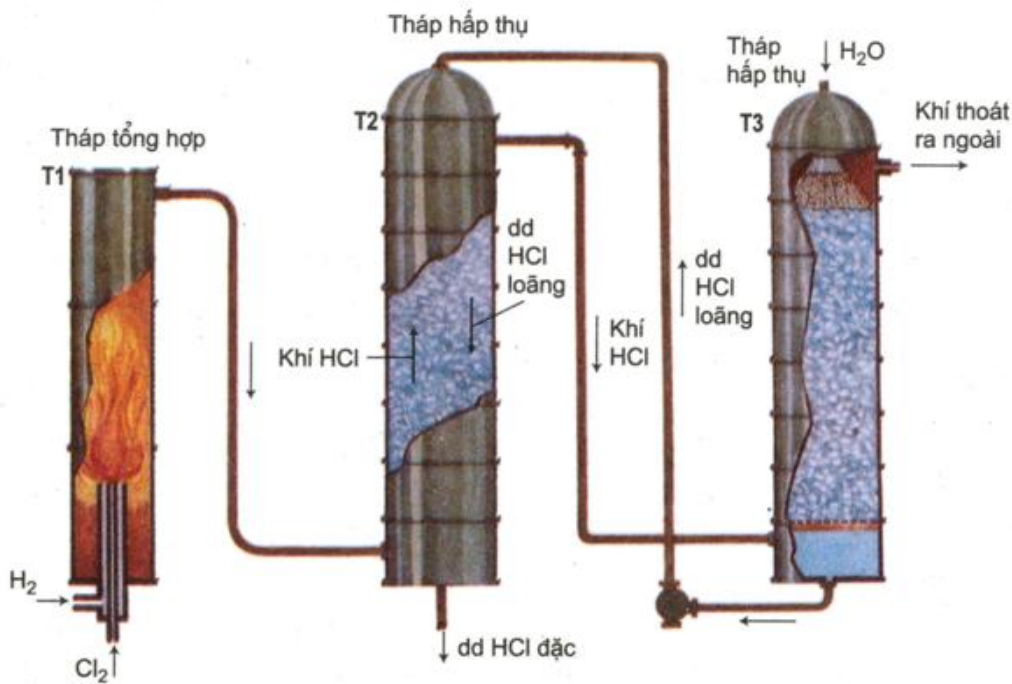




Hình 5.6. Điều chế axit clohidric trong phòng thí nghiệm

b) Sản xuất axit clohidric trong công nghiệp

– Người ta đốt khí H₂ trong khí quyển Cl₂ (Cl₂ và H₂ đều là sản phẩm của quá trình điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn) để tạo ra khí HCl



Hình 5.7. Sơ đồ thiết bị sản xuất axit clohidric trong công nghiệp

Cần đốt khơi mào cho phản ứng trong buồng đốt của tháp T1 (làm bằng than chì hay thạch anh), sau đó phản ứng tự xảy ra.

Khí HCl được nước hấp thụ ở trong hai tháp T2 và T3 theo nguyên tắc ngược dòng để thu được dung dịch axit clohidric.

– Hiện nay, công nghệ sản xuất HCl đi từ NaCl và H₂SO₄ cũng được áp dụng trong công nghiệp (phương pháp sunfat).



– Một lượng lớn HCl thu được trong công nghiệp từ quá trình clo hoá các hợp chất hữu cơ (chủ yếu là các hidrocarbon).

III - MUỐI CLORUA VÀ NHẬN BIẾT ION CLORUA

1. Một số muối clorua

Muối của axit clohidric gọi là muối clorua. Đa số các muối clorua tan nhiều trong nước, trừ một số muối không tan như AgCl và ít tan như CuCl, PbCl₂.

Muối clorua có nhiều ứng dụng quan trọng : KCl dùng làm phân kali ; ZnCl₂ được tẩm vào các thanh tà vẹt làm bằng gỗ để chống mục vì chất này có khả năng diệt khuẩn ; AlCl₃ dùng làm chất xúc tác trong tổng hợp hữu cơ ; BaCl₂ dùng để trừ sâu bệnh trong nông nghiệp ...

Muối clorua quan trọng nhất là NaCl. Ngoài việc dùng làm muối ăn và bảo quản thực phẩm, NaCl còn là nguyên liệu quan trọng đối với ngành công nghiệp hoá chất để điều chế Cl₂, H₂, NaOH, nước Gia-ven, ...

2. Nhận biết ion clorua

Nhỏ dung dịch **bạc nitrat** vào dung dịch muối clorua hoặc dung dịch axit clohidric sẽ có kết tủa trắng **bạc clorua** xuất hiện, kết tủa này không tan trong các axit mạnh :



Vậy, dung dịch AgNO₃ là thuốc thử để nhận biết ion clorua.



Hình 5.8. AgNO₃ tác dụng với dung dịch NaCl

BÀI TẬP

1. Cho 20 g hỗn hợp bột Mg và Fe tác dụng với dung dịch HCl dư thấy có 1 g khí H₂ bay ra. Khối lượng muối clorua tạo ra trong dung dịch là bao nhiêu gam ?
A. 40,5 g. B. 45,5 g. C. 55,5 g. D. 65,5 g.
2. Nêu những tính chất vật lí của khí hiđro clorua.
3. Có các chất sau : axit sunfuric đặc, nước, kali clorua rắn. Hãy viết phương trình hoá học của các phản ứng để điều chế hiđro clorua.
4. Hãy dẫn ra những phản ứng hoá học của axit clohidric để làm thí dụ :
a) Đó là những phản ứng oxi hoá – khử.
b) Đó không phải là phản ứng oxi hoá – khử.
5. Bản chất của các phản ứng điều chế hiđro clorua bằng phương pháp sunfat và phương pháp tổng hợp khác nhau như thế nào ? Các phương pháp trên đã dựa vào những tính chất hoá học nào của các chất tham gia phản ứng ?
6. Sục khí Cl₂ qua dung dịch Na₂CO₃ thấy có khí CO₂ thoát ra. Hãy viết phương trình hoá học của các phản ứng đã xảy ra.
7. Tính nồng độ của hai dung dịch axit clohidric trong các trường hợp sau :
a) Cần phải dùng 150 ml dung dịch HCl để kết tủa hoàn toàn 200 g dung dịch AgNO₃ 8,5%.
b) Khi cho 50 g dung dịch HCl vào một cốc đựng NaHCO₃ (dư) thì thu được 2,24 lít khí ở điều kiện tiêu chuẩn.



Tư liệu

VAI TRÒ QUAN TRỌNG CỦA AXIT CLOHIDRIC

Axit clohidric có vai trò rất quan trọng đối với quá trình trao đổi chất của cơ thể. Trong dịch vị dạ dày của người có axit clohidric với nồng độ khoảng từ 0,0001M đến 0,001M (có độ pH tương ứng là 4 và 3). Ngoài việc hoà tan các muối khó tan, axit clohidric còn là chất xúc tác cho các phản ứng thủy phân các chất gluxit (chất đường, bột) và chất protein (chất đạm) thành các chất đơn giản hơn để cơ thể có thể hấp thụ được.

Khi trong dịch vị dạ dày của người có lượng axit clohidric nhỏ hơn hoặc lớn hơn mức bình thường thì người đó bị mắc bệnh. Nếu trong dịch vị dạ dày, axit clohidric có nồng độ nhỏ hơn 0,0001M (pH > 4) ta mắc bệnh khó tiêu, ngược lại, nếu nồng độ axit clohidric lớn hơn 0,001M (pH < 3) ta mắc bệnh ợ chua. Một số thuốc chữa đau dạ dày có chứa muối natri hidrocarbonat NaHCO₃ (còn gọi là thuốc muối) có tác dụng trung hoà bớt axit trong dạ dày.



Trong công nghiệp, một lượng lớn axit clohidric dùng để sản xuất các muối clorua và tổng hợp các chất hữu cơ.

Hàng năm, thế giới sản xuất hàng triệu tấn axit clohidric.