

Bài 41 OXI

- Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố oxi cho chúng ta biết được tính chất hoá học cơ bản của oxi là gì ?
- Khí oxi có vai trò quan trọng như thế nào đối với đời sống và sản xuất ?
- Phương pháp điều chế oxi như thế nào ?

I - CẤU TẠO PHÂN TỬ OXI

Nguyên tử oxi có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^4$, lớp ngoài cùng có 2 electron độc thân. Hai nguyên tử O liên kết cộng hoá trị không cực, tạo thành phân tử O_2 . Công thức cấu tạo của phân tử oxi có thể viết là : $O=O$

II - TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN CỦA OXI

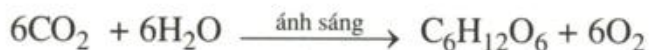
1. Tính chất vật lí

Oxi là chất khí không màu, không mùi, nặng hơn không khí ($d = \frac{32}{29} \approx 1,1$). Dưới áp suất khí quyển, oxi hoá lỏng ở nhiệt độ $-183^\circ C$.

Khí oxi tan ít trong nước (100 ml nước ở $20^\circ C$ và 1 atm hoà tan được 3,1 ml khí oxi. Độ tan $S = 0,0043$ g/100 g H_2O).

2. Trạng thái tự nhiên

Oxi trong không khí là sản phẩm của quá trình quang hợp. Cây xanh là nhà máy sản xuất cacbohidrat và oxi từ cacbon đioxit và nước dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời. Nhờ sự quang hợp của cây xanh mà lượng khí oxi trong không khí hầu như không đổi :



III - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA OXI

Nguyên tố oxi có độ âm điện lớn (3,44), chỉ đứng sau flo (3,98). Khi tham gia phản ứng, nguyên tử O dễ dàng nhận thêm 2e. Do vậy, oxi là *nguyên tố phi kim hoạt động, có tính oxi hoá mạnh*. Trong các hợp chất (trừ hợp chất với flo và hợp chất peoxit), nguyên tố oxi có số oxi hoá là -2 .

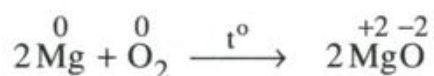
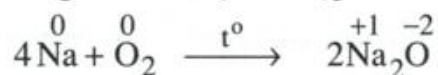
Oxi tác dụng với hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt,...) và phi kim (trừ halogen). Oxi tác dụng với nhiều hợp chất vô cơ và hữu cơ.

Quá trình oxi hoá các chất đều toả nhiệt, phản ứng có thể xảy ra nhanh hay chậm khác nhau phụ thuộc vào các điều kiện : nhiệt độ, bản chất và trạng thái của chất.

Dưới đây là một số thí dụ minh hoạ cho tính oxi hoá của oxi.

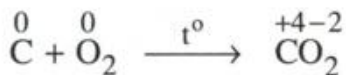
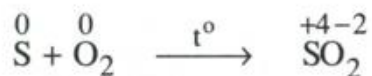
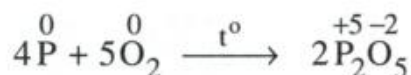
1. Tác dụng với kim loại

Na và Mg cháy sáng chói trong khí oxi, tạo ra hợp chất ion là oxit.



2. Tác dụng với phi kim

Nhiều phi kim cháy trong khí oxi tạo ra oxit, là những hợp chất liên kết cộng hoá trị có cực (hình 6.1 và 6.2) :



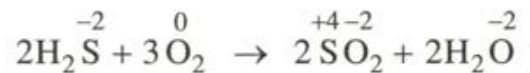
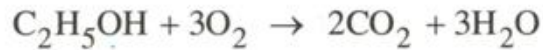
Hình 6.1. Lưu huỳnh cháy trong oxi



Hình 6.2. Cacbon cháy trong oxi

3. Tác dụng với hợp chất

Ở nhiệt độ cao, nhiều hợp chất cháy trong khí oxi tạo ra oxit, là những hợp chất liên kết cộng hoá trị có cực.



IV - ỨNG DỤNG CỦA OXI

Oxi có vai trò quyết định đối với sự sống của con người và động vật. Mỗi người mỗi ngày cần từ 20 – 30 m³ không khí để thở.

Hàng năm, trên thế giới sản xuất hàng chục triệu tấn oxi để đáp ứng nhu cầu đời sống và sản xuất (hình 6.3)



Hình 6.3. Sơ đồ ứng dụng của oxi trong đời sống và sản xuất

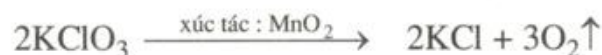
V - ĐIỀU CHẾ OXI

1. Trong phòng thí nghiệm

Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế oxi bằng phản ứng phân huỷ những hợp chất chứa oxi, kém bền với nhiệt như KMnO_4 , KClO_3 , H_2O_2 ,...

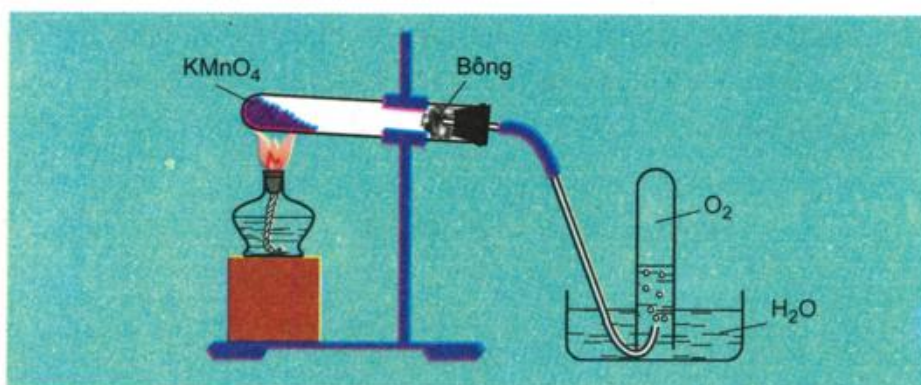
Thí dụ :

Đun nóng KMnO_4 hoặc KClO_3 với chất xúc tác là MnO_2 :



Phân huỷ hidro peoxit (H_2O_2) với chất xúc tác là MnO_2 :





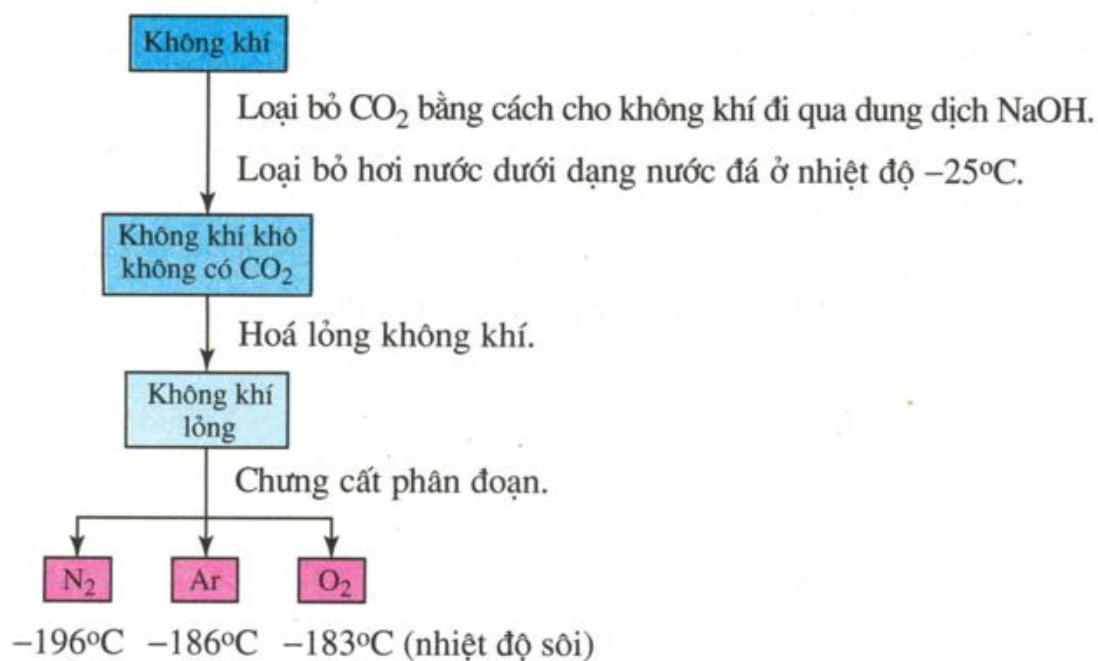
Hình 6.4. Điều chế oxi bằng cách phân huỷ kali pemanganat.

2. Trong công nghiệp

a) Từ không khí

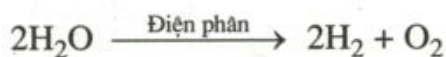
Không khí sau khi đã loại bỏ CO_2 , bụi và hơi nước, được hoá lỏng. Chung cất phân đoạn không khí lỏng, thu được khí oxi ở -183°C . Khí oxi được vận chuyển trong những bình thép có dung tích 100 lít dưới áp suất 150 atm (xem sơ đồ sản xuất oxi từ không khí).

Sơ đồ sản xuất oxi từ không khí :



b) Từ nước

Điện phân nước (nước có hoà tan chất điện li, như H_2SO_4 hoặc NaOH để tăng tính dẫn điện của nước) người ta thu được khí oxi ở cực dương (anot) và khí hidro ở cực âm (catot) :



BÀI TẬP

- Hãy giải thích :
 - Cấu tạo của phân tử oxi.
 - Oxi là phi kim có tính oxi hoá mạnh. Lấy thí dụ minh hoạ.
- Trình bày những phương pháp điều chế oxi :
 - Trong phòng thí nghiệm.
 - Trong công nghiệp.
- Thêm 3,0 g MnO_2 vào 197 g hỗn hợp muối KCl và KClO_3 . Trộn kĩ và đun nóng hỗn hợp đến phản ứng hoàn toàn, thu được chất rắn cân nặng 152 g. Hãy xác định thành phần phần trăm khối lượng của hỗn hợp muối đã dùng.
- So sánh thể tích khí oxi thu được (trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) khi phân huỷ hoàn toàn KMnO_4 , KClO_3 , H_2O_2 trong các trường hợp sau :
 - Lấy cùng khối lượng các chất đem phân huỷ.
 - Lấy cùng lượng các chất đem phân huỷ.
- Đốt cháy hoàn toàn m gam cacbon trong V lít khí oxi (điều kiện tiêu chuẩn), thu được hỗn hợp khí A có tỉ khối đối với oxi là 1,25.
 - Hãy xác định thành phần phần trăm theo thể tích các khí có trong hỗn hợp A.
 - Tính m và V. Biết rằng khi dẫn hỗn hợp khí A vào bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư tạo thành 6 g kết tủa trắng.