

OXI - OZON

- Tính chất hoá học cơ bản của khí oxi và khí ozon là gì ? Những phản ứng hoá học nào có thể chứng minh cho tính chất này ?
- Phương pháp điều chế khí oxi như thế nào, vai trò của khí oxi đối với đời sống và sản xuất như thế nào ?
- Ảnh hưởng của khí ozon đến đời sống trên Trái Đất như thế nào ?

A - OXI

I - VỊ TRÍ VÀ CẤU TẠO

Nguyên tố oxi có số hiệu nguyên tử là 8, thuộc nhóm VIA, chu kì 2 của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

Nguyên tử oxi có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^4$, lớp ngoài cùng có 6e.

Trong điều kiện bình thường, phân tử oxi có 2 nguyên tử liên kết với nhau bằng liên kết cộng hoá trị không cực, có thể viết công thức cấu tạo của phân tử oxi là $O=O$

II - TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Khí oxi không màu, không mùi, không vị, hơi nặng hơn không khí

$\left(d = \frac{32}{29} \approx 1,1 \right)$. Dưới áp suất khí quyển, oxi hoá lỏng ở nhiệt độ $-183^\circ C$.

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

III - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Khi tham gia phản ứng, nguyên tử O dễ dàng nhận thêm 2e. Nguyên tử oxi có độ âm điện lớn (3,44), chỉ kém flo (3,98).

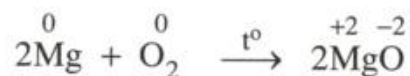
Do vậy, oxi là nguyên tố phi kim hoạt động hoá học, có tính oxi hoá mạnh. Trong các hợp chất (trừ hợp chất với flo), nguyên tố oxi có số oxi hoá là -2 .

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

Dưới đây là một số thí dụ :

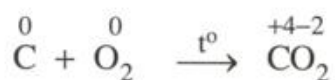
1. Tác dụng với kim loại

Magie cháy trong khí oxi :



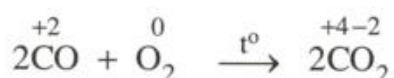
2. Tác dụng với phi kim

Carbon cháy trong khí oxi :

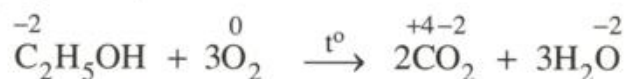


3. Tác dụng với hợp chất

CO cháy trong không khí :



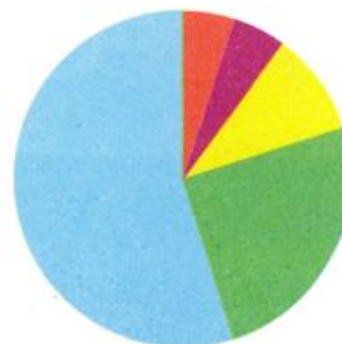
Etanol cháy trong không khí :



IV - ỨNG DỤNG

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

	Thuốc nổ nhiên liệu tên lửa	5%
	Hàn cắt kim loại	5%
	Y khoa	10%
	Công nghiệp hoá chất	25%
	Luyện thép	55%



Hình 6.1. Biểu đồ về những ứng dụng chính của oxi

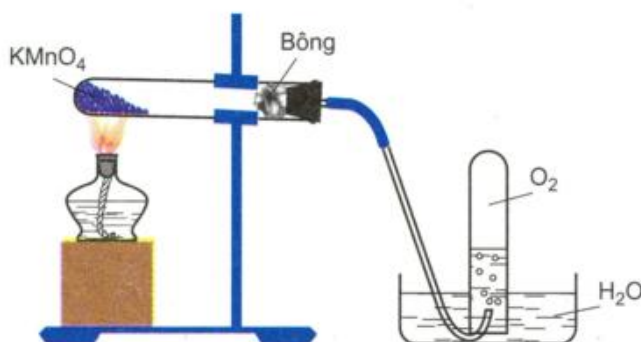
Hằng năm, các nước trên thế giới sản xuất hàng chục triệu tấn oxi để đáp ứng nhu cầu cho các ngành công nghiệp.

V - ĐIỀU CHẾ

1. Điều chế oxi trong phòng thí nghiệm

Trong phòng thí nghiệm, khí oxi được điều chế bằng cách phân huỷ những hợp chất giàu oxi và ít bền đối với nhiệt như KMnO_4 (rắn), KClO_3 (rắn)...

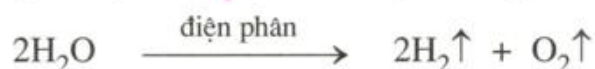
Thí dụ :



Hình 6.2. Điều chế khí oxi bằng cách phân huỷ kali pemanganat

2. Sản xuất oxi trong công nghiệp

- Từ không khí : Không khí sau khi đã loại bỏ hết hơi nước, bụi, khí carbon đioxit, được hoá lỏng. Chúng cất phân đoạn không khí lỏng, thu được oxi. Oxi được vận chuyển trong những bình thép có dung tích 100 lít dưới áp suất 150 atm.
- Từ nước : Điện phân nước (nước có hoà tan một ít H_2SO_4 hoặc NaOH để tăng tính dẫn điện của nước), người ta thu được khí oxi ở cực dương và khí hiđro ở cực âm :



B - OZON

I - TÍNH CHẤT

Ozon là một dạng thù hình của oxi. **Khí ozon màu xanh nhạt, mùi đặc trưng**, hoá lỏng ở nhiệt độ -112°C . Khí ozon tan trong nước nhiều hơn so với khí oxi (100 ml nước ở 0°C hoà tan được 49 ml khí ozon).

Ozon là một trong số những chất có **tính oxi hoá rất mạnh** và **mạnh hơn oxi**.

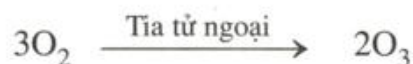
Ozon oxi hoá hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt), nhiều phi kim và nhiều hợp chất vô cơ, hữu cơ. Ở điều kiện bình thường, oxi không oxi hoá được bạc, nhưng ozon oxi hoá bạc thành bạc oxit :



II - OZON TRONG TỰ NHIÊN

Ozon được tạo thành trong khí quyển khi có sự phóng điện (tia chớp, sét). Trên mặt đất, ozon được sinh ra do sự oxi hoá một số chất hữu cơ.

Ozon tập trung nhiều ở lớp khí quyển trên cao, cách mặt đất từ 20–30 km. Tầng ozon được hình thành là do tia tử ngoại của Mặt Trời chuyển hoá các phân tử oxi thành ozon :



Tầng ozon hấp thụ tia tử ngoại từ tầng cao của không khí, bảo vệ con người và các sinh vật trên mặt đất tránh được tác hại của tia này.

III - ỨNG DỤNG

Không khí chứa một lượng rất nhỏ ozon (dưới 1 phần triệu theo thể tích) có tác dụng làm cho không khí trong lành. Nhưng với một lượng lớn hơn sẽ có hại cho con người.

Những ứng dụng của ozon là dựa vào tính oxi hoá mạnh của nó :

- Trong công nghiệp, người ta dùng ozon để tẩy trắng tinh bột, dầu ăn và nhiều vật phẩm khác,...
- Trong y học, ozon được dùng để chữa sâu răng.
- Trong đời sống, người ta dùng ozon để sát trùng nước sinh hoạt.

BÀI TẬP

1. Hãy ghép cấu hình electron với nguyên tử thích hợp :

Cấu hình electron	Nguyên tử
A. $1s^22s^22p^5$	a) Cl
B. $1s^22s^22p^4$	b) S
C. $1s^22s^22p^63s^23p^4$	c) O
D. $1s^22s^22p^63s^23p^5$	d) F

2. Chất nào sau đây có liên kết cộng hoá trị không cực ?

- A. H_2S . B. O_2 . C. Al_2S_3 . D. SO_2 .

3. Hãy dẫn ra những phản ứng hoá học để chứng minh rằng :

- a) Oxi và ozon đều có tính oxi hoá.
b) Ozon có tính oxi hoá mạnh hơn oxi.

4. Hãy trình bày các phương pháp điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp. Tại sao không áp dụng phương pháp điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm cho công nghiệp và ngược lại ?

5. Hãy cho biết những ứng dụng của khí oxi và khí ozon.
6. Có hỗn hợp khí oxi và ozon. Sau một thời gian, ozon bị phân huỷ hết, ta được một chất khí duy nhất có thể tích tăng thêm 2%.
(Phương trình hoá học là : $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$)
- a) Hãy giải thích sự gia tăng thể tích của hỗn hợp khí.
b) Xác định thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí ban đầu.
(Biết các thể tích khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).



Bài đọc thêm

SỰ SUY GIẢM TẦNG OZON

Khí quyển là lớp không khí bao bọc quanh Trái Đất. Khí quyển được chia thành 4 tầng chính dựa vào sự khác nhau về độ cao và chênh lệch nhiệt độ.

Tầng đối lưu chứa 70% khối lượng của khí quyển. Ozon tập trung nhiều ở tầng bình lưu, cách mặt đất từ 20 – 30 km tùy theo vĩ độ.

Lớp ozon có tác dụng như một tấm lá chắn, ngăn tia tử ngoại, bảo vệ cho sự sống trên Trái Đất.

Một trong những nguyên nhân quan trọng làm suy giảm tầng ozon là do hợp chất CFC dùng trong công nghiệp làm lạnh. Những lượng lớn (nhiều tấn) chất CFC thải vào không khí ở tầng đối lưu, chúng khuếch tán lên tầng bình lưu. Dưới tác dụng của các tia tử ngoại phát ra từ Mặt Trời, chúng bị phân huỷ tạo ra các gốc clo tự do :



Các gốc clo tự do phá huỷ ozon theo cơ chế dây chuyền :



và :



Một gốc clo tự do có thể phá huỷ hàng nghìn phân tử ozon trước khi nó hoá hợp thành chất khác.