

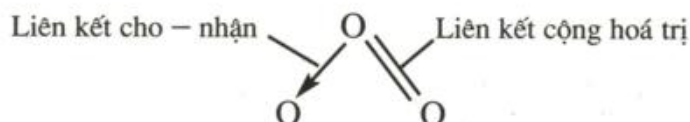
- Ozon (O₃) và hiđro peoxit (H₂O₂) có tính chất hoá học cơ bản nào và được dùng để làm gì ?

I - OSON

Oxi (O₂) và ozon (O₃) là hai dạng thù hình của nguyên tố oxi.

1. Cấu tạo phân tử của ozon

Phân tử ozon có ba nguyên tử oxi liên kết với nhau. Nguyên tử oxi trung tâm tạo nên một liên kết cho – nhận với một trong hai nguyên tử oxi và hai liên kết cộng hoá trị với nguyên tử oxi còn lại :



2. Tính chất của ozon

a) Tính chất vật lí

Ozon là chất khí, mùi đặc trưng, màu xanh nhạt. Ở nhiệt độ -112°C , khí ozon hoá lỏng có màu xanh đậm. Ozon tan trong nước nhiều hơn oxi gần 16 lần (100 ml nước ở 0°C hoà tan được 49 ml khí ozon).

b) Tính chất hoá học

Trên tầng cao của khí quyển, O₃ được tạo thành từ O₂ do ảnh hưởng của tia cực tím (UV) hoặc sự phóng điện trong cơn dông :



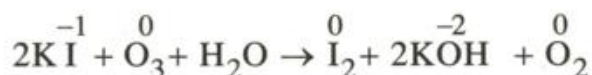
O₃ là một trong những chất có tính oxi hoá rất mạnh và mạnh hơn O₂.

Thí dụ :

– O₃ oxi hoá hầu hết các kim loại (trừ Au và Pt). Ở điều kiện bình thường, O₂ không oxi hoá được Ag, nhưng O₃ oxi hoá Ag thành Ag₂O :



– O₂ không oxi hoá được ion I⁻ trong dung dịch, nhưng O₃ oxi hoá ion I⁻ thành I₂ :



3. Ứng dụng của ozon

Không khí chứa một lượng rất nhỏ ozon (dưới 10⁻⁶% theo thể tích) có tác dụng làm cho không khí trong lành. Với lượng ozon lớn hơn sẽ gây độc hại với con người.

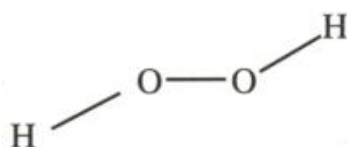
Trong thương mại, người ta dùng ozon để tẩy trắng các loại tinh bột, dầu ăn và nhiều chất khác.

Trong đời sống, người ta dùng ozon để khử trùng nước ăn, khử mùi, bảo quản hoa quả. Trong y khoa, ozon được dùng chữa sâu răng.

II - HIDRO PEOXIT

1. Cấu tạo phân tử của hidro peoxit

Hidro peoxit (nước oxi già) có công thức phân tử là H₂O₂. Công thức cấu tạo của phân tử là :



Liên kết giữa các nguyên tử H và nguyên tử O là liên kết cộng hoá trị có cực (cặp electron chung lệch về phía nguyên tử O).

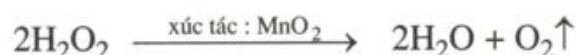
2. Tính chất của hidro peoxit

a) Tính chất vật lí

Hidro peoxit là chất lỏng không màu, nặng hơn nước (D = 1,45 g/cm³), hoá rắn ở - 0,48°C, tan trong nước theo bất kì tỉ lệ nào.

b) Tính chất hoá học

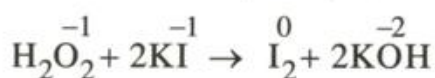
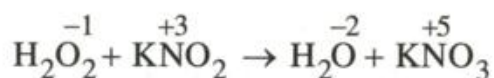
– Hidro peoxit là hợp chất ít bền, dễ bị phân huỷ thành H₂O và O₂, phản ứng toả nhiều nhiệt. Sự phân huỷ H₂O₂ sẽ xảy ra nhanh nếu có mặt chất xúc tác :



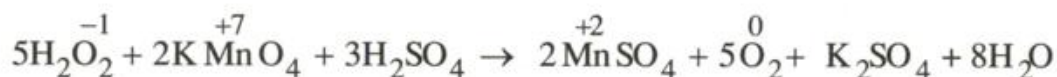
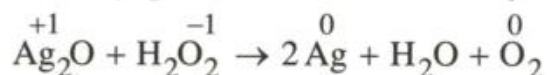
Phản ứng này được dùng để điều chế oxi trong phòng thí nghiệm.

– Số oxi hoá của nguyên tố oxi trong H_2O_2 là -1 , là số oxi hoá trung gian giữa các số oxi hoá -2 và 0 của nguyên tố oxi. Vì vậy, H_2O_2 vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử :

H_2O_2 có tính oxi hoá khi tác dụng với chất khử. Thí dụ :



H_2O_2 có tính khử khi tác dụng với chất oxi hoá. Thí dụ :



3. Ứng dụng của hidro peoxit

Hàng năm, các nước trên thế giới sản xuất được 720 000 tấn H_2O_2 (quy ra nguyên chất).

Những ứng dụng của hidro peoxit liên quan đến tính oxi hoá của nó :

- 28% dùng làm chất tẩy trắng bột giấy.
- 20% dùng chế tạo nguyên liệu tẩy trắng trong bột giặt.
- 19% dùng tẩy trắng tơ sợi, lông, len, vải.
- 17% dùng làm chất bảo vệ môi trường, khai thác mỏ.
- 16% dùng trong các ngành công nghệ hoá chất, khử trùng hạt giống trong nông nghiệp, chất bảo quản nước giải khát, trong y khoa dùng làm chất sát trùng (dung dịch H_2O_2 3%),...

BÀI TẬP

1. Hidro peoxit có thể tham gia những phản ứng hoá học :



Tính chất của H_2O_2 được diễn tả đúng nhất là :

- A. Hidro peoxit chỉ có tính oxi hoá.
- B. Hidro peoxit chỉ có tính khử.

- C. Hiđro peoxit không có tính oxi hoá, không có tính khử.
 D. Hiđro peoxit vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử.
- Có hai bình, một đựng khí oxi, một đựng khí ozon. Hãy giới thiệu thuốc thử để phân biệt từng khí.
 - Hãy dẫn ra những phản ứng hoá học để chứng minh cho tính chất của các chất sau :
 - Oxi và ozon cùng có tính oxi hoá, nhưng ozon có tính oxi hoá mạnh hơn oxi.
 - Nước và hiđro peoxit cùng có tính oxi hoá, nhưng hiđro peoxit có tính oxi hoá mạnh hơn nước.
 - Ozon và hiđro peoxit có những tính chất hoá học nào giống nhau, khác nhau ? Lấy thí dụ minh hoạ.
 - 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%.
 Hãy 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.
 - Hỗn hợp khí A gồm có O_2 và O_3 , tỉ khối của hỗn hợp khí A đối với hiđro là 19,2. Hỗn hợp khí B gồm có H_2 và CO , tỉ khối của hỗn hợp khí B đối với hiđro là 3,6.
 - Tính thành phần phần trăm theo thể tích các khí trong hỗn hợp A và hỗn hợp B.
 - Tính số mol hỗn hợp khí A cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 1 mol hỗn hợp khí B. Các thể tích khí được đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất.



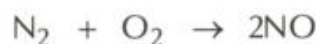
Tư liệu.

OZON – CHẤT GÂY Ô NHIỄM HAY CHẤT BẢO VỆ ?

* Phía trên tầng đối lưu và phần dưới tầng bình lưu ở độ cao 20 – 30 km là tầng ozon. Tầng ozon đóng vai trò cực kì quan trọng, nó có tác dụng như lá chắn bảo vệ cho sự sống trên bề mặt trái đất, ngăn không cho tia cực tím từ vũ trụ thâm nhập trái đất :



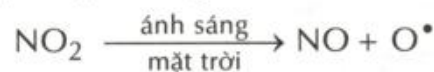
* Trên mặt đất, những khí thải của động cơ ô tô, xe máy có CO , NO . Khí NO được hình thành là do sự kết hợp trực tiếp của N_2 và O_2 trong xi-lanh của động cơ đốt trong :



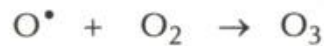
Trong không khí, nitơ monooxit bị oxi hoá thành nitơ đioxit NO_2 :



Ánh sáng mặt trời phân huỷ NO_2 thành gốc oxi tự do :



Gốc oxi tự do kết hợp với O_2 tạo thành O_3 :



Ở tầng thấp (trên mặt đất) thì ngược lại, O_3 là chất ô nhiễm. Nó cùng với những hợp chất oxit nitơ gây nên mù quang hoá bao phủ bầu trời thành phố trong những ngày hè không gió. Mù quang hoá gây đau cơ bắp, mũi, cuống họng, đó là nguồn gốc của bệnh khó thở.

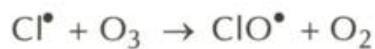
Ozon cũng giống cacbon đioxit, là chất khí gây hiệu ứng nhà kính. Nồng độ O_3 trong khí quyển tăng lên 2 lần thì nhiệt độ mặt đất tăng thêm $1^{\circ}C$.

SỰ PHÁ HUỖ TẦNG OZON

Một trong những nguyên nhân làm suy giảm tầng ozon là do sử dụng hợp chất CFC (cloflocacbon), như CCl_2F_2 , CCl_3F ,... có tên chung là freon. Freon là chất sinh hàn, được dùng trong tủ lạnh, máy điều hoà,... Khi thải khí freon vào tầng đối lưu, nó dần khuếch tán sang tầng bình lưu. Ở đây, dưới tác dụng của tia cực tím, nó bị phân huỷ thành gốc tự do Cl^{\bullet} :

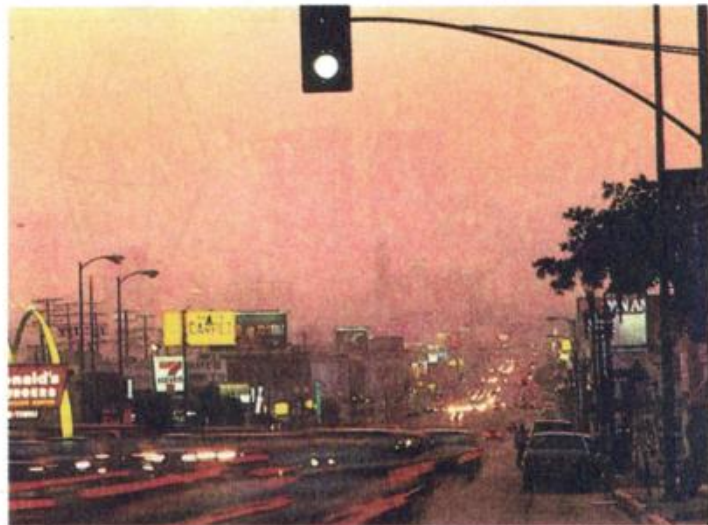


Gốc tự do Cl^{\bullet} phá huỷ ozon :



Gốc tự do Cl^{\bullet} sinh ra lại tiếp tục thực hiện phản ứng dây chuyền với O_3 . Mỗi gốc Cl^{\bullet} phá huỷ hàng nghìn, hàng chục nghìn phân tử O_3 gây ra hiện tượng thủng tầng ozon. Bức xạ cực tím của vũ trụ qua những lỗ thủng này tới mặt đất gây ra bệnh ung thư da, huỷ hoại mắt,...

Công ước quốc tế về môi trường đã cấm sản xuất hợp chất CFC, nhưng với khối lượng CFC hiện có trong khí quyển sẽ tiếp tục phá huỷ tầng ozon tới hàng trăm năm sau.



Hình 6.5. Bầu trời ban ngày ở thành phố Los Angeles (Hoa Kỳ) thường bị bao phủ bởi lớp mù quang hoá dày đặc