

BÀI GIẢNG GIÁO KHOA

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

HOÁ HỌC

11

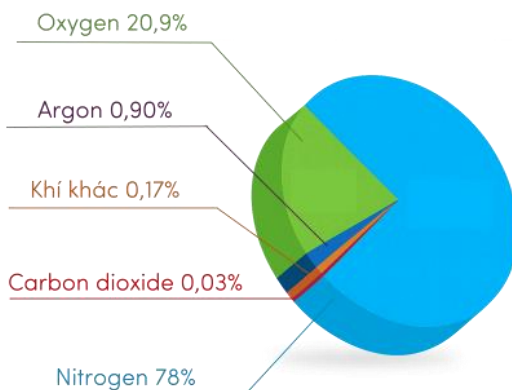
BÀI
4

NITROGEN

I. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN

Trong tự nhiên, nitrogen tồn tại ở dạng đơn chất (trong khí quyển) và dạng hợp chất (protein, nucleic acid, nitrate,...).

- Nitrogen là nguyên tố chiếm tỉ lệ lớn nhất trong khí quyển (78% thể tích).



- Trong vỏ Trái Đất, nitrogen tồn tại dưới dạng sodium nitrate (NaNO_3), còn gọi là diêm tiêu Chile.

- Nitrogen là nguyên tố quan trọng cấu tạo nên các phân tử sinh học như nucleic acid, protein,... Trong cơ thể người, nitrogen chiếm khoảng 3% khối lượng.

- Trong tự nhiên, nitrogen tồn tại ở dạng hai đồng vị bền là ^{14}N (99,63%) và ^{15}N (0,37%).

II. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ, PHÂN TỬ

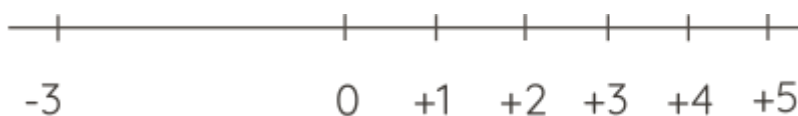
1. Cấu tạo nguyên tử

- Nitrogen là nguyên tố phi kim có độ âm điện lớn (3,04).

- Trong bảng tuần hoàn, nitrogen nằm ở ô số 7, nhóm VA, chu kì 2.

- Nitrogen tạo được nhiều hợp chất với các số oxi hóa từ -3 đến +5.

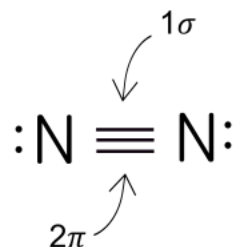
Các số oxi hóa thường gặp của nitrogen:



2. Cấu tạo phân tử

Phân tử nitrogen (N_2) tạo thành từ hai nguyên tử nitrogen liên kết với nhau bằng liên kết ba bền vững.

- Công thức Lewis của phân tử nitrogen:



- Phân tử nitrogen gồm hai nguyên tử liên kết với nhau bằng liên kết cộng hóa trị.
- Liên kết $N \equiv N$ có năng lượng lớn (945 kJ/mol) và không phân cực.

III. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

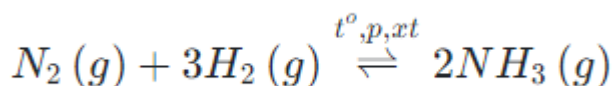
Nitrogen là khí không màu, không mùi, khó hóa lỏng (-196°C), tan rất ít trong nước và không duy trì sự cháy hay sự hô hấp.

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

- Ở điều kiện thường, nitrogen trơ về mặt hóa học.
- Ở nhiệt độ cao, nitrogen thể hiện cả tính oxi hóa và tính khử.

1. Tác dụng với hydrogen

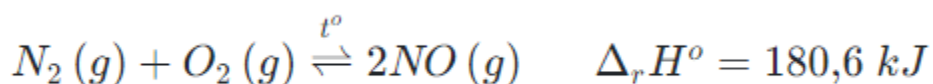
- Ở nhiệt độ, áp suất cao và có xúc tác, nitrogen phản ứng với hydrogen tạo thành ammonia.



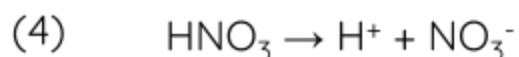
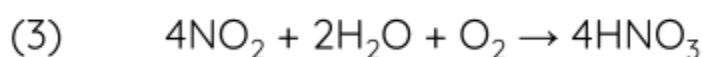
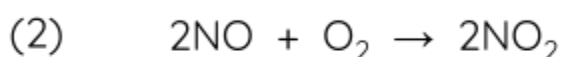
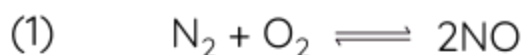
- Phản ứng này là nền tảng của quá trình Haber - Bosch, ứng dụng trong sản xuất phân bón, nitric acid, urea và thuốc nổ.

2. Tác dụng với oxygen

Ở trên 3000 °C hoặc có tia lửa điện, nitrogen phản ứng với oxygen tạo ra NO với hiệu suất rất thấp.



Trong mưa dông có sấm sét, nitrogen phản ứng với oxygen tạo thành nitric acid. Nitric acid sinh ra hòa tan trong nước mưa và cung cấp ion nitrate cho cây trồng phát triển.



Các hoạt động giao thông vận tải và công nghiệp chính là nguồn phát thải oxide của nitrogen vào khí quyển do phản ứng giữa nitrogen và oxygen khi nhiên liệu cháy ở nhiệt độ cao.



V. ỨNG DỤNG

- Nitrogen lỏng là tác nhân làm lạnh trong công nghiệp và y tế.



Lưu trữ tế bào gốc

- Nitrogen là nguyên liệu chính để tổng hợp ammonia.
- Nitrogen được sử dụng để tạo khí quyển trơ trong sản xuất công nghiệp.
- Khí nitrogen được sử dụng trong đóng gói và bảo quản thực phẩm để ngăn chặn quá trình oxy hóa và vi sinh vật phát triển.