

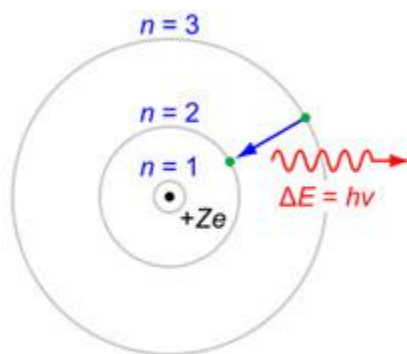
Phương pháp phổ hấp thu nguyên tử

Phương pháp phổ hấp thu nguyên tử đo sự suy giảm cường độ bức xạ tại một bước sóng đặc trưng bị hấp thu bởi một đám hơi nguyên tử tự do. Cường độ hấp thu tỷ lệ với mật độ hơi đơn nguyên tử, tỷ lệ với nồng độ được sử dụng trong phân tích định lượng.

SƠ LƯỢC PHƯƠNG PHÁP PHỔ HẤP THU NGUYÊN TỬ (AAS - Atomic Absorption Spectrometric)

1. Nguyên tử:

Vật chất được cấu thành bởi những nguyên tử hóa học. Ví dụ: Nước được cấu tạo từ hai nguyên tử Hydro và một nguyên tử Oxy.



Hình 1: Cấu tạo nguyên tử

Theo thuyết Dalton, nguyên tử hóa học lại bao gồm những nguyên tử của cùng một loại nguyên tố đó. Vì thế có thể xem nguyên tử là phần tử nhỏ nhất còn giữ được tính chất của một nguyên tố. Ví dụ: nguyên tố Fe được cấu tạo bởi những nguyên tử Fe.

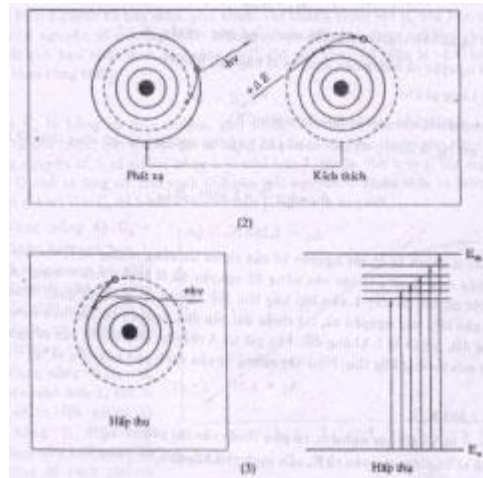
Cấu tạo nguyên tử gồm một hạt nhân và các electron. Các điện tử sắp xếp và phân bố trên các lớp quỹ đạo từ trong ra ngoài. Các điện tử ở quỹ đạo ngoài cùng gọi là điện tử hóa trị.

2. Sự hấp thu của nguyên tử:

Trong điều kiện bình thường, các điện tử chuyển động trên các quỹ đạo ứng với mức năng lượng thấp nhất E_0 .

Trạng thái này gọi là trạng thái cơ bản bền vững (nguyên tử không phát hoặc thu năng lượng)

Khi các nguyên tử ở dạng hơi và được cung cấp một năng lượng phù hợp dưới dạng bức xạ thì các điện tử hóa trị của nguyên tử này sẽ hấp thu năng lượng đó và nhảy lên mức năng lượng cao hơn. Lúc này ta nói nguyên tử đang ở trạng thái kích thích E_n . Mỗi loại nguyên tử sẽ hấp thu tối đa và chọn lọc ở một năng lượng bức xạ đặc trưng (bức xạ cộng hưởng) tùy theo cấu tạo hóa học của nguyên tử đó.



Hình 2 : Quá trình hấp thụ và phát xạ

3. Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử

Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử dựa trên nguyên lý hấp thụ của hơi nguyên tử. Người ta cho chiếu vào đám hơi của nguyên tử một năng lượng bức xạ đặc trưng này sau khi đã bị đám hơi nguyên tử hấp thụ, sẽ tính ra được nồng độ nguyên tố có trong mẫu đem phân tích.

4. Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử

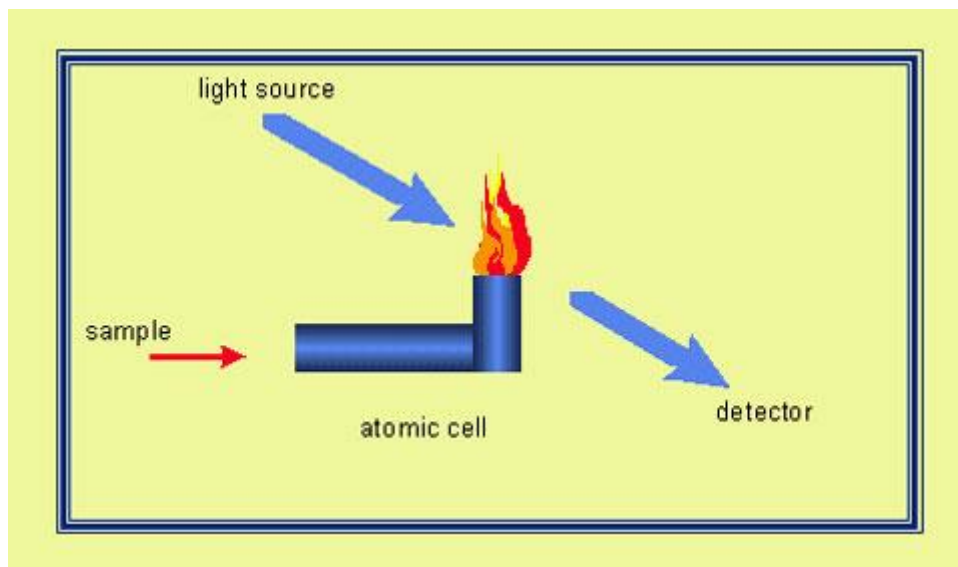
Bao gồm các bộ phận cơ bản:

- Nguồn phát tia bức xạ cộng hưởng của nguyên tố cần phân tích
- Hệ thống nguyên tử hóa mẫu phân tích, có ba loại kỹ thuật nguyên tử hóa mẫu:
 - + Kỹ thuật nguyên tử hóa bằng ngọn lửa, sử dụng khí C_2H_2 và không khí nén hoặc oxit nitơ (N_2O), gọi là Flame AAS.
 - + Kỹ thuật nguyên tử hóa không ngọn lửa, sử dụng lò đốt điện, gọi là ETA-AAS.
 - + Kỹ thuật hóa hơi lạnh, sử dụng khí Argon.
- Bộ đơn sắc có nhiệm vụ thu nhận, phân ly và ghi tính hiệu bức xạ đặc trưng sau khi được hấp thụ
- Hệ điện tử/ máy tính để điều khiển và xử lý số liệu

Máy AAS có thể phân tích các chỉ tiêu trong mẫu có nồng độ từ ppb – ppm. Mẫu phải được vô cơ hóa thành dung dịch rồi phun vào hệ thống nguyên tử hóa mẫu của máy AAS. Một dãy dung dịch chuẩn của nguyên tố cần đo đã biết chính xác nồng độ được đo song song. Từ các số liệu đo được ta sẽ tính được nồng độ của nguyên tố cần đo có trong dung dịch mẫu đem phân tích.

Ưu điểm của máy AAS :

- Độ chính xác của máy AAS cao: $RSD < 2\%$
- Độ lặp lại rất tốt: $RSD < 1\%$
- Độ nhạy: rất nhạy, đo được hàm lượng tới ppb (microgam/ kg)
- Chi phí đầu tư thấp so với máy ICP-OES
- Phân tích được rất nhiều nguyên tố và thời gian phân tích nhanh



Hình 3 : Sơ đồ hệ thống máy hấp thụ nguyên tử AAS



Hình 4: Hệ thống máy hấp thụ nguyên tử AAS của BIWASE