BÀI GIẢNG: LỚP, PHÂN LỚP VÀ CẤU HÌNH ELECTRON
CHUYÊN ĐỀ: CẤU TẠO NGUYÊN TỬ
MÔN: HÓA HỌC 10
GIÁO VIÊN: ĐẶNG XUÂN CHẤT

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái niệm về lớp và phân lớp electron.*
- ✓ *Viết được cấu hình electron nguyên tử.*
- ✓ *Dự đoán được tính chất cơ bản nguyên tử của nguyên tố dựa vào cấu hình electron.*

I. Lớp và phân lớp electron

1 Lớp electron

- Năng lượng của một electron phụ thuộc vào khoảng cách từ electron đó tới hạt nhân. Electron càng xa hạt nhân thì có năng lượng càng cao. Vậy khoảng cách của các electron trong cùng một lớp tới hạt nhân được coi là gần bằng nhau.

- Các electron trong lớp vỏ nguyên tử được phân bố vào các lớp và phân lớp dựa theo năng lượng của chúng.

- Các electron thuộc cùng một lớp có năng lượng gần bằng nhau.

Lớp	K (n = 1)	L (n = 2)	M (n = 3)	N (n = 4)
Số AO	1	4	9	16
Số electron tối đa	2	8	18	32

- Số electron và số AO trong lớp electron thứ n (n < 4) được ghi nhớ theo quy tắc sau:

+ Lớp thứ n có n^2AO

+ Lớp thứ n có tối đa $2n^2$ electron

2 Phân lớp

- Mỗi lớp electron (trừ lớp thứ nhất) lại được chia thành các phân lớp theo nguyên tắc: Các electron thuộc cùng một phân lớp có năng lượng bằng nhau.

- Số phân lớp của 1 lớp = số thứ tự của lớp đó

+ Phân lớp ns có 1AO $\Longrightarrow$ có tối đa 2 electron

+ Phân lớp np có 3AO $\Longrightarrow$ có tối đa 6 electron

+ Phân lớp nd có 5AO $\Longrightarrow$ có tối đa 10 electron

+ Phân lớp nf có 7AO $\Longrightarrow$ có tối đa 14 electron

II. Cấu hình electron nguyên tử

1 Cách viết cấu hình electron nguyên tử

- Cấu hình electron biểu diễn sự phân bố electron vào lớp vỏ nguyên tử theo các lớp và phân lớp.

- Các bước viết cấu hình electron nguyên tử theo những quy tắc sau:

+ **Bước 1:** Điền electron theo thứ tự các mức năng lượng từ thấp đến cao

1s, 2s, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s,…

Điền electron bão hoà phân lớp trước rồi mới điền tiếp vào phân lớp sau

VD: Cấu hình electron của nguyên tử

Z = 19: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Z = 14: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

+ **Bước 2:** Đổi lại vị trí các phân lớp sao cho số thứ tự lớp (n) tăng dần từ trái qua phải.

- Cấu hình electron của nguyên tử các nguyên tố có số hiệu nguyên tử từ 1 đến 20

Z = 1: $1s^1$	Z = 8: $1s^2 2s^2 2p^4$	Z = 15: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
Z = 2: $1s^2$	Z = 9: $1s^2 2s^2 2p^5$	Z = 16: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Z = 3: $1s^2 2s^1$	Z = 10: $1s^2 2s^2 2p^6$	Z = 17: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Z = 4: $1s^2 2s^2$	Z = 11: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	Z = 18: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Z = 5: $1s^2 2s^2 2p^1$	Z = 12: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	Z = 19: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
Z = 6: $1s^2 2s^2 2p^2$	Z = 13: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	Z = 20: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
Z = 7: $1s^2 2s^2 2p^3$	Z = 14: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	

- Một số trường hợp đặc biệt:

Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố

Z = 24: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

Z = 29: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

2 Biểu diễn cấu hình electron theo orbital

- Bước 1: Viết cấu hình electron nguyên tử.
- Bước 2: Biểu diễn mỗi AO bằng một ô vuông

+ Các AO trong cùng một phân lớp thì viết liền nhau.

+ Các AO khác phân lớp thì viết tách nhau.

+ Thứ tự orbital từ trái qua phải theo cấu hình



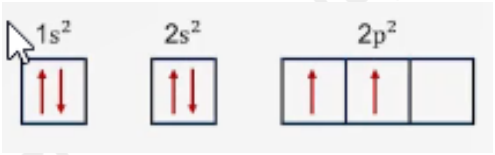
- Điền electron vào từng ô orbital theo thứ tự lớp và phân lớp, mỗi electron biểu diễn bằng một mũi tên

+ Trong mỗi phân lớp, phân bố sao cho số electron độc thân lớn nhất

+ Electron điền lần lượt từ trái qua phải.

+ Electron đầu: mũi tên hướng lên, electron thứ 2: mũi tên hướng xuống.

Ví dụ: Cấu hình theo orbital của C:



- Electron mang điện tích âm nên hai electron trong cùng một AO sẽ đẩy nhau, vì vậy chúng có xu hướng tách nhau ra và chiếm hai AO khác nhau. Đây là lý do vì sao trong một phân lớp, các electron cần được sắp xếp sao cho số electron độc thân là lớn nhất.

III. Dự đoán tính chất hoá học cơ bản của nguyên tử dựa theo cấu hình electron

- Các nguyên tử có 1, 2, 3 electron lớp ngoài cùng thường là các nguyên tử của nguyên tố kim loại. Tính kim loại thể hiện qua khả năng nhường electron trong các phản ứng hoá học (tính khử)

- Các nguyên tử có 5, 6, 7 electron lớp ngoài cùng thường là các nguyên tử của nguyên tố phi kim. Tính phi kim thể hiện qua khả năng nhận electron trong các phản ứng hoá học (tính oxi hoá)

- Các nguyên tử có 8 electron lớp ngoài cùng thường là các nguyên tử của nguyên tố khí hiếm (trừ He chỉ có 2 electron). Các nguyên tố này rất khó tham gia các phản ứng hoá học (tính trơ)

- Nếu lớp ngoài cùng có 4 electron thì nguyên tử của nguyên tố này có thể là kim loại hoặc phi kim.