

CHỦ ĐỀ 3: CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ

I. CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

Các electron chuyển động rất nhanh trong khu vực xung quanh hạt nhân nguyên tử không theo những quỹ đạo xác định tạo nên vỏ nguyên tử.

1. Lớp electron

- Các electron trong nguyên tử ở trạng thái cơ bản lần lượt chiếm các mức năng lượng từ thấp đến cao và sắp xếp thành từng lớp. Các electron ở gần nhân hơn liên kết bền chặt hơn với hạt nhân. Vì vậy, electron ở lớp trong có mức năng lượng thấp hơn so với ở các lớp ngoài.
- Các electron trên cùng một lớp có mức năng lượng gần bằng nhau.
- Các lớp electron được ghi bằng số nguyên $n = 1, 2, 3, \dots$ hoặc bằng chữ cái K, L, M, ...

n	1	2	3	4	5	6	7
Tên lớp	K	L	M	N	O	P	Q

2. Phân lớp electron

- Mỗi lớp electron được chia thành các phân lớp. Các electron trên cùng một phân lớp có mức năng lượng bằng nhau.
- Các phân lớp được kí hiệu bằng chữ cái s, p, d, f.
- Lớp thứ n có n phân lớp.

3. Số electron tối đa trong một phân lớp, một lớp

- Số electron tối đa trong một phân lớp:
 - + Phân lớp s chứa tối đa 2 electron.
 - + Phân lớp p chứa tối đa 6 electron.
 - + Phân lớp d chứa tối đa 10 electron.
 - + Phân lớp f chứa tối đa 14 electron.
- Số electron tối đa của lớp thứ n là $2n^2$.
- Lớp electron đã có đủ số electron tối đa gọi là lớp electron bão hòa.

II. CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ

1. Cấu hình electron nguyên tử

- Cấu hình electron nguyên tử biểu diễn sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp khác nhau.
- Các bước viết cấu hình electron:

Các bước viết cấu hình electron	Viết cấu hình electron
Bước 1: Xác định số electron của nguyên tử ($E = Z = P$)	$Z = 26 \rightarrow E = 26$

Bước 2: Phân bố electron vào các mức năng lượng tăng dần $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s \dots$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
Bước 3: Viết lại cấu hình phân bố electron theo thứ tự từ trong ra ngoài $1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 4d 4f 5s \dots$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ hoặc $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$

- Nguyên tố s là những nguyên tố mà nguyên tử có electron cuối cùng được điền vào phân lớp s.
- Nguyên tố p là những nguyên tố mà nguyên tử có electron cuối cùng được điền vào phân lớp p.
- Nguyên tố d là những nguyên tố mà nguyên tử có electron cuối cùng được điền vào phân lớp d.
- Nguyên tố f là những nguyên tố mà nguyên tử có electron cuối cùng được điền vào phân lớp f.

2. Đặc điểm của lớp electron ngoài cùng

Cấu hình e lớp ngoài cùng	e_{inc}	Loại nguyên tố
$ns^a np^b$ (lớp ngoài cùng có tối đa 8e)	1, 2, 3	Kim loại (trừ H: phi kim, He: khí hiếm, B: phi kim)
	5, 6, 7	Thường là phi kim
	4	Kim loại (nếu khác C, Si) Phi kim (nếu là C, Si)
	8	Khí hiếm (riêng He: 2e)

III. BÀI TẬP

Câu 1. Viết cấu hình e, cho biết loại nguyên tố (s, p, d, f ? Kim loại, phi kim, khí hiếm ?)



Câu 2. R có cấu hình e phân lớp ngoài cùng là $3p^1$. Viết cấu hình e. R là kim loại hay phi kim?

Câu 3. R có tổng e trên các phân lớp p là 9. Viết cấu hình e. R là kim loại hay phi kim?

Câu 4. Một nguyên tử X có tổng số electron các phân lớp s là 6 và tổng số electron ở lớp ngoài cùng là 3. Viết cấu hình e và cho biết điện tích hạt nhân X.

Câu 5. X là nguyên tố p, nguyên tử X có tổng số electron trong các phân lớp p là 7. Nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt mang điện của X là 8. Viết cấu hình của X và Y. Xác định loại nguyên tố của X và Y.

Câu 6. Một nguyên tử X của một nguyên tố có điện tích hạt nhân là $27,2 \cdot 10^{-19}$ Culông. Phát biểu đúng về X là (biết $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

- A. X là kim loại.
- B. X có 5 electron lớp ngoài cùng.
- C. X có 3 lớp electron.
- D. X là nguyên tố s.

Câu 7. Cho các nguyên tố: ${}_{12}\text{X}$; ${}_{20}\text{Y}$; ${}_{17}\text{Z}$; ${}_{10}\text{T}$. Những nguyên tố có tính chất hóa học tương tự nhau là

A. X và Z.

B. Z và T.

C. Y và T.

D. X và Y.