

Bài 7

NĂNG LƯỢNG CỦA CÁC ELECTRON TRONG NGUYÊN TỬ CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ

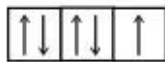
1.52.



a) $2s^1$



b) $2p^2$



c) $3p^5$

1.53. Nguyên tử N có $Z = 7$, lớp vỏ nguyên tử có 7 electron được phân bố vào các obitan theo thứ tự tăng dần các mức năng lượng (theo nguyên lí vững bền) : 1s, 2s và 2p.

– Electron đầu tiên được xếp vào obitan 1s. Electron thứ hai có thể ghép đôi hay xếp vào phân lớp 2p. Do năng lượng ghép đôi bé hơn so với chênh lệch năng lượng giữa lớp 1 và lớp 2 nên electron thứ hai sẽ xếp vào obitan 1s, lúc đó hai electron được cặp đôi. Ta có kí hiệu $1s^2$ chỉ hai electron đã cặp đôi trên 1 obitan 1s.

– Electron thứ 3 không được xếp vào cùng obitan 1s với hai electron sẵn có (nguyên lí Pau-li) mà xếp vào phân lớp 2s. Ta có kí hiệu $2s^1$ cho biết rằng có 1 electron trên obitan này. Electron thứ 4 sẽ xếp vào obitan 2s do năng lượng của phân lớp 2s bé hơn so với 2p. Ta có kí hiệu $2s^2$ chỉ ra rằng không có electron độc thân nào trên obitan này.

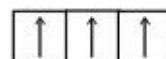
– Electron thứ 5, 6 và 7 sẽ xếp vào phân lớp 2p với 3 obitan giống nhau hoàn toàn. Ba electron được phân bố vào 3 obitan 2p nên mỗi obitan có 1 electron (quy tắc Hun). Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố nitơ là :



$1s^2$



$2s^2$



$2p^3$

1.54. Việc xếp các electron vào các ô lượng tử là thao tác để xem xét sự phân bố electron trong nguyên tử nhiều electron.

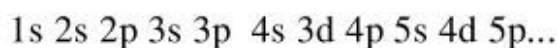
Việc sắp xếp các electron vào obitan theo mức năng lượng thể hiện quy luật tự nhiên (nguyên lí vững bền hay còn gọi là nguyên lí cực tiểu năng lượng).

Việc sắp xếp các electron vào các obitan theo mức năng lượng hoàn toàn tương đương với việc sắp xếp các electron vào các ô lượng tử.

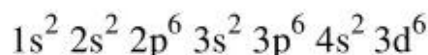
Khi các obitan (hay ô lượng tử) ở cùng phân lớp có > 1 obitan, dựa vào sự phân bố electron theo ô lượng tử để kết luận về số electron hoá trị, số electron độc thân... và để kết luận về tính chất hoá học của nguyên tố.

1.55. Cấu hình electron là sự phân bố các electron theo từng lớp và phân lớp.
 $1s\ 2s\ 2p\ 3s\ 3p\ 3d\ 4s\ 4p\ 4d\ 4f\ 5s\ 5p\dots$

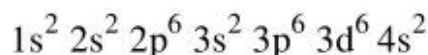
Thứ tự sắp xếp electron là thứ tự tăng dần năng lượng obitan trong nguyên tử :



Thí dụ : thứ tự sắp xếp các electron theo mức năng lượng của nguyên tử sắt :



Trong khi đó cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố sắt được viết là :



1.56. HS tự viết và đối chiếu với bảng cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố (bảng 1.2) trong SGK.

1.57.

a) $\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}$; Nguyên tố beri.

b) $\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow}$; Nguyên tố nitơ.

c) $\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow}$; Nguyên tố photpho.

d) $\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\ \ \ \ }$; Nguyên tố nhôm.

đ) $\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow}$; Nguyên tố clo.

e) $\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow\downarrow}$; Nguyên tố canxi.

1.58. a) D b) D.

1.59. Căn cứ vào số lớp và phân lớp electron, các nguyên lí và quy tắc sắp xếp electron vào vỏ nguyên tử, ta thấy rằng các nguyên tố có cấu hình electron thay đổi tuần hoàn trên các phân lớp s và p theo chiều tăng của Z. Các electron được xếp vào phân lớp s (2 electron) rồi đến phân lớp p (6 electron) rồi lại lặp lại.

1.60. a) A b) B.

1.61. a) $1s^2 2s^1$ và $Z = 3$

b) $1s^2 2s^2 2p^3$ và $Z = 7$

c) $1s^2 2s^2 2p^6$ và $Z = 10$

d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ và $Z = 12$

đ) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ và $Z = 13$

e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ và $Z = 16$

f) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ và $Z = 17$.