

## SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

- Giữa cấu hình electron nguyên tử và số thứ tự của nhóm có mối liên quan như thế nào ?
- Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố hoá học thay đổi như thế nào trong các chu kì ?

### I - CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM A

Nhóm A gồm các nguyên tố thuộc chu kì nhỏ và chu kì lớn. Chúng là các nguyên tố s và nguyên tố p (bảng 2.1).

**Bảng 2.1**

Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm A

| Nhóm<br>Chu kì | IA                    | IIA                   | IIIA                                  | IVA                                   | VA                                    | VIA                                   | VIIA                                  | VIIIA                                 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1              | H<br>1s <sup>1</sup>  |                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       | He<br>1s <sup>2</sup>                 |
| 2              | Li<br>2s <sup>1</sup> | Be<br>2s <sup>2</sup> | B<br>2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>  | C<br>2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>  | N<br>2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>  | O<br>2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>  | F<br>2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>  | Ne<br>2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> |
| 3              | Na<br>3s <sup>1</sup> | Mg<br>3s <sup>2</sup> | Al<br>3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup> | Si<br>3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup> | P<br>3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>  | S<br>3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>  | Cl<br>3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> | Ar<br>3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> |
| 4              | K<br>4s <sup>1</sup>  | Ca<br>4s <sup>2</sup> | Ga<br>4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup> | Ge<br>4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup> | As<br>4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup> | Se<br>4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup> | Br<br>4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup> | Kr<br>4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> |
| 5              | Rb<br>5s <sup>1</sup> | Sr<br>5s <sup>2</sup> | In<br>5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup> | Sn<br>5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup> | Sb<br>5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup> | Te<br>5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup> | I<br>5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>  | Xe<br>5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> |
| 6              | Cs<br>6s <sup>1</sup> | Ba<br>6s <sup>2</sup> | Tl<br>6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup> | Pb<br>6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> | Bi<br>6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> | Po<br>6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> | At<br>6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> | Rn<br>6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> |
| 7              | Fr<br>7s <sup>1</sup> | Ra<br>7s <sup>2</sup> |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |

## Nhận xét

Nguyên tử của các nguyên tố trong một nhóm A có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau. Sự giống nhau về cấu hình electron lớp ngoài cùng là nguyên nhân của sự giống nhau về tính chất hoá học của các nguyên tố trong một nhóm A.

Số thứ tự của nhóm (IA, IIA,...) cho biết số electron hoá trị của nguyên tử các nguyên tố trong nhóm đồng thời cũng là số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố đó. Do đó biết số thứ tự của nhóm, ta có thể xác định được số electron lớp ngoài cùng. Thí dụ Al ở nhóm IIIA, có 3 electron ở lớp ngoài cùng, Al thuộc chu kì 3, có ba lớp electron do vậy cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử Al sẽ là  $3s^23p^1$ .

Sau mỗi chu kì, cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm A được lặp đi lặp lại, ta nói rằng chúng *biến đổi tuần hoàn*.

**Vậy :** Sự biến đổi tuần hoàn về cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố khi điện tích hạt nhân tăng dần chính là nguyên nhân của sự biến đổi tuần hoàn về tính chất của các nguyên tố.

## II - CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM B

Các nguyên tố nhóm B đều thuộc chu kì lớn. Chúng là các nguyên tố d và nguyên tố f, còn được gọi là các *kim loại chuyển tiếp*.

Từ bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, chúng ta nhận thấy :

Từ chu kì 4 trở đi, trong mỗi chu kì, sau khi bão hoà phân lớp ngoài cùng  $ns^2$ , các electron tiếp theo được phân bố vào phân lớp  $(n-1)d$  thuộc lớp sát ngoài cùng. Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố này thường có dạng  $(n-1)d^a ns^2$ . Ở đây a là số electron được điền vào phân lớp sát ngoài cùng  $(n-1)d$  từ  $a = 1$  đến  $a = 10$ , trừ một vài trường hợp ngoại lệ.

*Thí dụ :* Chu kì 4 có 10 nguyên tố d. Riêng hai nguyên tố là Cr ( $Z = 24$ ) :  $3d^5 4s^1$  và Cu ( $Z = 29$ ) :  $3d^{10} 4s^1$  có cấu hình chung là  $3d^a 4s^1$  ; 8 nguyên tố d còn lại đều có cấu hình  $3d^a 4s^2$ . *Thí dụ :* Fe ( $Z = 26$ ) :  $3d^6 4s^2$ .

Nói chung, các nguyên tố d hoặc f có số electron hoá trị nằm ở lớp ngoài cùng hoặc ở cả phân lớp sát lớp ngoài cùng chưa bão hoà, khi phân lớp sát ngoài cùng đã bão hoà thì số electron hoá trị được tính theo số electron ở lớp ngoài cùng.

*Thí dụ :* Ag ( $Z = 47$ ) :  $[Kr] 4d^{10} 5s^1$  có số electron hoá trị bằng 1 vì phân lớp 4d đã bão hoà.

## BÀI TẬP

- Sự biến thiên tính chất của các nguyên tố thuộc chu kì sau lại được lặp lại giống như chu kì trước là do
  - sự lặp lại tính kim loại của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.
  - sự lặp lại tính phi kim của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.
  - sự lặp lại cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.
  - sự lặp lại tính chất hoá học của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.
 Hãy chọn đáp án đúng.
- Dựa vào bảng 2.1, hãy cho biết số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố sau đây : H, He, Li, Na, K, Ca, O, S, Cl, Br.
- Cho nguyên tử các nguyên tố có :  $Z = 8$ ,  $Z = 9$ ,  $Z = 17$ ,  $Z = 19$ . Hãy xác định số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố đó, số thứ tự nhóm và chu kì chứa các nguyên tố đó.
- Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố có  $Z = 18$  và  $Z = 19$ . Tại sao nguyên tố có  $Z = 18$  ở chu kì 3, còn nguyên tố có  $Z = 19$  lại ở chu kì 4 ?
- Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố có  $Z = 20$  ;  $21$  ;  $24$  ;  $29$  ;  $30$ . Cấu hình electron của chúng có đặc điểm gì ? Tại sao Cu ở nhóm IB, Zn ở nhóm IIB ?
- Sự phân bố electron vào các AO của nguyên tử các nguyên tố C, Ca, Fe và Br sau đây đúng hay sai ? Nếu sai hãy sửa lại cho đúng.

