

LUYỆN TẬP CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

1. Tóm tắt lý thuyết

1.1. Thứ tự các mức năng lượng

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s...

1.2. Số e tối đa trong

- Lớp thứ n (=1,2,3,4) là $2n^2e$.

- Phân lớp: s^2 , p^6 , d^{10} , f^{14} .

1.3. Cấu hình electron nguyên tử

- Electron có mức năng lượng cao nhất phân bố vào phân lớp nào thì đó chính là họ của nguyên tố

- Cấu hình e nguyên tử biểu diễn sự phân bố e trên các phân lớp thuộc các lớp khác nhau.

- Cách viết cấu hình e:

+ Xác định số e có trong nguyên tử.

+ Điền e vào các phân lớp theo trật tự tăng dần mức năng lượng và bão hòa e vào phân lớp có mức năng lượng thấp mới điền tiếp ra phân lớp có mức năng lượng cao hơn.

+ Xếp lại theo từng lớp với chú ý:

Nếu cấu hình tận cùng có dạng $(n-1)d^4ns^2 \rightarrow (n-1)d^5ns^1$

và $(n-1)d^9ns^2 \rightarrow (n-1)d^{10}ns^1$.

1.4. Lớp e ngoài cùng quyết định tính chất hóa học của nguyên tố, sẽ bão hòa bền với 8e (trừ He, 2e ngoài cùng)

- Đặc điểm:

+ Nếu lớp e ngoài cùng có 1 đến 3e: nguyên tử của nguyên tố kim loại (- H, He).

+ Nếu lớp e ngoài cùng có từ 5 đến 7e: nguyên tử của nguyên tố phi kim.

+ Nếu lớp e ngoài cùng có 8e: nguyên tử của nguyên tố khí hiếm (+ He).

+ Nếu lớp e ngoài cùng có 4e: nguyên tố là kim loại nếu có 4 lớp e trở lên còn lại là phi kim.

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Xác định nguyên tố dựa vào số hạt

Bài 1: Tổng số hạt cơ bản trong phân tử X có công thức là M_2O là 140, trong phân tử X thì tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44. Vậy X là?

Hướng dẫn giải

Trong X có 2 nguyên tử M và 1 nguyên tử O.

Nên ta có: $2.Z_M + 8 = (140 + 44) : 4 = 46 \Rightarrow Z = 19$

\Rightarrow M là K \Rightarrow X là K_2O

Bài 2: Nguyên tử X có tổng số hạt bằng 60. Trong đó số hạt nơtron bằng số hạt proton. X là?

Hướng dẫn giải

Tổng số hạt = Số p + số e + số nơtron = 60

$\Rightarrow 2Z + N = 60$ (1)

Mà: Số n = Số p $\Rightarrow N = Z$, thay vào (1) ta được:

$3Z = 60 \Rightarrow Z = 60/3 = 20$

Vậy X là Ca (đáp án C)

2.2. Dạng 2: Viết cấu hình electron

Bài 1: Nguyên tử X có ký hiệu ${}_{26}^{56}X$. Cho các phát biểu sau về X:

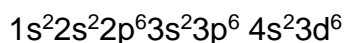
- (1) Nguyên tử của nguyên tố X có 8 electron ở lớp ngoài cùng.
- (2) Nguyên tử của nguyên tố X có 30 nơtron trong hạt nhân.
- (3) X là một phi kim.
- (4) X là nguyên tố d.

Trong các phát biểu trên, những phát biểu đúng là?

- A. (1), (2), (3) và (4).
- B. (1), (2) và (4).
- C. (2) và (4).
- D. (2), (3) và (4).

Hướng dẫn giải

Do có sự chèn mức NL nên electron được phân bố như sau:



Cấu hình electron của X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ hay $[Ar] 3d^6 4s^2$

- Số e lớp ngoài cùng là 2 do đó X là Kim loại

$$- N = A - Z = 56 - 26 = 30$$

- Electron cuối cùng phân bố trên phân lớp 3d nên X là nguyên tố d.

⇒ Chọn C.

Bài 2: Một nguyên tố X có tổng số các hạt bằng 115. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25. Tìm Z, A, viết cấu hình e?

Hướng dẫn giải

Tổng số hạt = Số p + số e + số nơtron = 115

$$\Rightarrow 2Z + N = 115 \quad (1)$$

Mà số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện 25 nên: $2Z - N = 25 \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta có hpt:

$$2Z + N = 115 \quad (1)$$

$$2Z - N = 25 \quad (2)$$

$$\rightarrow 4Z = 140$$

$$\Rightarrow Z = 140 : 4 = 35$$

$$\rightarrow N = 115 - 2.35 = 45$$

$$\text{Vậy } A = Z + N = 35 + 45 = 80$$

Cấu hình e: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Một nguyên tố thuộc khối các nguyên tố s hoặc p có 4 lớp electron, biết rằng lớp ngoài cùng có 4 electron. Nguyên tố này là?

Câu 2: Biết rằng tổng số hạt (proton, nơtron, electron) của một nguyên tử X là 20. Tổng số phân lớp electron trong nguyên tử của nguyên tố X là?

Câu 3: A và B là hai nguyên tố đều có cùng số electron ở lớp ngoài cùng và là nguyên tố s hoặc p. biết rằng tổng số proton trong A và B là 32, A có ít hơn B một lớp electron. Số electron lớp ngoài cùng của A và B là?

Câu 4: Hợp chất H có công thức MX_2 trong đó M chiếm 140/3% về khối lượng, X là phi kim ở chu kỳ 3, trong hạt nhân của M có số proton ít hơn số nơtron là 4; trong hạt nhân của X có số proton bằng số nơtron. Tổng số proton trong 1 phân tử A là 58. Cấu hình electron ngoài cùng của M là?

Câu 5: X không phải là khí hiếm, nguyên tử nguyên tố X có phân lớp electron ngoài cùng là 3p. Nguyên tử nguyên tố Y có phân lớp electron ngoài cùng là 3s. Tổng số electron ở hai phân lớp ngoài cùng của X và Y là 7. Xác định số hiệu nguyên tử của X và Y?

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Cho hai nguyên tử của nguyên tố X và Y có số hiệu nguyên tử lần lượt là 12 và 28. Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. X và Y có cùng số electron ở lớp ngoài cùng.
- B. X và Y cùng là các kim loại.
- C. X và Y đều là các nguyên tố s.
- D. Y có nhiều hơn X một lớp electron.

Câu 2: Nguyên tử nguyên tố X có tổng số hạt (proton, nơtron, electron) là 115, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25 hạt. cấu hình electron lớp ngoài cùng của X là

- A. $4s^2$
- B. $4s^24p^5$
- C. $3s^23p^5$
- D. $3d^{10}4s^1$

Câu 3: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số electron trong các phân lớp p là 7. X là

- A. Al
- B. Mg
- C. Si

D. Li

Câu 4: Trong nguyên tử của nguyên tố X, phân lớp có năng lượng cao nhất là $3d^1$. Số hiệu nguyên tử của nguyên tố X là

A. 17

B. 23

C. 19

D. 21

Câu 5: Một nguyên tử X có 26 electron. Khi mất 2 electron, cấu hình electron của ion X^{2+} là

A. $[Ar]3d^44s^2$

B. $[Ar]3d^54s^1$

C. $[Ar]3d^6$

D. $[Ar]3d^5$

4. Kết luận

Sau bài học cần nắm:

- Thứ tự các phân lớp electron theo chiều tăng dần mức năng lượng trong nguyên tử
- Số electron tối đa của phân lớp; của một lớp; Cấu hình electron nguyên tử...