

Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

I. Trắc nghiệm (5 điểm)

Câu 1: Vỏ nguyên tử gồm các electron chuyển động như thế nào xung quanh hạt nhân?

- A. Chuyển động rất không nhanh và không theo những quỹ đạo xác định.
- B. Chuyển động rất chậm và không theo những quỹ đạo xác định.
- C. Chuyển động rất nhanh không theo những quỹ đạo xác định.
- D. Chuyển động rất nhanh theo những quỹ đạo xác định.

Lời giải

Trong nguyên tử, electron chuyển động rất nhanh xung quanh hạt nhân không theo một quỹ đạo xác định nào.

-> Đáp án C

Câu 2: Cho các phát biểu sau:

- (a) Các electron ở lớp L có mức năng lượng gần bằng nhau
- (b) Các electron ở lớp M ($n=3$) liên kết chặt chẽ với hạt nhân hơn các electron ở lớp K ($n=1$)
- (c) Các electron ở lớp L có mức năng lượng cao hơn các electron ở lớp K
- (d) Các electron ở lớp K có mức năng lượng bằng nhau
- (e) Các electron ở phân lớp 3s có mức năng lượng thấp hơn các electron ở phân lớp 2p

Số phát biểu đúng là

- A. 5 .
- B. 3.
- C. 2.
- D. 4.

Lời giải

- (a) đúng
- (b) sai vì càng gần hạt nhân lực hút càng lớn
- (c) đúng
- (d) đúng vì các electron trên cùng một lớp có năng lượng bằng nhau
- (e) sai vì các orbital có năng lượng từ thấp đến cao: 1s 2s 3p 3s 3p 4s 3d...

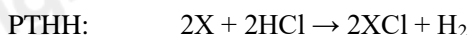
-> Đáp án B

Câu 3: Cho 4,6 gam kim loại X (thuộc nhóm IA) tác dụng hết với 95,6 ml nước ($d = 1\text{g/ml}$), thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Kim loại X là :

- A. K
- B. Li
- C. Na
- D. Rb

Lời giải

$$n_{\text{H}_2} = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ mol}$$



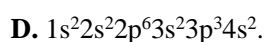
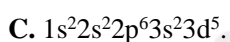
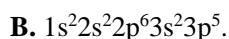
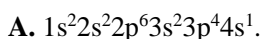
$$\Rightarrow n_{\text{X}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2} = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{X}} = 4,6 : 0,2 = 23$$

\Rightarrow X là Na (sodium)

\Rightarrow Đáp án C

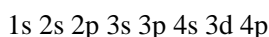
Câu 4: Cấu hình electron của nguyên tử có số hiệu $Z = 17$ là



Phương pháp giải:

Bước 1: Xác định số electron

Bước 2: Viết thứ tự các lớp và phân lớp electron theo chiều tăng dần của năng lượng:



Bước 3: Điền các electron vào các phân lớp theo nguyên lí vững bền cho đến electron cuối cùng

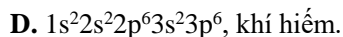
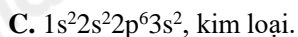
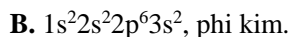
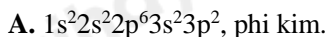
Lời giải chi tiết

$$Z = 17 \rightarrow E = 17$$

\rightarrow Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

\rightarrow Đáp án B

Câu 5: Nguyên tử của một nguyên tố R có lớp ngoài cùng là lớp M trên lớp M chứa 2 electron. Cấu hình electron của R và tính chất của R là



Phương pháp giải:

Viết cấu hình electron

Xác định số electron ở lớp ngoài cùng

+ Các nguyên tử có 1, 2, 3 electron ở lớp ngoài cùng là các nguyên tử của nguyên tố kim loại

+ Các nguyên tử có 5, 6, 7 electron ở lớp ngoài cùng thường là nguyên tử của các nguyên tố phi kim

+ Các nguyên tử có 4 electron ở lớp ngoài cùng có thể là nguyên tử của nguyên tố kim loại hoặc phi kim

+ Nguyên tử có 8 electron ở lớp ngoài cùng là nguyên tử của nguyên tố khí hiếm

Lời giải chi tiết:

R có lớp ngoài cùng là lớp M trên lớp M chứa 2 electron

Lớp M (n=3)

-> Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

-> R có 2 electron lớp ngoài cùng

-> R là kim loại

-> Đáp án C

Câu 6: Trong tự nhiên magie có 3 đồng vị bền ^{24}Mg chiếm 78,99%, ^{25}Mg chiếm 10,00% và ^{26}Mg . Nguyên tử khối trung bình của Mg là

- A. 24,89. B. 24,00. C. 24,32. D. 24,11.

Phương pháp giải:

Áp dụng CT tính nguyên tử khối trung bình

$$\bar{A} = \frac{a_1 \cdot A_1 + a_2 \cdot A_2 + \dots + a_i \cdot A_i}{100}$$

\bar{A} là nguyên tử khối trung bình của X

A_i là nguyên tử khối đồng vị thứ i

a_i là tỉ lệ % số nguyên tử đồng vị thứ i

Lời giải chi tiết:

% đồng vị $^{26}\text{Mg} = 100 - 78,99\% - 10,00\% = 11,01\%$

Áp dụng CT tính nguyên tử khối trung bình

$$\bar{A}_{\text{Mg}} = \frac{78,99 \cdot 24 + 10,00 \cdot 25 + 11,01 \cdot 26}{100} = 24,32$$

-> Đáp án C

Câu 7: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt là 40. Tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 12 hạt. Nguyên tố X có số khối là

- A. 28. B. 26. C. 27. D. 23.

Lời giải

a) Gọi P, N, E lần lượt là số proton, neutron và electron của X cần tìm

Tổng số hạt trong nguyên tử nguyên tố X là 40

$$\rightarrow P + N + E = 40 \quad (1)$$

số notron nhiều hơn số proton là 12

$$\rightarrow P + E - N = 12 \quad (2)$$

$$\text{Mà } P = E \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3), giải hệ phương trình $\Rightarrow P = E = 13$ và $N = 14$

X có số khối $A = 13 + 14 = 27$

-> Đáp án C

Câu 8: Cho kí hiệu nguyên tử ${}_{15}^{31}\text{P}$, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tổng số hạt mang điện trong nguyên tử P là 30.
- B. Điện tích hạt nhân của nguyên tử P là 15+.
- C. Hạt nhân nguyên tử P có 15 proton và 16 neutron.
- D. Lớp vỏ của nguyên tử P có 16 electron.

Lời giải

A. Đúng vì tổng số hạt mang điện = $E + P = 15.2 = 30$

B đúng

C đúng vì $N = A - P = 31 - 15 = 16$

D sai vì số $E = P = 15$

Câu 9: 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.

Lời giải

Phương pháp giải:

- Viết cấu hình electron của X và Y

Lời giải chi tiết:

X ($Z = 12$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

-> 3 lớp electron, 2 electron lớp ngoài cùng

-> electron cuối cùng điền vào phân lớp s -> nguyên tố s

-> kim loại

Y (Z = 28): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

-> 4 lớp electron

-> electron cuối cùng điền vào phân lớp d -> nguyên tố d

-> kim loại

=> đáp án C

Câu 10: Trong số các kí hiệu sau đây của obitan, kí hiệu nào sau đây viết không đúng?

A. 2p

B. 3d

C. 4f

D. 2d

Lời giải

Đáp án D

II. Tự luận (5 điểm)

Câu 1 (3 điểm) Tổng số các hạt proton, neutron và electron trong nguyên tử của một nguyên tố X là 28. Biết số hạt neutron lớn hơn số hạt proton là 1.

- Xác định số proton, neutron, electron của X
- Viết kí hiệu hóa học của X
- Biểu diễn cấu hình theo orbital nguyên tử X
- Viết cấu hình electron của ion mà X có thể tạo thành.

Lời giải

a) Gọi P, N, E lần lượt là số proton, neutron và electron của X cần tìm

Tổng số hạt trong nguyên tử nguyên tố X là 28

$$\rightarrow P + N + E = 28 \quad (1)$$

số neutron nhiều hơn số proton là 12

$$\rightarrow N - P = 1 \quad (2)$$

$$\text{Mà } P = E \quad (3)$$

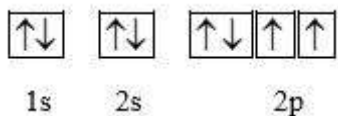
Từ (1), (2) và (3), giải hệ phương trình $\Rightarrow P = E = 9$ và $N = 10$

b) X có số khối $A = 13 + 14 = 27$

-> Kí hiệu hóa học: ${}_{9}^{19}\text{X}$

c) Biểu diễn cấu hình theo orbital nguyên tử

Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^5$



d) Cấu hình ion mà X có thể tạo thành: $1s^2 2s^2 2p^6$

Câu 2 (2 điểm) Một loại khí clo có chứa 2 đồng vị ${}_{17}^{35}\text{Cl}$, ${}_{17}^{37}\text{Cl}$. Cho Cl_2 tác dụng với H_2 rồi lấy sản phẩm hoà tan vào nước thu được dung dịch X. Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau :

- Phần thứ nhất cho tác dụng vừa đủ với 125 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,88M.

- Phần thứ hai cho tác dụng với AgNO_3 vừa đủ ta thu được 31,57 gam kết tủa.

Thành phần % số nguyên tử của mỗi đồng vị là bao nhiêu ?

Lời giải

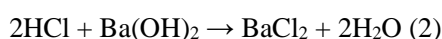
Gọi % nguyên tử đồng vị ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ là x

-> % nguyên tử đồng vị ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ là $100 - x$



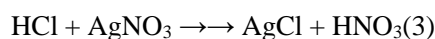
Thí nghiệm 1:

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,88 \cdot 0,125 = 0,11 \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{HCl}} = 2 \cdot n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,11 \cdot 2 = 0,22 \text{ mol}$$

Thí nghiệm 2:



$$0,22 \rightarrow 0,22$$

$$\rightarrow M_{\text{AgCl}} = \frac{31,57}{0,22} = 134,5$$

$$\rightarrow 108 + M_{\text{Cl}} = 134,5$$

$$\rightarrow M_{\text{Cl}} = 35,5$$

Áp dụng CT tính nguyên tử khối trung bình:

$$\bar{M}_{Cl} = \frac{35.x + 37.(100 - x)}{100} = 35,5$$

$$\rightarrow x = 75\%$$