

4 dạng bài tập Nguyên tử Hóa 10 trong đề thi Đại học có lời giải

Dạng 1: Bài tập về thành phần của nguyên tử

Phương pháp giải

- + Nguyên tử gồm: Hạt nhân (gồm hạt proton và notron); Vỏ nguyên tử (các hạt electron)
- + Nguyên tử được cấu tạo từ 3 loại hạt cơ bản là: electron, proton và notron.
- + Số đơn vị điện tích hạt nhân = số proton = số electron ($Z = P = E$)
- + Số khối A của hạt nhân: là tổng số proton Z và số notron N ($A = Z + N$)
- + Khối lượng nguyên tử bằng tổng khối lượng proton, notron, electron. Vì khối lượng electron rất nhỏ nên có thể coi khối lượng nguyên tử bằng khối lượng hạt nhân
- + Nguyên tố hóa học là những nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân

Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Nguyên tử được cấu tạo từ các hạt cơ bản là p, n, e.
- B. Nguyên tử có cấu trúc đặc khít, gồm vỏ nguyên tử và hạt nhân nguyên tử.
- C. Hạt nhân nguyên tử cấu tạo bởi các hạt proton và hạt notron.
- D. Vỏ nguyên tử được cấu tạo từ các hạt electron.

Hướng dẫn giải:

⇒ **Đáp án D**

Ví dụ 2: Nguyên tố hóa học bao gồm các nguyên tử:

- A. Có cùng số khối A
- B. Có cùng số proton

- C. Có cùng số neutron
- D. Có cùng số proton và số neutron

Hướng dẫn giải:

⇒ **Đáp án B**

Ví dụ 3: Hạt nhân của hầu hết các nguyên tử do các loại hạt sau cấu tạo nên

- A. electron, proton và neutron
- B. electron và neutron
- C. proton và neutron
- D. electron và proton

Hướng dẫn giải:

⇒ **Đáp án A**

Ví dụ 4: Cặp phát biểu nào sau đây là đúng:

1. Obitan nguyên tử là vùng không gian quanh hạt nhân, ở đó xác suất hiện diện của electron là rất lớn (trên 90%).
2. Đám mây electron không có ranh giới rõ rệt còn obitan nguyên tử có ranh giới rõ rệt.
3. Mỗi obitan nguyên tử chứa tối đa 2 electron với chiều tự quay giống nhau.
4. Trong cùng một phân lớp, các electron sẽ được phân bố trên các obitan sao cho các electron độc thân là tối đa và các electron phải có chiều tự quay khác nhau.
5. Mỗi obitan nguyên tử chứa tối đa 2 electron với chiều tự quay khác nhau.

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

Hướng dẫn giải:

⇒ **Đáp án D**

Ví dụ 5: Chọn câu phát biểu sai :

1. Trong một nguyên tử luôn luôn có số proton = số electron = số điện tích hạt nhân
2. Tổng số proton và số electron trong một hạt nhân gọi là số khối
3. Số khối A là khối lượng tuyệt đối của nguyên tử
4. Số proton = điện tích hạt nhân
5. Đồng vị là các nguyên tử có cùng số proton nhưng khác nhau về số neutron

A. 1,3,5. B. 3,2,4.

C. 3,5, 4. D. 1,2,5.

Hướng dẫn giải:

⇒ **Đáp án B**

Dạng 2: Tìm số P, E, N, số khối A – Viết kí hiệu nguyên tử

Phương pháp giải

Kí hiệu nguyên tử: A_ZX

Để tìm được số các hạt và tính số khối ta thường sử dụng các công thức:

$$Z = P = E$$

$$A = Z + N$$

$$P \leq N \leq 1,5P$$

Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Nguyên tử Nhôm có điện tích hạt nhân là 13+. Trong nguyên tử Al số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 12 hạt. Số khối của Al là:

A. 13 B. 14

C. 27 D. 26

Hướng dẫn giải:

Điện tích hạt nhân là $13+ \Rightarrow p = 13$

Số hạt mang điện là p và e ; số hạt không mang điện là n

$$\Rightarrow p + e - n = 12$$

$$\text{Mà } p = e \Rightarrow 2p - e = 12$$

$$\text{Thay } p = 13 \Rightarrow n = 26 - 12 = 14$$

$$\Rightarrow A = p + n = 13 + 14 = 27$$

\Rightarrow Đáp án C

Ví dụ 2: Biết nguyên tử B có tổng số hạt là 21. Số hạt không mang điện chiếm 33,33%. Kí hiệu nguyên tử B là:

A. ${}_{7}^{14}\text{B}$

B. ${}_{7}^{7}\text{X}$

C. ${}_{14}^{7}\text{X}$

D. ${}_{7}^{21}\text{X}$

Hướng dẫn giải:

Số hạt không mang điện chiếm 33,33% $\Rightarrow \% n = 33,33$;

Tổng số hạt = 21

$$\Rightarrow n = 33,33\% \cdot 21 = 7 \quad (1)$$

$$\text{Ta có: } p + n + e = 21 \text{ mà } p = e \Rightarrow 2p + n = 21 \quad (2)$$

$$\text{Thay } n = 7 \Rightarrow p = e = (21 - 7) : 2 = 7$$

$$A = p + n = 7 + 7 = 14; Z = p = e = 7$$

⇒ Kí hiệu nguyên tử B: ${}^{14}_7\text{B}$

⇒ **Đáp án A**

Ví dụ 3: Tổng số hạt trong nguyên tử X là 28. Số hạt p, n, e của X lần lượt là:

A. 8; 12; 8

B. 9; 10; 9

C. Không xác định được

D. Cả A và B

Hướng dẫn giải:

Tổng số hạt = 28 ⇒ $p + n + e = 28 \Rightarrow 2p + n = 28$

Ta có: $p < n < 1,5p$

⇒ $3p \leq 2p + n = 28 \leq 3,5p$

⇒ $8 \leq p \leq 9,3$ mà $p \in \mathbb{N}$

⇒ $\begin{cases} p = 8 \Rightarrow n = 12 \\ p = 9 \Rightarrow n = 10 \end{cases}$

⇒ **Đáp án D**

Ví dụ 4: Oxit X có công thức R_2O . Tổng số hạt cơ bản (p, n, e) trong X là 92, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 28. X là chất nào dưới đây (biết rằng trong hạt nhân nguyên tử oxi có 8 proton và 8 notron)?

A. N_2O . B. Na_2O .

C. Cl_2O . D. K_2O .

Hướng dẫn giải:

Tổng số hạt cơ bản (p, n, e) trong X là 92

⇒ $2 \cdot (2p_{\text{R}} + n_{\text{R}}) + 2p_{\text{O}} + n_{\text{O}} = 92$

Ta có: $p_O = 8$; $n_O = 8$

$$\Rightarrow 2 \cdot (2p_R + n_R) = 68 \quad (1)$$

Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 28

$$\Rightarrow (2 \cdot 2p_R + 2 \cdot n_O) - (2n_R + n_O) = 28$$

$$\Rightarrow 4p_R - 2n_R = 20 \quad (2)$$

Từ (1), (2) $\Rightarrow p_R = 11$, $n_R = 12 \Rightarrow R$ là Na

\Rightarrow Đáp án B

Dạng 3: Xác định nguyên tử khối trung bình, số khối, % các đồng vị

Phương pháp giải

+ Các đồng vị của cùng một nguyên tố là những nguyên tử có cùng số proton nhưng khác nhau về số notron, do đó có số khối A khác nhau
 + Hầu hết các nguyên tố hóa học là hỗn hợp của nhiều đồng vị với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử xác định \Rightarrow nguyên tử khối của các nguyên tố có nhiều đồng vị là nguyên tử khối trung bình của hỗn hợp các đồng vị có tính đến tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng.

$$\bar{A} = \frac{aA + bB}{100}$$

Trong đó: \bar{A} là nguyên tử khối trung bình

A: là nguyên tử khối của đồng vị A, a là tỉ lệ phần trăm số nguyên tử của đồng vị A

B: là nguyên tử khối của đồng vị B, b là tỉ lệ phần trăm số nguyên tử của đồng vị B

Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Gali (với khối lượng nguyên tử 69,72) trong tự nhiên là hỗn hợp hai đồng vị, trong đó đồng vị ^{69}Ga có khối lượng nguyên tử 68,9257 chiếm 60,47%. Khối lượng nguyên tử của đồng vị còn lại là

- A. 69,9913. B. 70,2163.
 C. 70,9351. D. 71,2158.

Hướng dẫn giải:

Gọi khối lượng nguyên tử của đồng vị còn lại là M

Ta có :

$$M_{Ga} = 69,72 = \frac{60,47.68,9257 + M.(100 - 60,47)}{100}$$

$$\Rightarrow M = 70,9351$$

⇒ Đáp án C

Ví dụ 2: Nguyên tố X có 3 đồng vị: A_1 chiếm 92,3%, A_2 chiếm 4,7% và A_3 chiếm 3%. Tổng số khối của 3 đồng vị là 87. Số neutron trong 1 nguyên tử A_2 nhiều hơn trong nguyên tử A_1 là một hạt. Nguyên tử khối trung bình của X là 28,107. Vậy số khối của 3 đồng vị là:

- A. 27,28,32. B. 26,27, 34.
 C. 28,29,30. D. 29,30,28.

Hướng dẫn giải:

Gọi số khối của X lần lượt là A_1, A_2, A_3

$A_1; A_2; A_3$ là đồng vị nên có số p bằng nhau

Số neutron trong 1 nguyên tử A_2 nhiều hơn trong nguyên tử A_1 là một hạt

$$\Rightarrow A_2 - A_1 = 1$$

Ta có hệ:
$$\begin{cases} A_1 + A_2 + A_3 = 87 \\ A_2 - A_1 = 1 \\ \frac{92,3 \cdot A_1 + 4,7 \cdot A_2 + 3 \cdot A_3}{100} = 28,107 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A_1 = 28 \\ A_2 = 29 \\ A_3 = 30 \end{cases}$$

⇒ **Đáp án C**

Ví dụ 3: Cho 5,85 gam muối NaX tác dụng với dd AgNO₃ dư ta thu được 14,35 gam kết tủa trắng. Nguyên tố X có hai đồng vị ³⁵X(x₁%) và ³⁷X(x₂%). Vậy giá trị của x₁% và x₂% lần lượt là:

- A. 25% & 75%. B. 75% & 25%.
C. 65% & 35%. D. 35% & 65%.

Hướng dẫn giải:

Khi cho NaX vào AgNO₃ thu được kết tủa là AgX

Luôn có $n_{\text{NaX}} = n_{\text{AgX}}$

$$\rightarrow \frac{5,85}{23 + M_x} = \frac{14,35}{108 + M_x} \rightarrow M_x = 35,5$$

Ta có hệ:

$$\begin{cases} 35,5 = \frac{35x_1 + 37x_2}{100} \\ x_1 + x_2 = 100 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 75 \\ x_2 = 25 \end{cases}$$

⇒ **Đáp án B**

Ví dụ 4: Nguyên tố clo có hai đồng vị bền với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng là: ³⁵Cl chiếm 75,77% và ³⁷Cl chiếm 24,23%. Trong phân tử CaCl₂, % khối lượng của ³⁵Cl là (biết nguyên tử khối trung bình của canxi là 40)

- A. ≈ 23,89. B. ≈ 47,79.

C. $\approx 16,15$. D. $\approx 75,77$.

Hướng dẫn giải:

$$\overline{M}_{Cl} = \frac{75,77 \cdot 35 + 24,23 \cdot 37}{100} = 35,4846$$

$$\%m \text{ } ^{35}_{17}Cl = \frac{2 \cdot 35 \cdot 75,77\%}{40 + 35,4846 \cdot 2} \cdot 100\% = 47,79\%$$

\Rightarrow Đáp án B

Dạng 4: Tìm nguyên tố viết cấu hình electron của nguyên tử

Phương pháp giải

+ Z là đại lượng đặc trưng cho nguyên tố hóa học nên để xác định nguyên tố ta cần xác định giá trị của Z

+ Viết cấu hình electron: Các e được phân bố theo thứ tự tăng dần mức năng lượng AO, theo các nguyên lí và quy tắc phân bố electron trong nguyên tử

Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Một nguyên tử R có tổng số hạt mang điện và không mang điện là 34, trong đó số hạt mang điện gấp 1,833 lần số hạt không mang điện. Nguyên tố R và cấu hình electron là

A. Na, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

B. Mg, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

C. Na, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

D. Mg, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Hướng dẫn giải:

Một nguyên tử R có tổng số hạt mang điện và không mang điện là 34

$$\Rightarrow 2p + n = 34 \quad (1)$$

số hạt mang điện gấp 1,833 lần số hạt không mang điện

$$\Rightarrow 2p = 1,883n \quad (2)$$

Từ (1), (2) $\Rightarrow p = 11, n = 12 \Rightarrow R$ là nguyên tố Na

Cấu hình của R là Na, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

\Rightarrow Đáp án A

Ví dụ 2: Tổng số các hạt proton, nơtron và electron trong nguyên tử của một nguyên tố là 40. Biết số hạt nơtron lớn hơn số hạt proton là 1. Cho biết nguyên tố trên thuộc loại nguyên tố nào?

- A. Nguyên tố s. B. Nguyên tố p.
C. Nguyên tố d. D. Nguyên tố f.

Hướng dẫn giải:

Giả sử số hiệu nguyên tử, số nơtron của nguyên tố trên lần lượt là Z, N

Ta có hpt:
$$\begin{cases} 2Z + N = 40 \\ N - Z = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 13 \\ N = 14 \end{cases}$$

Cấu hình electron của nguyên tố là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Nhận thấy electron cuối cùng điền vào phân lớp p \Rightarrow nguyên tố trên thuộc loại nguyên tố p

\Rightarrow Đáp án B

Ví dụ 3: Cho nguyên tử R có tổng số hạt là 115, hạt mang điện nhiều hơn hạt không mang điện là 25 hạt. Cấu hình electron nguyên tử của R là

- A. [Ne] $3s^2 3p^3$. B. [Ne] $3s^2 3p^5$.
C. [Ar] $4s^2 4p^5$. D. [Ar] $3d^{10} 4s^2 4p^5$

Hướng dẫn giải:

Giả sử số hiệu nguyên tử, số notron của R lần lượt là Z, N.

$$\text{Ta có hpt: } \begin{cases} 2Z + N = 115 \\ 2Z - N = 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 35 \\ Z = 45 \end{cases}$$

⇒ Cấu hình electron của R là: $[\text{Ar}] 3d^{10}4s^24p^5$

⇒ **Đáp án C**

Ví dụ 4: Chất X tạo bởi 3 nguyên tố A, B, C có công thức là ABC. Tổng số hạt cơ bản trong phân tử X là 82, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22. Hiệu số khối giữa B và C gấp 10 lần số khối của A. Tổng số khối của B và C gấp 27 lần số khối của A. Xác định công thức phân tử của X

A. HClO B. KOH

C. NaOH D. HBrO

Hướng dẫn giải:

Gọi tổng số proton và notron của phân tử X là p, n

$$\text{Ta có hệ } \begin{cases} 2p + n = 82 \\ 2p - n = 22 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} p = 26 \\ n = 30 \end{cases}$$

Gọi tổng số khối của A, B, C lần lượt là a, b, c

$$\text{Ta có hệ } \begin{cases} b - c = 10a \\ b + c = 27a \\ a + b + c = 26 + 30 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 37 \\ c = 17 \end{cases}$$

A có số khối là 2 → $p_A + n_A = 2$, mà p_A, n_A là các số nguyên dương → $p_A = 1$ (H)

B có số khối là 37 → $p_B + n_B = 37$

Luôn có $p_B \leq n_B \leq 1,5p_B$; $2p_B \leq p_B + n_B = 37 \leq 2,5p_B$

$$\rightarrow 14,8 \leq pB \leq 18,5, \rightarrow pB = 15 (P), 16 (S), 17 (Cl)$$

$$C \text{ có số khối là } 17 \rightarrow pC + nC = 37$$

$$\text{Luôn có } pC \leq nC \leq 1,5 pC; 2pC \leq pC + nC = 17 \leq 2,5pC$$

$$\rightarrow 6 \leq pC \leq 8,5 \rightarrow pC = 7(N), 8(O)$$

Để chất X có công thức ABC thì X có công thức là HClO.

⇒ Đáp án A

Ví dụ 5: Hợp chất MX_2 tạo ra từ các ion M^{2+} và X^- . Tổng số hạt trong phân tử MX_2 là 116. Số hạt trong M^{2+} lớn hơn số hạt trong X^- là 29 hạt. Nguyên tử M có số proton bằng số neutron. Nguyên tử X có số neutron hơn số proton là 1 hạt. Xác định các nguyên tố M, X và viết công thức phân tử của hợp chất.

A. CaF_2 . B. $CaCl_2$.

C. CuF_2 . D. $CuCl_2$.

Hướng dẫn giải:

Đặt số p của M và X lần lượt là p và p'

Do M có p = n nên số hạt của M là $p + n + e = 3p$

Do X có n nên số hạt của X là $p' + n' + e' = 3p' + 1$

Số hạt của M^{2+} là $3p - 2$ và số hạt của X^- là $3p' + 1 + 1 = 3p' + 2$

Số hạt M^{2+} lớn hơn số hạt X^- là 29

$$\Rightarrow 3p - 2 - (3p' + 2) = 29 \Rightarrow p - p' = 11 \quad (1)$$

Mặt khác tổng số hạt $MX_2 = 116$

$$\Rightarrow 3p + (3p' + 1) \times 2 = 116 \quad (2)$$

Từ (1), (2) $\Rightarrow p = 20; p' = 9 \Rightarrow M$ là Ca ; X là F $\Rightarrow CaF_2$

⇒ Đáp án A

HavaMATH