

Câu 10: Ở điều kiện thường, crom có cấu trúc mạng lập phương tâm khối trong đó thể tích của các nguyên tử chiếm 68% thể tích tinh thể. Khối lượng riêng của crom là $7,2 \text{ gam/cm}^3$. Nếu coi nguyên Cr có dạng hình cầu thì bán kính gần đúng của nó là:

- A. 0,125nm B. 0,155nm C. 0,134nm D. 0,165nm

Câu 11: Cho các phát biểu sau:

- (1). Tất cả các hạt nhân nguyên tử đều được cấu tạo từ các hạt proton và notron.
- (2). Khối lượng nguyên tử tập trung phần lớn ở lớp vỏ.
- (3). Trong nguyên tử số electron bằng số proton.
- (4). Trong hạt nhân nguyên tử hạt mang điện là proton và electron.
- (5). Trong nguyên tử, hạt electron có khối lượng không đáng kể so với các hạt còn lại.

Số phát biểu đúng là

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 12: Ở 20°C khối lượng riêng của Fe là $7,85 \text{ g/cm}^3$. Giả thiết trong tinh thể các nguyên tử Fe là những hình cầu chiếm 75% thể tích tinh thể, phần còn lại là các khe rỗng giữa các quả cầu và khối lượng nguyên tử Fe là 55,85 đvC thì bán kính gần đúng của một nguyên tử Fe ở nhiệt độ này là

- A. $1,089 \text{ \AA}$ B. $0,53 \text{ \AA}$ C. $1,28 \text{ \AA}$ D. $1,37 \text{ \AA}$

Câu 13: Ở 20°C khối lượng riêng của Au là $19,32 \text{ g/cm}^3$. Trong tinh thể Au, các nguyên tử Au là những hình cầu chiếm 75% thể tích toàn khối tinh thể, phần còn lại là các khe rỗng giữa các quả cầu. Khối lượng mol của Au là 196,97. Bán kính nguyên tử gần đúng của Au ở 20°C là:

- A. $1,28 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$. B. $1,44 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$. C. $1,59 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ D. $1,75 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$.

Câu 14: Tổng số proton, notron, electron trong nguyên tử của hai nguyên tố X và M lần lượt là 52 và 82. M và X tạo hợp chất MX_a , trong phân tử của hợp chất đó tổng số proton của các nguyên tử là 77. Xác định công thức của MX_a . Biết trong X có tỉ lệ notron: proton $\leq 1,22$.

- A. FeCl_3 B. AlCl_3 C. FeBr_3 D. AlBr_3

Đáp án

1-D	2-B	3-A	4-D	5-B	6-D	7-D	8-B	9-B	10-A
11-B	12-C	13-B	14-A						

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Câu 2: Đáp án B

Câu 3: Đáp án A

Hạt nhân của của nguyên tử Hydro không chứa neutron, chỉ chứa proton \rightarrow A sai

Câu 4: Đáp án D

Câu 5: Đáp án B

Câu 6: Đáp án D

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} 2p_X + n_X + 2p_Y + n_Y = 142 \\ 2p_X - n_X + 2p_Y - n_Y = 42 \\ -2p_X + 2p_Y = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} p_X = 20 \\ p_Y = 26 \end{cases}$$

Vậy, kim loại X là Ca, Y là Fe.

Câu 7: Đáp án D

$$\begin{cases} 2P + N = 155 \\ 2P - N = 33 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} P = 47 \\ N = 61 \end{cases} \Rightarrow A = P + N = 108 \Rightarrow \text{Ag}$$

Câu 8: Đáp án B

$$\text{R có số electron} = \frac{-32 \times 10^{-19}}{-1,6 \times 10^{-19}} = 20$$

\rightarrow R có số hiệu nguyên tử $Z = 20 \rightarrow$ Ca

Câu 9: Đáp án B

Tổng số hạt cơ bản (p, n, e) trong X là 92 $\rightarrow 2 \cdot (2p_R + n_R) + 2p_O + n_O = 92 \rightarrow 2 \cdot (2p_R + n_R) = 68$

Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 28 $\rightarrow (2 \cdot 2p_R + 2 \cdot n_O) - (2n_R + n_O) = 28$

$$\rightarrow 4p_R - 2n_R = 20$$

Giải hệ $\rightarrow p_R = 11, n_R = 12 \rightarrow$ R là Na

Câu 10: Đáp án A

xét 1 mol nguyên tử Crom: có số nguyên tử Crom là $6,022 \cdot 10^{23}$ nguyên tử và khối lượng là 52.

$$\text{Thể tích của 1 mol nguyên tử Crom là: } V = \frac{52}{7,2} = 7,22 \text{ cm}^3 = 7,22 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{Thể tích thực của 1 nguyên tử Crom là: } v = \frac{7,22 \cdot 10^{-6} \cdot 0,68}{6,022 \cdot 10^{23}} = 8,16 \cdot 10^{-30} (m^3)$$

$$\text{Ta có: } v = \frac{4\pi R^3}{3} \Rightarrow R = 0,125 \cdot 10^{-9} m = 0,125 nm$$

Câu 11: Đáp án B

- (1) sai vì như Hiđro không có notron.
- (2) sai vì khối lượng nguyên tử tập trung ở phần hạt nhân nguyên tử.
- (3) đúng.
- (4) sai vì hạt nhân không có electron.
- (5) đúng! \Rightarrow có 2 phát biểu đúng.

Câu 12: Đáp án C

Giả sử trong 1 mol Fe.

$$\text{Thể tích thực của Fe là: } V = \frac{m}{7,85} \cdot 0,75 = 5,336 cm^3 = 5,336 \cdot 10^{-6} m^3$$

$$\text{Thể tích 1 nguyên tử Fe là: } V_{Fe} = \frac{5,336 \cdot 10^{-6}}{6,023 \cdot 10^{23}} = 8,86 \cdot 10^{-30}$$

$$\text{Bán kính: } V_{Fe} = \frac{4\pi r^3}{3} \Rightarrow r = 1,28 \cdot 10^{-10}$$

Câu 13: Đáp án B

Xét trong 1 mol Au.

$$\text{Thể tích của tinh thể } V = \frac{196,97}{19,32} = 10,195 (cm^3)$$

$$\text{THể tích thực của 1 mol Au. } V_{thuc} = 10,195 \cdot 0,75 = 7,646 (cm^3)$$

$$\text{Thể tích một nguyên tử: } V_{Fe} = \frac{7,646}{6,023 \cdot 10^{23}} = 1,27 \cdot 10^{-23}$$

$$\text{Bán kính nguyên tử: } V_{Fe} = \frac{4\pi R^3}{3} \Leftrightarrow R = 1,44 \cdot 10^{-8} cm$$

Câu 14: Đáp án A

Kí hiệu số p, n, e trong nguyên tố X là Z, N, E

$$\text{Theo đầu bài ta có: } Z + N + E = 52 \rightarrow 2Z + N = 52$$

$$\text{Với những nguyên tố bền (trừ hidro) : } Z \leq N \leq 1,52 Z \rightarrow 3Z \leq 2Z + N \leq 1,52Z + 2Z$$

$$\rightarrow 3Z \leq 52 \leq 3,52Z \rightarrow 14,77 \leq Z \leq 17,33$$

$$\text{Với } Z = 15 \rightarrow N = 22 ; \text{ tỉ lệ } N : Z = 22 : 15 = 1,47 > 1,22 \text{ (loại)}$$

$$\text{Với } Z = 16 \rightarrow N = 20 ; \text{ tỉ lệ } N : Z = 20 : 16 = 1,25 > 1,22 \text{ (loại)}$$

Với $Z = 17 \rightarrow N = 18$; tỉ lệ $N : Z = 18 : 17 = 1,06$. X là clo

Kí hiệu số p, n, e của M là Z' , N' , E'

Theo đầu bài ta có $:2Z' + N' = 82 \rightarrow 3Z' < 82 < 3,52Z'$

Ta có $Z' = 77 - 17a \rightarrow \frac{82}{3,52} \leq 77 - 17a \leq \frac{82}{3} \rightarrow 2,92 \leq a \leq 3,16$ mà a nguyên $\rightarrow a = 3$

$\rightarrow Z' = 77 - 17 \cdot 3 = 26 \rightarrow M$ là Fe.

Công thức thực của hợp chất là $FeCl_3$.

Các dạng toán nâng cao về cấu tạo nguyên tử

Câu 1: Trong cation X^+ có 5 hạt nhân của hai nguyên tố A, B ($Z_A < Z_B$) và có 10 electron.

Nhận định nào sau đây **không** đúng

- A. Trong X^+ có 11 proton
- B. A, B thuộc 2 chu kì liên tiếp
- C. B có 7 electron lớp ngoài cùng
- D. Phần trăm khối lượng của A trong X^+ là 5,56 %

Câu 2: Trong ion Y^{2-} có bốn hạt nhân thuộc hai nguyên tố A, B ($Z_A < Z_B$) trong cùng một chu kì và đứng cách nhau một ô trong bảng hệ thống tuần hoàn. Tổng số electron trong Y^{2-} là 32. Nhận định nào sau đây đúng

- A. Công thức của Y^{2-} là SO_3^{2-}
- B. A có 6 electron hóa trị
- C. B có 6 proton
- D. B thuộc chu kì 2

Câu 3: Tổng số proton, notron, electron trong nguyên tử của hai nguyên tố X và M lần lượt là 52 và 82. M và X tạo hợp chất MX_a , trong phân tử của hợp chất đó tổng số proton của các nguyên tử là 77. Xác định công thức của MX_a . Biết trong X có tỉ lệ notron: proton $\leq 1,22$.

- A. $FeCl_3$
- B. $AlCl_3$
- C. $FeBr_3$
- D. $AlBr_3$

Câu 4: Hợp chất Z tạo bởi 2 nguyên tố M, R có công thức M_aR_b trong đó R chiếm 6,667% khối lượng. Trong hạt nhân nguyên tử M có số notron nhiều hơn số proton 4 hạt; còn trong hạt nhân R có số notron bằng số proton; tổng số hạt proton trong Z là 84 và $a + b = 4$. Khối lượng phân tử Z là

- A. 67
- B. 161
- C. 180
- D. 92

Câu 5: A, B, C là ba kim loại kế tiếp nhau trong cùng một chu kì ($Z_A < Z_B < Z_C$) có tổng số khối trong các nguyên tử chúng là 74. Nhận định nào sau đây đúng

- A. A có 7 electron hóa trị

- B. Số proton của B là 12
- C. A không tác dụng với nước ở nhiệt độ thường
- D. C có 1 electron lớp ngoài cùng

Câu 6: Mỗi phân tử XY_2 có tổng các hạt proton, neutron, electron bằng 178; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54, số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là 12. Hãy xác định kí hiệu hoá học của X, Y lần lượt là

- A. Fe và S
- B. S và O
- C. C và O
- D. Pb và Cl

Câu 7: 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. Viết công thức phân tử của hợp chất.

- A. $CaCl_2$
- B. CaF_2
- C. $CuCl_2$
- D. $FeCl_2$

Câu 8: 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 neutron là 4; trong hạt nhân của X có số proton bằng số neutron. Tổng số proton trong 1 phân tử A là 58. Cấu hình electron ngoài cùng của M là.

- A. $3d^{10}4s^1$.
- B. $3s^23p^4$.
- C. $3d^64s^2$.
- D. $2s^22p^4$.

Câu 9: Cho X, Y là 2 phi kim, trong nguyên tử X và Y có số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện lần lượt là 14 và 16. Biết trong hợp chất XY_n , X chiếm 15,0486% về khối lượng, tổng số proton là 100, tổng số neutron là 106. Xác định số khối của X, Y lần lượt là

- A. 31 và 35
- B. 31 và 36
- C. 31 và 19
- D. 14 và 35

Câu 10: 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

Đáp án

1-C	2-D	3-A	4-C	5-B	6-A	7-B	8-C	9-A	10-A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

X^+ có 10 electron nên tổng số proton trong 5 hạt nhân của X^+ là 11 \rightarrow số proton trung bình trong X^+ là $\frac{11}{5} = 2,2 > 1 \rightarrow$ trong X^+ chứa H (A)

Ta có bảng sau

Số nguyên tử A	1	2	3	4
Số nguyên tử B	4	2	3	1
Số proton của B	$(11-1)/4 = 2,5$ (L)	$(11-2)/2 = 4,5$ (L)	$(11-3)/3 = 2,7$ (L)	$(11-4)/1 = 7$ (Nito)

\rightarrow Vậy A là Hidro và B là Nito $\rightarrow X$ là NH_4^+

Trong X^+ có $7 + 4 = 11$ proton \rightarrow A đúng

Cấu hình của H là $1s^1$ - chu kì 1, cấu hình của N là $1s^2 2s^2 2p^3$ - chu kì 2 \rightarrow B đúng

B có 5 electron lớp ngoài cùng \rightarrow C sai

$\%H = 1/18.100\% = 5,56\% \rightarrow$ D đúng

Câu 2: Đáp án D

Y^{2-} có 32 electron nên tổng số hạt proton trong 4 hạt nhân nguyên tử của Y^{2-} là 30 \rightarrow số proton trung bình của A, B là $\frac{30}{4} = 7,5 \rightarrow$ A, B thuộc chu kì 2.

Hai nguyên tố cách nhau 1 ô trong bảng tuần hoàn $\rightarrow p_B = p_A + 2$

Gọi số nguyên tử của A trong Y^{2-} là x \rightarrow số nguyên tử B trong Y^{2-} là 4-x

Tổng số hạt proton trong 4 hạt nhân nguyên tử của Y^{2-} là 30 $\rightarrow p_A \cdot x + (4-x) \cdot (p_A + 2) = 30$

Với x=1 $\rightarrow p_A = 6$ (C) $\rightarrow p_B = 8$ (O)

Với x=2 $\rightarrow p_A = 6,5$ (loại)

Với x=3 $\rightarrow p_A = 7$ (N) $\rightarrow p_B = 9$ (F) \rightarrow không có ion N_3F^{2-} (loại)

Công thức của Y^{2-} là $CO_3^{2-} \rightarrow$ A sai

Cấu hình của A là $1s^2 2s^2 2p^2 \rightarrow$ có 4 electron hóa trị \rightarrow B sai

Cấu hình của B là $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow$ có 8 proton và B thuộc chu kì 2 \rightarrow C sai, D đúng.

Câu 3: Đáp án A

Kí hiệu số p, n, e trong nguyên tố X là Z, N, E

Theo đầu bài ta có: $Z + N + E = 52 \rightarrow 2Z + N = 52$

Với những nguyên tố bền (trừ hidro): $Z \leq N \leq 1,52Z \rightarrow 3Z \leq 2Z + N \leq 1,52Z + 2Z$

$\rightarrow 3Z \leq 52 \leq 3,52Z \rightarrow 14,77 \leq Z \leq 17,33$