

CHƯƠNG 1 – NGUYÊN TỬ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Nguyên tử gồm: Vỏ + hạt nhân
 - Vỏ: các electron (e): điện tích âm ($q_e = 1- = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$), $m_e = 9,1094 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
 - Hạt nhân: điện tích dương
 - proton (p) : $q_p = 1+$; $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
 - Notron (n) : $q_n = 0$; $m_n = 1,6748 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- + Điện tích hạt nhân (**Z+**): Số $Z = \text{số p} = \text{số e}$; số khối: $A = N + Z$
- + Khối lượng nguyên tử = $m_p + m_n$ (vì m_e rất nhỏ);
 đơn vị khối lượng nguyên tử : $u = \text{đvC} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- + Nguyên tố hóa học là những nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân Z (hay cùng P)
- + Đồng vị: cùng p nhưng khác n nên A khác nhau.
- + Điều kiện bền của hạt nhân đối với các nguyên tử của các nguyên tố có

$$Z \leq 82: 1 \leq \frac{N}{P} \leq 1,52 \text{ (trừ H)}$$

+ Đối với các nguyên tử của các nguyên tố có $Z \leq 20$: $\frac{\sum \text{số hạt}}{3,222} \leq Z \leq \frac{\sum \text{số hạt}}{3}$

+ Đối với các nguyên tử của các nguyên tố có $Z \leq 82$: $\frac{\sum \text{số hạt}}{3,524} \leq Z \leq \frac{\sum \text{số hạt}}{3}$

+ Thể tích hình cầu: $V = \frac{4}{3} \pi r^3 \rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

B1. Bài tập tự luận

DẠNG 1 – TÍNH TOÁN SỐ HẠT CỦA NGUYÊN TỬ

Câu 1: Cho biết số đơn vị điện tích hạt nhân, số proton, số notron và số electron của ${}_{20}^{40}\text{Ca}$; ${}_{26}^{54}\text{Fe}$

Câu 2: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt là 115. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25. Xác định nguyên tố X.

Câu 3: Nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số hạt là 24. Trong hạt nhân nguyên tử của nguyên tố đó có số proton bằng số notron. Xác định nguyên tố Y.

Câu 4: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt là 58, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 18. Tìm số khối của X.

Câu 5: Nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số hạt là 16. Tìm số hiệu nguyên tử của Y.

Câu 6: Nguyên tử X có tổng số hạt là 52 và có số khối là 35. Tìm số hạt notron, proton, electron của X.

Câu 7: Một oxit có công thức X_2O có tổng số hạt trong phân tử là 66 và số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22 hạt. Xác định công thức của oxit.

Câu 8: Tổng số hạt trong cation R^+ là 57. Trong nguyên tử R, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 18 hạt. Xác định số hạt notron, proton, electron của R.

Câu 9: Xét anion XY_4^- người ta thấy tổng số proton trong đó là 49. Biết số electron trong nguyên tử X nhiều hơn trong nguyên tử Y là 9. Xác định nguyên tố X.

Câu 10: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt electron trên phân lớp p là 7. Số hạt mang điện của một nguyên tử Y nhiều hơn số hạt mang điện của một nguyên tử X là 8 hạt. Tìm hai nguyên tố X, Y.

Câu 11: Trong nguyên tử X, tổng số hạt bằng 52, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 16. Tìm số proton và số khối của X.

Câu 12: Nguyên tử R có tổng số hạt là 34, trong đó số hạt mang điện gấp 1,833 lần số hạt không mang điện. Tìm nguyên tử R.

Câu 13: Nguyên tử X có tổng số hạt là 60. Trong đó số hạt notron bằng số proton. Tìm nguyên tố X.

Câu 14: Nguyên tử của nguyên tố X được cấu tạo bởi 36 hạt, hạt mang điện gấp đôi số hạt không mang điện. Tìm số khối của nguyên tử nguyên tố X.

DẠNG 2 - BÀI TOÁN VỀ ĐỒNG VỊ

Câu 15: Nguyên tử khối của neon là 20,179. Tính khối lượng của một nguyên tử neon theo kg

Câu 16: Tính khối lượng của nguyên tử nitơ gồm $7p, 7n, 7e$ và tính tỉ số khối lượng của electron so với khối lượng nguyên tử nitơ.

Câu 17: Trong tự nhiên K có 3 đồng vị $^{39}_{19}\text{K}$ (93,258%); $^{40}_{19}\text{K}$ (0,012%); $^{41}_{19}\text{K}$ (6,730%). Tính nguyên tử khối trung bình của nguyên tố K.

Câu 18: Kết quả phân tích cho thấy trong phân tử khí CO_2 có 27,3% C và 72,7% O theo khối lượng. Biết nguyên tử khối của C là 12,011. Hãy xác định nguyên tử khối của oxi.

Câu 19: Trong tự nhiên, nguyên tố Bo có 2 đồng vị ^{11}B (80,1%), ^{10}B (19,9%). Tìm nguyên tử khối trung bình của nguyên tố Bo.

Câu 20: Niken có 3 đồng vị ^{58}Ni (67%), ^{60}Ni (26%), ^{61}Ni (7%). Tìm nguyên tử khối trung bình của Ni.

Câu 21: Clo có 2 đồng vị là $^{35}_{17}\text{Cl}$ và $^{37}_{17}\text{Cl}$. Cho biết khối lượng nguyên tử trung bình của Clo là 35,5.

Tìm phần trăm của đồng vị $^{37}_{17}\text{Cl}$ trong hỗn hợp.

Câu 22: Hỗn hợp hai đồng vị bền của một nguyên tố có nguyên tử khối trung bình là 40,08. Hai đồng vị này có số notron hơn kém nhau hai hạt, đồng vị có số khối lớn hơn chiếm 4%. Tính số khối mỗi đồng vị.

Câu 23: Clo có 2 đồng vị là $^{35}_{17}\text{Cl}$ và $^{37}_{17}\text{Cl}$. Tỉ lệ tương ứng về số nguyên tử của hai đồng vị này là 3 :

1. Tính nguyên tử khối trung bình của clo.

Câu 24: Trong tự nhiên bạc có hai đồng vị. Trong đó, đồng vị có số khối 109 chiếm 44%. Tìm số khối của đồng vị còn lại, biết số khối trung bình của Ag là 107,88.

Câu 25: Cho nguyên tử khối trung bình của Mg là 24,327. Số khối các đồng vị lần lượt là 24, 25 và A₃. Phần trăm số nguyên tử hai đồng vị A₁, A₂ lần lượt là 78,6% và 10,9%. Tìm A₃.

Câu 26: Nguyên tử X của nguyên tố R có tổng số hạt cơ bản là 46. Số hạt không mang điện bằng 8/15 số hạt mang điện.

- Xác định tên nguyên tố R.
- Y là đồng vị của X. Y có ít hơn X là 1 notron và Y chiếm 4% về số nguyên tử của R. Tính nguyên tử khối trung bình của R.

Câu 27: Trong tự nhiên, nguyên tố đồng có hai đồng vị là $^{63}_{29}\text{Cu}$ và $^{65}_{29}\text{Cu}$. Nguyên tử khối trung bình của đồng là 63,54. Tìm thành phần phần trăm số nguyên tử của đồng vị $^{63}_{29}\text{Cu}$.

Câu 28: Hidro có nguyên tử khối là 1,008. Hỏi có bao nhiêu nguyên tử của đồng vị ^2_1H trong 1ml nước (cho rằng trong nước chỉ có đồng vị ^1_1H và ^2_1H và khối lượng riêng của nước là 1g/cm^3).

Câu 29: Oxi tự nhiên là một hỗn hợp các đồng vị: ^{16}O (99,757%); ^{17}O (0,039%); ^{18}O (0,204%). Tính số nguyên tử của mỗi loại đồng vị khi có 1 nguyên tử ^{17}O .

Câu 30: Argon tách ra từ không khí là hỗn hợp ba đồng vị: ^{36}Ar (0,337%); ^{38}Ar (0,063%); ^{40}Ar (99,6%). Tính thể tích của 10g Ar ở điều kiện tiêu chuẩn

Câu 31: Viết công thức của các loại phân tử đồng (II) oxit. Biết các đồng vị: $^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$ và $^{63}_{29}\text{Cu}$ và $^{65}_{29}\text{Cu}$

Câu 32: Cho 2 đồng vị hidro và 2 đồng vị của clo với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử chiếm trong tự nhiên như sau: ^1_1H (99,984%), ^2_1H (0,016%), $^{35}_{17}\text{Cl}$ (75,77%), $^{37}_{17}\text{Cl}$ (24,23%).

- Tính nguyên tử khối trung bình của mỗi nguyên tố.
- Có thể có bao nhiêu loại phân tử HCl khác nhau tạo nên từ 2 đồng vị của 2 nguyên tố đó?
- Tính phân tử khối của mỗi loại phân tử nói trên.

Câu 33: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt p, n, e bằng 82, tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22 hạt. Xác định Z, A và viết kí hiệu nguyên tử của các nguyên tố.

Câu 34: Một nguyên tử X có 2 đồng vị với tỉ lệ số nguyên tử là $\frac{27}{23}$. Hạt nhân nguyên tử X có 35 proton. Trong nguyên tử của đồng vị thứ nhất có 44 notron. Số notron trong nguyên tử của đồng vị thứ hai nhiều hơn trong đồng vị thứ nhất là 2 notron. Tính nguyên tử khối trung bình của nguyên tố X.

Câu 35: Nguyên tố X có 3 đồng vị là X₁ (92,23%); X₂ (4,67%), X₃ (3,1%). Tổng số khối của ba đồng vị bằng 87. Số notron trong X₂ nhiều hơn trong X₁ một hạt. Nguyên tử khối trung bình của X là 28,0855

- Hãy tìm X₁, X₂, X₃
- Nếu trong X₁ có số p = n. Hãy tìm số notron trong nguyên tử của mỗi đồng vị

Câu 36: Nguyên tử kẽm Zn có bán kính $r = 1,35 \cdot 10^{-1}\text{nm}$, có khối lượng nguyên tử là 65u. Tính :

- Tính khối lượng riêng của nguyên tử kẽm.
- Thực tế hầu như toàn bộ khối lượng nguyên tử tập trung vào hạt nhân với bán kính $r = 2 \cdot 10^{-6}$

nm. Tính khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm? Biết $V_{\text{hình cầu}} = \frac{4}{3} \pi r^3$

DẠNG 3 - BÀI TOÁN VỀ CẤU HÌNH ELECTRON CỦA NGUYÊN TỬ, ION

Câu 37: Viết cấu hình electron của các nguyên tử sau đây (ở trạng thái cơ bản) :

N (Z = 7), Al (Z = 13), Cl (Z = 17), Ca (Z = 20), Fe (Z = 26), Zn (Z = 30)

Xác định số electron độc thân trong mỗi nguyên tử.

Câu 38: Cho các nguyên tử và ion sau đây : ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$, ${}_{16}\text{S}^{2-}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{17}\text{Cl}$. Nguyên tử, ion nào có cấu hình electron giống nhau.

Câu 39: Anion X^{2-} và cation Y^{2+} đều có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng là $3p^6$. Xác định X, Y.

Câu 40: Ba nguyên tử X, Y, Z có số hiệu nguyên tử là 3 số tự nhiên liên tiếp nhau. Tổng số electron của chúng là 51. Hãy viết cấu hình và cho biết tên của chúng.

Câu 41: Tổng số hạt trong ion M^+ là 57. Trong nguyên tử M, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 18 hạt. Viết cấu hình electron của M, M^+ .

Câu 42: Cho biết sắt có số hiệu nguyên tử là 26. Viết cấu hình electron của ion Fe^{2+} ?

Câu 43: Viết cấu trúc electron nào sau đây là của ion Cu^+ , Cu^{2+} .

Câu 44: Ion X^{2-} và M^{3+} đều có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6$. X, M là những nguyên tử nào?

CASESTUDY24H