

Phần I: Câu hỏi trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu hỏi chỉ chọn 1 phương án lựa chọn.

Câu 1. Các hạt cấu tạo nên hầu hết các nguyên tử là

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

Câu 2. Đặc điểm của electron là

- A. mang điện tích dương và có khối lượng. B. mang điện tích âm và có khối lượng.
C. không mang điện và có khối lượng. D. mang điện tích âm và không có khối lượng.

Câu 3. Hạt không mang điện trong hạt nhân nguyên tử là

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

Câu 4. Lớp vỏ của nguyên tử zinc có 30 electron. Điện tích hạt nhân của nguyên tử Zinc là

- A. +27. B. +28. C. +29. D. +30.

Câu 5. Một nguyên tử X có 16 proton, 16 electron và 16 neutron. Nguyên tử X có kí hiệu là

- A. ${}_{16}^{48}\text{S}$. B. ${}_{32}^{16}\text{Ge}$. C. ${}_{16}^{32}\text{S}$. D. ${}_{32}^{16}\text{S}$.

Câu 6. Nguyên tử chứa những hạt mang điện là

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

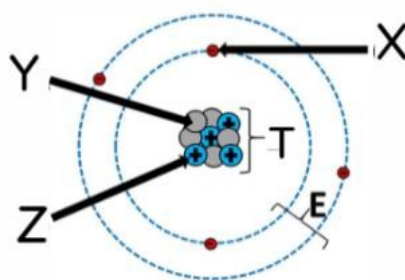
Câu 7. Nếu đường kính của nguyên tử khoảng 10^2 pm thì đường kính của hạt nhân khoảng

- A. 10^2 pm. B. 10^{-4} pm. C. 10^{-2} pm. D. 10^4 pm.

Câu 8. Khối lượng của nguyên tử magnesium là $39,8271 \cdot 10^{-27}$ kg. Khối lượng của magnesium theo amu là

- A. 23,978. B. $66,133 \cdot 10^{-51}$. C. 24,000. D. $23,985 \cdot 10^{-3}$.

Câu 9. Chữ cái nào chú thích cho neutron?



Hình. Mô hình cấu tạo nguyên tử

Hình. Mô hình cấu tạo nguyên tử

- A. X. B. Y. C. Z. D. T.

Câu 10. Trong nguyên tử potassium, số hạt mang điện tích dương là 19, số hạt không mang điện là 20. Số khối của potassium là bao nhiêu?

- A. 38. B. 39. C. 40. D. 41.

Câu 11. Các đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học là những nguyên tử có

- A. cùng tổng số proton và neutron nhưng khác nhau về số electron.
B. cùng số neutron nhưng khác nhau về số proton.
C. cùng số proton nhưng khác nhau về số neutron.
D. cùng số electron nhưng khác nhau về tổng số proton và neutron.

Câu 12. Nguyên tử của nguyên tố nào sau đây có số hạt neutron nhỏ nhất?

- A. ${}_{21}^{41}\text{Sc}$. B. ${}_{20}^{40}\text{Ca}$. C. ${}_{19}^{39}\text{K}$. D. ${}_{9}^{19}\text{F}$.

Câu 13. Thông tin nào sau đây **không đúng**?

- A. Proton mang điện tích dương, nằm trong hạt nhân, khối lượng gần bằng 1 amu.
B. Electron mang điện tích âm, nằm trong hạt nhân, khối lượng gần bằng 0 amu.

C. Neutron không mang điện, khối lượng gần bằng 1 amu.

D. Nguyên tử trung hòa điện, có kích thước lớn hơn nhiều so với hạt nhân, nhưng có khối lượng gần bằng khối lượng hạt nhân.

Câu 14. X là nguyên tố phổ biến thứ 4 trong vỏ trái đất, X có trong hemoglobin của máu làm nhiệm vụ vận chuyển oxi, duy trì sự sống. Nguyên tử X có 26 proton trong hạt nhân. Cho các phát biểu sau về X:

- (1) X có 26 neutron trong hạt nhân.
- (2) X có 26 electron ở vỏ nguyên tử.
- (3) X có điện tích hạt nhân là + 26.
- (4) Khối lượng nguyên tử X là 26 amu.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

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

Câu 15. Cho các phát biểu sau:

- (1) Tất cả các hạt nhân nguyên tử đều chứa proton và neutron.
- (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 16. Hai nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố hóa học khi chúng có

- A. cùng số khối. B. cùng số neutron.
C. cùng số proton. D. cùng số khối và số neutron.

Câu 17. Số hiệu nguyên tử cho biết

- A. số proton trong hạt nhân nguyên tử. B. điện tích hạt nhân nguyên tử.
C. số electron trong nguyên tử. D. Cả A, B, D đều đúng.

Câu 18. Kí hiệu chung của mọi nguyên tử là ${}^A_ZX$, trong đó A, Z và X lần lượt là

- A. số khối, kí hiệu nguyên tố, số hiệu nguyên tử.
B. số khối, số hiệu nguyên tử, kí hiệu nguyên tố.
C. số hiệu nguyên tử, kí hiệu nguyên tố, số khối.
D. số hiệu nguyên tử, số khối, kí hiệu nguyên tố.

Câu 19. Số N trong nguyên tử của một nguyên tố hoá học có thể tính được khi biết số khối A, số hiệu nguyên tử (Z) theo công thức:

- A. $A = Z - N$. B. $N = A - Z$. C. $A = N - Z$. D. $Z = N + A$.

Câu 20. Nguyên tử phosphorus có Z=15, A=31 nên nguyên tử P có

- A. 15 hạt proton, 16 hạt electron, 31 hạt neutron.
B. 15 hạt electron, 31 hạt neutron, 15 hạt proton.
C. 15 hạt proton, 15 hạt electron, 16 hạt neutron.
D. Khối lượng nguyên tử là 46 amu.

Câu 21. Số hạt electron của nguyên tử có kí hiệu ${}^{16}_8\text{O}$ là

- A. 8. B. 6. C. 10. D. 14.

Câu 22. Cho các nguyên tử sau: ${}^{35}_{17}\text{A}$, ${}^{17}_9\text{B}$, ${}^{17}_8\text{C}$, ${}^{37}_{17}\text{D}$. Những nguyên tử là đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học là:

- A. A và B. B. B và C. C. C và D. D. A và D.

Câu 23. Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Chỉ có hạt nhân nguyên tử oxygen mới có 8 proton.
B. Chỉ có hạt nhân nguyên tử oxygen mới có 8 neutron.
C. Trong các nguyên tử, chỉ có nguyên tử oxygen mới có 8 electron.
D. Cả A và B.

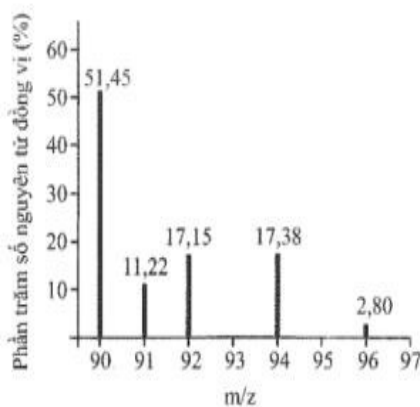
Câu 24. Các nguyên tử Ne, Na và F có Z lần lượt là 10, 11 và 9. Cấu hình electron của Ne, Na⁺ và F⁻ tương ứng là

- A. $1s^2 2s^2 2p^6$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ và $1s^2 2s^2 2p^5$.
 B. $1s^2 2s^2 2p^6$, $1s^2 2s^2 2p^5$ và $1s^2 2s^2 2p^3$.

Câu 25. Cho ^{63}Cu , ^{65}Cu và ^{35}Cl , ^{37}Cl . Phân tử CuCl_2 có phân tử khối nhỏ nhất là

- A. $^{35}\text{Cl}^{63}\text{Cu}^{35}\text{Cl}$.
 B. $^{35}\text{Cl}^{65}\text{Cu}^{37}\text{Cl}$.
 C. $^{37}\text{Cl}^{65}\text{Cu}^{37}\text{Cl}$.
 D. $^{35}\text{Cl}^{65}\text{Cu}^{35}\text{Cl}$.

Câu 26. Phổ khối lượng của zirconium được biểu diễn như hình sau đây (điện tích z của các ion đồng vị zirconium đều bằng +1).



Phổ khối lượng của zirconium

Phổ khối lượng của zirconium

Số lượng đồng vị bền và nguyên tử khối trung bình của zirconium là:

- A. 5 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 92,60.
 B. 5 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 91,32.
 C. 4 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 91,18.
 D. 4 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 92,00.

Câu 27. Cho các nguyên tố với số hiệu nguyên tử sau: X (Z = 2); Y (Z = 15); E (Z = 11); T (Z = 20). Dãy gồm các nguyên tố kim loại là

- A. X, Y, E.
 B. X, Y, E, T.
 C. E, T.
 D. Y, T.

Câu 28. Orbital nguyên tử là

- A. đám mây chứa electron có dạng hình cầu.
 B. đám mây chứa electron có dạng hình số 8 nổi.
 C. khu vực không gian xung quanh hạt nhân mà tại đó xác suất có mặt electron lớn nhất.
 D. quỹ đạo chuyển động của electron quay quanh hạt nhân có kích thước năng lượng xác định.

Câu 29. Số electron tối đa trong phân lớp d là bao nhiêu ?

- A. 8.
 B. 10.
 C. 9.
 D. 7.

Câu 30. Số orbital trong các phân lớp s, p, d lần lượt bằng

- A. 1, 3, 5.
 B. 1, 2, 4.
 C. 3, 5, 7.
 D. 1, 2, 3.

Câu 31. Số electron tối đa trong lớp n là

- A. n^2 .
 B. $2n^2$.
 C. $0,5n^2$.
 D. $2n$.

Câu 32. Cấu hình electron nào sau đây là của khí hiếm?

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$.
 B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
 C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$.
 D. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 33. Nếu 5 electron được điền vào 3 AO thì số lượng electron độc thân là

- A. 0.
 B. 1.
 C. 2.
 D. 5.

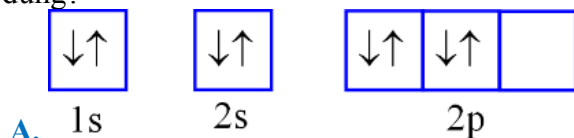
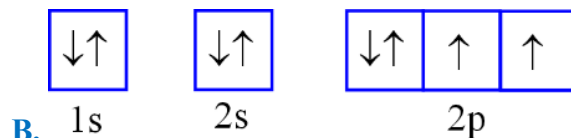
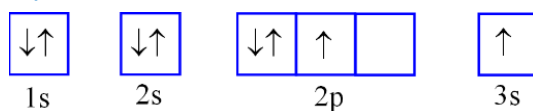
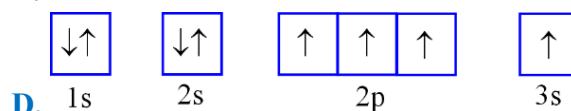
Câu 34. Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Electron càng ở xa hạt nhân thì có năng lượng càng thấp.
 B. Số lượng electron tối đa trong một phân lớp luôn là một số chẵn.

C. Phân lớp p có nhiều orbital hơn phân lớp s.

D. Số electron tối đa trên phân lớp p gấp ba lần số electron tối đa trên phân lớp s.

Câu 35. Nguyên tử O có 8 electron. Biểu diễn sự sắp xếp electron trong nguyên tử O theo orbital nào sau đây là đúng?



Câu 36. Nguyên tố X có số hiệu nguyên tử bằng 14. Electron cuối cùng của nguyên tử nguyên tố X điền vào lớp, phân lớp nào sau đây?

A. K, s.

B. L, p.

C. M, p.

D. N, d.

Câu 37. Hợp kim cobalt được sử dụng rộng rãi trong các động cơ máy bay vì độ bền nhiệt độ cao là một yếu tố quan trọng. Nguyên tử cobalt có cấu hình electron ngoài cùng là $3d^7 4s^2$. Số hiệu nguyên tử của cobalt là

A. 24.

B. 25.

C. 27.

D. 29.

Câu 38. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử X là $3s^2$. Số hiệu nguyên tử của nguyên tố X là

A. 12.

B. 13.

C. 11.

D. 14.

Câu 39. Cấu hình electron của nguyên tử Ca ($Z = 20$) là

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$.

D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4p^2$.

Câu 40. Cation X^+ có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. X có số đơn vị điện tích hạt nhân là

A. 18.

B. 16.

C. 19.

D. 22.

Câu 41. Từ hai đồng vị hydrogen (^1H và ^2H) và hai đồng vị chlorine (^{35}Cl và ^{37}Cl), số loại phân tử HCl có thể được tạo thành là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 42. Cho các phát biểu về nguyên tử $^{52}_{24}\text{X}$:

(1) X có tổng các hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 20.

(2) X có số hạt neutron nhiều hơn proton là 4.

(3) X có 4 lớp electron.

(4) Cấu hình electron của X là $[\text{Ar}]3d^4 4s^2$.

(5) X là kim loại.

Số phát biểu đúng là

A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 1.

Câu 43. Cho các cấu hình electron sau:

(1) $1s^2 2s^1$.

(2) $1s^2 2s^2 2p^4$.

(3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$.

(4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

(5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$.

(6) $1s^1$.

(7) $1s^2$.

(8) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

(9) $1s^2 2s^2 2p^3$.

Số cấu hình electron của nguyên tố phi kim là

A. 4.

B. 5.

C. 6.

D. 7.

Câu 44. Nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số hạt trong nguyên tử là 34. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10. Ký hiệu nguyên tử của Y là

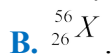
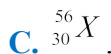
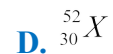
A. $^{23}_{11}\text{X}$.

B. $^{22}_{11}\text{X}$.

C. $^{23}_{12}\text{X}$.

D. $^{34}_{11}\text{X}$.

Câu 45. Một ion M^{3+} có tổng số hạt proton, neutron và electron là 79. Trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19. Kí hiệu nguyên tử M là



Câu 46. Tổng số hạt proton trong hợp chất XY_2 bằng 32. Nguyên tử X nhiều hơn nguyên tử Y 8 electron. X và Y lần lượt là

A. O và S.

B. F và Mg.

C. Mg và F.

D. S và O.

Câu 47. Một nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 52 và có số khối là 35. Số hiệu nguyên tử của nguyên tố X là

A. 18.

B. 23.

C. 17.

D. 15.

Câu 48. Phân tử SO_3 và ion SO_4^{2-} có số hạt electron lần lượt là

A. 40; 46.

B. 80; 96.

C. 40; 50.

D. 80; 48.

Câu 49. Trong tự nhiên, bromine (Br) có hai đồng vị với thành phần phần trăm số nguyên tử $^{79}_{35}Br$ là 50,70%; còn lại là đồng vị $^{81}_{35}Br$. Nguyên tử khối trung bình của Br là:

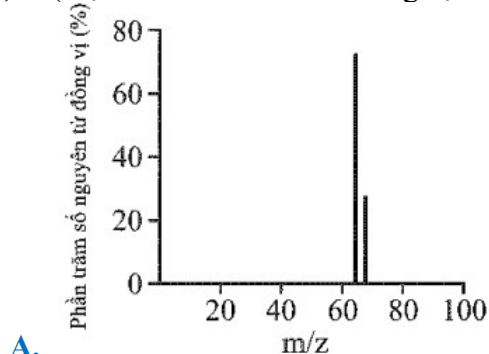
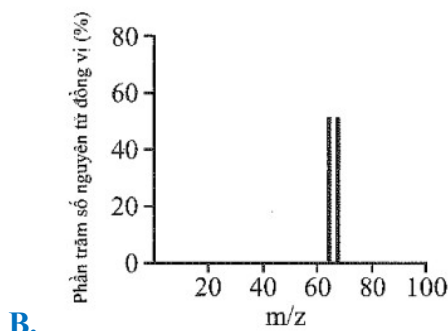
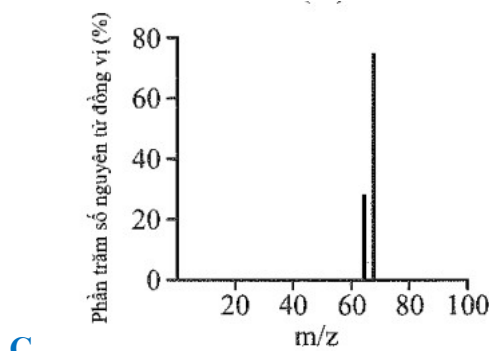
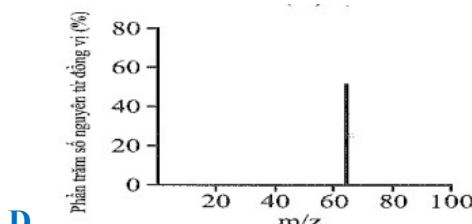
A. 80,01.

B. 79,99.

C. 74,88.

D. 74,32.

Câu 50. Đồng có hai đồng vị bền trong tự nhiên là $^{63}_{29}Cu$ và $^{65}_{29}Cu$. Nguyên tử khối trung bình của đồng là 63,55 (điện tích z của các ion đồng vị bền đều bằng +1). Hình vẽ phổ khối nào dưới đây là đúng?



Phần II. Trắc nghiệm đúng - sai. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu HS chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Xét đặc điểm của các hạt cơ bản: proton, neutron, electron.

a) Hạt proton có điện tích tương đối là +1 và khối lượng xấp xỉ 1 gam.

b) Hạt neutron không mang điện và khối lượng xấp xỉ 1 amu.

c) Hạt electron có điện tích tương đối là -1 và khối lượng là 0,00055 amu.

d) Trong nguyên tử khối lượng electron rất nhỏ so với khối lượng của proton và neutron nên khối lượng của nguyên tử tập trung chủ yếu ở hạt nhân.

Câu 2. Nguyên tử silicon (Si) có $Z = 14$

a) Cấu hình electron của Si là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

b) Lớp ngoài cùng có 2 electron nên silicon là kim loại.

c) Silicon là nguyên tố p.

d) Nguyên tử silicon có 4 electron độc thân.

Câu 3. Nguyên tử X có 16 proton và 16 neutron. Nguyên tử Y có số đơn vị điện tích hạt nhân là 16 và số khối bằng 34.

- a) Kí hiệu nguyên tử của X, Y lần lượt là $^{16}_{32}\text{X}$ và $^{16}_{34}\text{Y}$.
- b) X và Y không là đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học.
- c) X và Y có tính chất vật lí khác nhau.
- d) Số neutron của Y nhiều hơn số neutron của X là 2.

Câu 4. Nguyên tử iron (Fe) có kí hiệu $^{56}_{26}\text{Fe}$.

- a) Nguyên tử của nguyên tố Fe có 8 electron ở lớp ngoài cùng.
- b) Nguyên tử của nguyên tố Fe có 30 neutron trong hạt nhân.
- c) Fe là một kim loại kim.
- d) Fe là nguyên tố s.

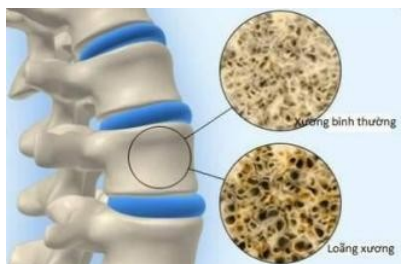
Câu 5. Cho biết cấu hình electron của X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$; của Y là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

- a) Số electron ở lớp ngoài cùng của X, Y lần lượt là 3 và 1.
- b) X và Y đều là các kim loại.
- c) Ion X^{3-} và Y^+ đều có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
- d) Số hạt mang điện của Y nhiều hơn X là 4.

Câu 6. Xét mối quan hệ giữa các đại lượng trong nguyên tử.

- a) Nguyên tử có Z proton thì có điện tích hạt nhân là +Z.
- b) Trong nguyên tử ta luôn có, số đơn vị điện tích hạt nhân (Z) bằng số proton và bằng số electron.
- c) Số khối A bằng tổng số hạt trong nguyên tử.
- d) Số hạt mang điện trong nguyên tử bằng số đơn vị điện tích hạt nhân.

Câu 7. X là một trong những thành phần điều chế nước Javen tẩy trắng quần áo, sợi vải. Y là một khoáng chất có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển của hệ xương khớp. Anion X^- và cation Y^{2+} đều có cấu hình e lớp ngoài cùng là $3s^2 3p^6$.



Hình minh họa

- a) Cấu hình electron của X là $[\text{Ar}]4s^1$.
- b) Cấu hình electron của Y là $[\text{Ar}]4s^2$.
- c) Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của nguyên tố X có 1 electron độc thân.
- d) Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của nguyên tố Y có 2 electron độc thân.

Câu 8. X là nguyên tố hóa học có trong thành phần của chất có tác dụng oxi hóa và sát khuẩn cực mạnh, thường được sử dụng với mục đích khử trùng và tẩy trắng trong lĩnh vực thủy sản, dệt nhuộm, xử lý nước cấp, nước thải, nước bể bơi. Nguyên tử X có tổng số các loại hạt cơ bản bằng 52, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 16 hạt.

- a) Điện tích hạt nhân của nguyên tử X bằng 17.
- b) Lớp vỏ electron của nguyên tử nguyên tố X có số hạt electron là 17.
- c) Số khối của X là 34.
- d) Đơn chất của X thể hiện tính phi kim mạnh.

Phần III. Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn gọn.

Bài 1. Hạt nhân của nguyên tử nguyên tố A có 27 hạt, trong đó số hạt không mang điện là 14. Số electron trong A là bao nhiêu?

- Bài 2.** Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron đã xây dựng đến phân lớp $3d^3$. Tổng số electron của nguyên tử nguyên tố X là bao nhiêu?
- Bài 3.** Nguyên tử của nguyên tố R có tổng số hạt p, n, e là 116, tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 24. Số khối của X bằng bao nhiêu?
- Bài 4.** Nguyên tử của nguyên tố calcium có 20 electron. Ở trạng thái cơ bản, calcium có số orbital chứa electron là bao nhiêu?
- Bài 5.** Tổng số hạt p, n, e trong nguyên tử của nguyên tố Y là 18. Số khối của Y là bao nhiêu?
- Bài 6.** Cho 7 nguyên tố có số hiệu nguyên tử lần lượt là 7, 9, 10, 12, 16, 18, 19. Trong số các nguyên tố trên có bao nhiêu nguyên tố phi kim?
- Bài 7.** Trong tự nhiên, silicon có các đồng vị $^{28}_{14}\text{Si}$ (92,23%); $^{29}_{14}\text{Si}$ (4,67%); $^{30}_{14}\text{Si}$ (3,10%). Nguyên tử khối trung bình của silicon là bao nhiêu? *Kết quả làm tròn đến hàng phần mười (sau dấu phẩy một chữ số).*
- Bài 8.** Trong tự nhiên, nguyên tố copper (đồng) có hai đồng vị là $^{63}_{29}\text{Cu}$ và $^{65}_{29}\text{Cu}$. Nguyên tử khối trung bình của copper là 63,54. Thành phần phần trăm theo khối lượng của $^{63}_{29}\text{Cu}$ trong CuSO_4 bằng bao nhiêu % (cho S = 32, O = 16). *Kết quả làm tròn đến hàng phần mười (sau dấu phẩy một chữ số).*
- Bài 9.** Trong tự nhiên nguyên tố X có 3 đồng vị: đồng vị 1 có 8 neutron chiếm 99,757%, đồng vị 2 có 9 neutron chiếm 0,039%, đồng vị 3 có 10 neutron. Biết nguyên tử khối trung bình của X là 16,00447. Tổng số khối các đồng vị của X bằng bao nhiêu?
- Bài 10.** Trong phân tử M_2X có tổng số hạt cơ bản là 140 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số neutron của M^+ lớn hơn số khối của X^{2-} là 4. Tổng số hạt trong M^+ nhiều hơn trong X^{2-} là 31 hạt. Tổng số hiệu nguyên tử của M và X bằng bao nhiêu?

Phần IV. Tự luận

Bài 1. Một loại nguyên tử nitrogen có 7 proton và 7 neutron trong hạt nhân.

- Nguyên tử nitrogen này có bao nhiêu electron?
- Tính khối lượng của hạt nhân, vỏ nguyên tử và của toàn nguyên tử nitrogen.
- Khối lượng hạt nhân bằng bao nhiêu phần trăm khối lượng toàn nguyên tử nitrogen? Từ kết quả đó có thể coi khối lượng của nguyên tử là khối lượng của hạt nhân được không?

Bài 2. Hydrochloric acid (HCl) trong dịch vị dạ dày có vai trò rất quan trọng trong quá trình tiêu hóa. Viết các loại phân tử HCl tạo thành từ:

- 1 đồng vị ^1_1H và 2 đồng vị $^{35}_{17}\text{Cl}$; $^{37}_{17}\text{Cl}$.
- 2 đồng vị ^1_1H ; ^2_1H và 2 đồng vị $^{35}_{17}\text{Cl}$; $^{37}_{17}\text{Cl}$.
- 3 đồng vị ^1_1H ; ^2_1H ; ^3_1H và 2 đồng vị $^{35}_{17}\text{Cl}$; $^{37}_{17}\text{Cl}$.

Bài 3. Trong tự nhiên chlorine có hai đồng vị bền: $^{35}_{17}\text{Cl}$ (75,77%) và $^{37}_{17}\text{Cl}$ (24,23%).

- Tính nguyên tử khối trung bình của chlorine.
- Xác định phần trăm khối lượng của $^{37}_{17}\text{Cl}$ trong KClO_3 (H=1; O=16).

Bài 4. Cấu hình electron của nguyên tử phosphorus (P) là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Hỏi

- Nguyên tử P có bao nhiêu electron?
- Số hiệu nguyên tử của nguyên tố P là bao nhiêu?
- Có bao nhiêu lớp electron, mỗi lớp có bao nhiêu electron?
- P là nguyên tố kim loại hay phi kim? Vì sao?
- Viết cấu hình electron của P dưới dạng ô orbital và cho biết P có bao nhiêu electron độc thân ở trạng thái cơ bản.

Bài 5. Tổng số hạt proton, neutron và electron trong nguyên tử của một nguyên tố X là 18.

- Xác định nguyên tử khối của X.
- Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X.

Bài 6. Hợp chất MX_3 được sử dụng là chất xúc tác trong tổng hợp chất hữu cơ. Tổng số hạt (p, n, e) trong hợp chất MX_3 là 196. Trong đó số hạt mang điện nhiều hơn không mang điện là 60. Số khối của M nhỏ hơn số khối của X là 8. Tổng số hạt trong ion X^- nhiều hơn trong ion M^{3+} là 16. Xác định công thức của MX_3 .

Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	D	B	C	D	C	C	C	A	B	B
Câu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	C	D	B	B	B	C	D	B	B	C
Câu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	A	D	B	B	A	B	C	C	B	A
Câu	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	B	D	B	A	B	C	C	A	B	C
Câu	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Đáp án	C	C	B	A	B	D	C	C	B	A

Phần II. Trắc nghiệm Đúng - Sai

Câu	a	b	c	d
1	S	Đ	Đ	Đ
2	Đ	S	Đ	S
3	Đ	S	Đ	Đ
4	S	Đ	Đ	S
5	S	S	Đ	S
6	Đ	Đ	S	S
7	S	Đ	Đ	S
8	Đ	Đ	S	Đ

Phần III. Câu trả lời ngắn

Bài	Đáp án
1	13
2	23
3	81
4	10
5	12
6	3
7	28,1
8	28,8%
9	51
10	27

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

Cấu tạo nguyên tử: Nguyên tử gồm hạt nhân (proton, neutron) và lớp vỏ electron. Trong nguyên tử trung hòa: số proton = số electron = Z .

Số khối: $A = Z + N$, trong đó Z là số proton, N là số neutron. Suy ra $N = A - Z$.

Đồng vị: Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng Z nhưng khác N nên khác số khối A .

Orbital và cấu hình electron: Mỗi orbital chứa tối đa 2 electron có spin ngược chiều; electron phân bố theo nguyên lí vững bền, nguyên lí Pauli và quy tắc Hund.

Sức chứa: Phân lớp s, p, d có lần lượt 1, 3, 5 orbital; chứa tối đa 2, 6, 10 electron. Lớp n chứa tối đa $2n^2$ electron.

II. PHẦN I - TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN

Câu 1. Đáp án: D.

Giải: Hầu hết nguyên tử được cấu tạo từ ba hạt cơ bản: electron, proton và neutron.

Câu 2. Đáp án: B.

Giải: Electron mang điện tích âm $(-1e)$ và có khối lượng rất nhỏ nhưng khác 0.

Câu 3. Đáp án: C.

Giải: Trong hạt nhân, proton mang điện dương còn neutron không mang điện.

Câu 4. Đáp án: D.

Giải: Nguyên tử trung hòa có số electron bằng số proton. Có 30 electron nên $Z = 30$, điện tích hạt nhân là +30.

Câu 5. Đáp án: C.

Giải: X có 16 proton nên $Z = 16$; có 16 neutron nên $A = 16 + 16 = 32$. Kí hiệu đúng là $^{32}_{16}\text{S}$.

Câu 6. Đáp án: C.

Giải: Hai hạt mang điện là proton (+) và electron (-); neutron không mang điện.

Câu 7. Đáp án: C.

Giải: Đường kính nguyên tử cỡ 10^2 pm, còn đường kính hạt nhân cỡ 10^{-2} pm, nhỏ hơn khoảng 10^4 lần.

Câu 8. Đáp án: A.

Giải: Dùng giá trị gần đúng trong chương trình phổ thông: 1 amu xấp xỉ $1,661 \times 10^{-27}$ kg. Khi đó $39,8271 \times 10^{-27} / (1,661 \times 10^{-27}) \approx 23,978$. Vậy khối lượng nguyên tử magnesium xấp xỉ 23,978 amu.

Câu 9. Đáp án: B.

Giải: Trên hình, mũi tên Y chỉ vào hạt trong hạt nhân không có dấu "+", đó là neutron. Mũi tên Z chỉ proton, X chỉ electron.

Câu 10. Đáp án: B.

Giải: Số khối $A = Z + N = 19 + 20 = 39$.

Câu 11. Đáp án: C.

Giải: Đồng vị có cùng số proton Z nhưng khác số neutron N .

Câu 12. Đáp án: D.

Giải: Tính $N = A - Z$: ${}^{41}_{21}\text{Sc}$ có 20 neutron; ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ có 20; ${}^{39}_{19}\text{K}$ có 20; ${}^{19}_9\text{F}$ có 10. Nhỏ nhất là F.

Câu 13. Đáp án: B.

Giải: Electron mang điện tích âm nhưng nằm ở lớp vỏ nguyên tử, không nằm trong hạt nhân. Vì vậy B sai.

Câu 14. Đáp án: B.

Giải: X là Fe có $Z = 26$. (2) đúng vì nguyên tử trung hòa có 26 electron; (3) đúng vì điện tích hạt nhân là +26. Không đủ dữ kiện để khẳng định (1), còn (4) sai.

Câu 15. Đáp án: B.

Giải: Đúng là (3) và (5). (1) sai vì đồng vị ${}^1_1\text{H}$ không có neutron; (2) sai vì khối lượng tập trung ở hạt nhân; (4) sai vì electron không nằm trong hạt nhân.

Câu 16. Đáp án: C.

Giải: Hai nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố khi có cùng số proton, tức cùng số hiệu nguyên tử Z .

Câu 17. Đáp án: D.

Giải: Số hiệu nguyên tử Z cho biết số proton và số đơn vị điện tích hạt nhân; với nguyên tử trung hòa, Z cũng bằng số electron. *Lưu ý về đề gốc:* Phương án D trong bản gốc ghi “Cả A, B, D đều đúng”, đây là lỗi chữ. Ý hợp lý phải là “Cả A, B, C đều đúng”.

Câu 18. Đáp án: B.

Giải: Trong kí hiệu ${}^A_Z\text{X}$, A là số khối, Z là số hiệu nguyên tử, X là kí hiệu nguyên tố.

Câu 19. Đáp án: B.

Giải: Từ $A = Z + N$ suy ra $N = A - Z$.

Câu 20. Đáp án: C.

Giải: P có $Z = 15$ nên $p = e = 15$; $N = A - Z = 31 - 15 = 16$.

Câu 21. Đáp án: A.

Giải: Nguyên tử oxygen có $Z = 8$ nên có 8 electron.

Câu 22. Đáp án: D.

Giải: A và D đều có $Z = 17$ nhưng số khối lần lượt 35 và 37, nên là hai đồng vị của cùng một nguyên tố.

Câu 23. Đáp án: B.

Giải: Mọi hạt nhân oxygen đều có 8 proton, nhưng số neutron có thể khác nhau giữa các đồng vị. Vì vậy phát biểu B không đúng. *Lưu ý về đề gốc:* Bản gốc có phương án D “Cả A và B”. Theo cách hiểu thông thường của câu hỏi một lựa chọn, phát biểu sai trực tiếp là B vì A đúng.

Câu 24. Đáp án: B.

Giải: Ne có 10 electron; Na^+ mất 1 electron nên còn 10; F^- nhận 1 electron nên cũng có 10. Cả ba đều có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^6$.

Câu 25. Đáp án: A.

Giải: Phân tử CuCl_2 có khối lượng nhỏ nhất khi chọn các đồng vị nhẹ nhất: ^{63}Cu và hai nguyên tử ^{35}Cl .

Câu 26. Đáp án: B.

Giải: Phở có 5 vạch ứng với 5 đồng vị bền của zirconium; từ các cường độ tương đối, nguyên tử khối trung bình xấp xỉ 91,32.

Câu 27. Đáp án: C.

Giải: $Z = 11$ là Na và $Z = 20$ là Ca, đều là kim loại. $Z = 2$ là He (khí hiếm), $Z = 15$ là P (phi kim).

Câu 28. Đáp án: C.

Giải: Orbital nguyên tử là vùng không gian quanh hạt nhân mà xác suất tìm thấy electron là lớn nhất.

Câu 29. Đáp án: B.

Giải: Phân lớp d có 5 orbital, mỗi orbital tối đa 2 electron nên chứa tối đa 10 electron.

Câu 30. Đáp án: A.

Giải: Phân lớp s, p, d có lần lượt 1, 3, 5 orbital.

Câu 31. Đáp án: B.

Giải: Số electron tối đa của lớp n là $2n^2$.

Câu 32. Đáp án: D.

Giải: A, B, C đều kết thúc ở phân lớp p^6 của một lớp electron, tương ứng các cấu hình khí hiếm.

Câu 33. Đáp án: B.

Giải: Theo quy tắc Hund, 5 electron phân bố vào 3 orbital theo dạng $(\uparrow\downarrow)(\uparrow\downarrow)(\uparrow)$, nên còn 1 electron độc thân.

Câu 34. Đáp án: A.

Giải: Electron ở xa hạt nhân thường có năng lượng cao hơn, không phải thấp hơn. Các phát biểu B, C, D đều đúng.

Câu 35. Đáp án: B.

Giải: O có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^4$. Theo Hund, $2p^4$ phải có một orbital ghép đôi và hai orbital chứa electron độc thân song song; sơ đồ B thỏa mãn.

Câu 36. Đáp án: C.

Giải: $Z = 14$ là Si: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Electron cuối cùng vào lớp M $(n=3)$, phân lớp p.

Câu 37. Đáp án: C.

Giải: Cấu hình ngoài cùng $3d^7 4s^2$ có tổng số electron là 27, nên $Z = 27$.

Câu 38. Đáp án: A.

Giải: Lớp ngoài cùng $3s^2$ ứng với Mg: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, nên $Z = 12$.

Câu 39. Đáp án: B.

Giải: Ca có $Z = 20$ nên cấu hình cơ bản là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

Câu 40. Đáp án: C.

Giải: X^+ có 18 electron, vậy nguyên tử X trung hòa có 19 electron; do đó $Z = 19$.

Câu 41. Đáp án: C.

Giải: Có 2 đồng vị H và 2 đồng vị Cl; mỗi phân tử HCl chọn 1 đồng vị H và 1 đồng vị Cl nên có $2 \times 2 = 4$ loại.

Câu 42. Đáp án: C.

Giải: Với ${}^{52}_{24}\text{X}$: $N = 52 - 24 = 28$. (1), (2), (3), (5) đúng; (4) sai vì Cr ở trạng thái cơ bản có cấu hình $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$.

Câu 43. Đáp án: B.

Giải: Các cấu hình của phi kim là (2) O, (3) Br, (6) H, (8) Cl, (9) N: tổng cộng 5. Cấu hình (7) là He, được xếp vào khí hiếm trong cách phân loại của chương trình phổ thông.

Câu 44. Đáp án: A.

Giải: Gọi Z là số proton, N là số neutron. Có $2Z + N = 34$ và $2Z - N = 10$. Cộng hai phương trình:
 $4Z = 44 \Rightarrow Z = 11$, rồi $N = 12$, nên $A = 23$.

Câu 45. Đáp án: B.

Giải: Ion M^{3+} có $p = Z$, $e = Z - 3$. Ta có $2Z + N - 3 = 79$ và $2Z - 3 - N = 19$. Suy ra $Z = 26$, $N = 30$, nên $A = 56$.

Câu 46. Đáp án: D.

Giải: Gọi $Z_X = Z_Y + 8$ và $Z_X + 2Z_Y = 32$. Suy ra $Z_Y = 8$ (O), $Z_X = 16$ (S), nên X là S và Y là O.

Câu 47. Đáp án: C.

Giải: Có $2Z + N = 52$ và $Z + N = 35$. Lấy phương trình đầu trừ phương trình sau được $Z = 17$.

Câu 48. Đáp án: C.

Giải: SO_3 có $16 + 3 \times 8 = 40$ electron. SO_4^{2-} có $16 + 4 \times 8 + 2 = 50$ electron.

Câu 49. Đáp án: B.

Giải: Nguyên tử khối trung bình được tính bởi $79 \times 0,5070 + 81 \times 0,4930 = 79,986 \approx 79,99$.

Câu 50. Đáp án: A.

Giải: Gọi tỉ lệ ${}^{63}\text{Cu}$ là x : $63x + 65(1 - x) = 63,55 \Rightarrow x = 0,725$. Vì vậy vạch $m/z = 63$ cao khoảng 72,5%, còn $m/z = 65$ khoảng 27,5%; hình A phù hợp.

III. PHẦN II - TRẮC NGHIỆM ĐÚNG / SAI

Câu 1. - a) Sai. Khối lượng proton xấp xỉ 1 amu, không phải 1 gam. - **b) Đúng.** Neutron không mang điện và có khối lượng xấp xỉ 1 amu. - **c) Đúng.** Electron có điện tích tương đối -1 và khối lượng khoảng 0,00055 amu. - **d) Đúng.** Khối lượng electron rất nhỏ nên khối lượng nguyên tử tập trung gần như toàn bộ ở hạt nhân.

Câu 2. - a) Đúng. Si có $Z = 14$ nên cấu hình là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. - **b) Sai.** Lớp ngoài cùng $n = 3$ có 4 electron ($3s^2 3p^2$), không phải 2; không thể kết luận Si là kim loại. - **c) Đúng.** Electron cuối cùng điền vào phân lớp p nên Si là nguyên tố p. - **d) Sai.** $3p^2$ có 2 electron độc thân theo quy tắc Hund, không phải 4.

Câu 3. - a) Đúng. X có $Z = 16$, $N = 16$ nên $A = 32$; Y có $Z = 16$, $A = 34$. - **b) Sai.** X và Y có cùng $Z = 16$ nhưng khác số khối, nên là hai đồng vị của cùng một nguyên tố. - **c) Đúng.** Khác số neutron nên khối lượng khác nhau, do đó một số tính chất vật lí có thể khác. - **d) Đúng.** Y có $N = 34 - 16 = 18$, nhiều hơn X là $18 - 16 = 2$.

Câu 4. - a) Sai. Fe có cấu hình $[Ar]3d^6 4s^2$; lớp ngoài cùng $n = 4$ chỉ có 2 electron. - **b) Đúng.** $N = A - Z = 56 - 26 = 30$. - **c) Đúng.** Ý c của đề ghi “Fe là một kim loại kim”; hiểu theo ngữ cảnh là “Fe là một kim loại”, nên đúng. - **d) Sai.** Electron phân biệt điền vào phân lớp d, nên Fe là nguyên tố d, không phải nguyên tố s.

Câu 5. - a) Sai. X có cấu hình $3s^2 3p^3$ nên lớp ngoài cùng có 5 electron; Y có $4s^1$ nên có 1 electron ngoài cùng. - **b) Sai.** X là P - phi kim, còn Y là K - kim loại. - **c) Đúng.** P^{3-} nhận 3 electron và K^+ mất 1 electron; cả hai đều có 18 electron, cấu hình $[Ar]$. - **d) Sai.** Trong nguyên tử trung hòa, số hạt mang điện là $2Z$. Y có 38 hạt, X có 30 hạt; chênh lệch 8, không phải 4.

Câu 6. - a) Đúng. Hạt nhân có Z proton nên điện tích hạt nhân là $+Ze$, thường viết gọn là $+Z$. - **b) Đúng.** Trong nguyên tử trung hòa: Z bằng số proton và bằng số electron. - **c) Sai.** Số khối A bằng số proton cộng số neutron, không phải tổng $p + n + e$. - **d) Sai.** Số hạt mang điện trong nguyên tử là $p + e = 2Z$, không phải Z .

Câu 7. - a) Sai. X^- có 18 electron nên nguyên tử X có $Z = 17$, tức Cl: $[Ne]3s^2 3p^5$, không phải $[Ar]4s^1$. - **b) Đúng.** Y^{2+} có 18 electron nên Y có $Z = 20$, tức Ca: $[Ar]4s^2$. - **c) Đúng.** Cl có $3p^5$, còn 1 electron độc thân. - **d) Sai.** Ca có $4s^2$, hai electron ghép đôi nên không có electron độc thân.

Câu 8. - a) Đúng. Gọi Z, N của X. Từ $2Z + N = 52$ và $2Z - N = 16$ suy ra $Z = 17$. - **b) Đúng.** Nguyên tử trung hòa có số electron bằng $Z = 17$. - **c) Sai.** $N = 18$ nên $A = Z + N = 35$, không phải 34. - **d) Đúng.** $Z = 17$ là chlorine, một phi kim có tính oxi hóa mạnh.

IV. PHẦN III - CÂU TRẢ LỜI NGẮN

Bài 1. Đáp án: 13.

Giải: Hạt nhân có 27 hạt gồm proton và neutron. Có 14 neutron nên $Z = 27 - 14 = 13$. Nguyên tử trung hòa có số electron bằng số proton, vậy $e = 13$.

Bài 2. Đáp án: 23.

Giải: Cấu hình electron đã xây dựng đến phân lớp $3d^3$ được viết theo thứ tự mức năng lượng là $[Ar]4s^2 3d^3$. Tổng electron:

$$18 + 2 + 3 = 23$$

Bài 3. Đáp án: 81.

Giải: Gọi Z là số proton, N là số neutron. Nguyên tử trung hòa có $e = Z$.

$$2Z + N = 116$$

$$2Z - N = 24$$

Cộng hai phương trình:

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

Suy ra $N = 46$, do đó:

$$A = Z + N = 35 + 46 = 81$$

Bài 4. Đáp án: 10.

Giải: Ca có 20 electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. Các phân lớp s có 1 orbital chứa electron, mỗi phân lớp p có 3 orbital chứa electron. Tổng số orbital có electron:

$$1 + 1 + 3 + 1 + 3 + 1 = 10$$

Bài 5. Đáp án: 12.

Giải:

Các bước giải chi tiết:

1. Lập phương trình tổng số hạt:

Gọi Z là số proton (do nguyên tử trung hòa về điện nên số proton = số electron = Z) và N là số neutron.

Theo đề bài, tổng số hạt là 18, ta có phương trình:

$$2Z + N = 18 \Rightarrow N = 18 - 2Z$$

2. Áp dụng điều kiện bền của hạt nhân:

Đối với các đồng vị bền của nguyên tố có $Z \leq 82$, tỉ lệ giữa số neutron và proton luôn thỏa mãn:

$$1 \leq \frac{N}{Z} \leq 1.5$$

$$\frac{S}{3.5} \leq Z \leq \frac{S}{3}$$

(Lưu ý: Bạn cũng có thể áp dụng nhanh công thức giới hạn $\frac{S}{3.5} \leq Z \leq \frac{S}{3}$ với S là tổng số hạt).

3. Biện luận tìm Z :

$$N = 18 - 2Z$$

Thế vào bất phương trình:

$$Z \leq 18 - 2Z \leq 1.5Z$$

Tách ra để giải:

$$Z \leq 18 - 2Z \Rightarrow 3Z \leq 18 \Rightarrow Z \leq 6$$

○

$$18 - 2Z \leq 1.5Z \Rightarrow 18 \leq 3.5Z \Rightarrow Z \geq 5.14$$

○

$$5.14 \leq Z \leq 6$$

Kết hợp lại ta được:

$$Z$$

$$Z = 6$$

Vì phải là một số nguyên dương, giá trị duy nhất thỏa mãn là .

$$A$$

4. Tính số khối ():

$$N = 18 - 2(6) = 6$$

○ Số neutron:

$$A = Z + N = 6 + 6 = 12$$

○ Số khối:

$$Z = 6$$

$$A = 12$$

Nguyên tố Y có và , đây chính là nguyên tố Carbon (C).

Bài 6. Đáp án: 3.

Giải: Theo cách phân loại trong chương trình phổ thông, N ($Z = 7$), F ($Z = 9$), S ($Z = 16$) là phi kim; Ne ($Z = 10$), Ar ($Z = 18$) là khí hiếm; Mg ($Z = 12$), K ($Z = 19$) là kim loại. Vậy có 3 nguyên tố phi kim.

Bài 7. Đáp án: 28,1.

Giải:

$$28 \times 0,9223 + 29 \times 0,0467 + 30 \times 0,0310 = 28,1087 \approx 28,1$$

Bài 8. Đáp án: 28,8%.

Giải: Gọi x là phần số nguyên tử ^{63}Cu .

$$63x + 65(1 - x) = 63,54 \Rightarrow x = 0,73$$

Trong 1 mol CuSO_4 , khối lượng ^{63}Cu là:

$$m = 0,73 \times 63 = 45,99$$

g. Khối lượng mol trung bình của CuSO_4 :

$$M = 63,54 + 32 + 4 \times 16 = 159,54$$

g/mol. Do đó:

$$\frac{45,99}{159,54} \times 100\% \approx 28,8\%$$

Bài 9. Đáp án: 51.**Giải:** Tỷ lệ đồng vị thứ ba là:

$$100\% - 99,757\% - 0,039\% = 0,204\%$$

Số neutron trung bình:

$$8 \times 0,99757 + 9 \times 0,00039 + 10 \times 0,00204 = 8,00447$$

Vì nguyên tử khối trung bình là 16,00447 nên $Z = 8$. Ba số khối lần lượt là 16, 17, 18:

$$16 + 17 + 18 = 51$$

Bài 10. Đáp án: 27.**Giải:** Gọi Z_M, N_M, Z_X, N_X lần lượt là số proton và neutron của M, X. Từ tổng số hạt và độ chênh lệch giữa hạt mang điện với hạt không mang điện của M_2X :

$$Q + N = 140, Q - N = 44$$

Suy ra $Q = 92$, nên:

$$2Z_M + Z_X = 46$$

Điều kiện số neutron của M^+ lớn hơn số khối của X^{2-} là 4:

$$N_M = Z_X + N_X + 4$$

Tổng số hạt trong M^+ nhiều hơn trong X^{2-} là 31:

$$((2Z_M + N_M - 1)) - ((2Z_X + N_X + 2)) = 31$$

Thay điều kiện trên vào được:

$$2Z_M - Z_X = 30$$

Kết hợp với $2Z_M + Z_X = 46$:

$$Z_M = 19, Z_X = 8$$

Vậy $Z_M + Z_X = 27$.**V. PHẦN IV - TỰ LUẬN****Bài 1**

Nguyên tử nitrogen có 7 proton và 7 neutron.

(a) Nguyên tử trung hòa có số electron bằng số proton nên có **7 electron**.**(b)** Đề không cho khối lượng các hạt; dùng các giá trị chuẩn thường dùng trong bài học: $m_p \approx 1,6726 \times 10^{-27}$ kg, $m_n \approx 1,6749 \times 10^{-27}$ kg, $m_e \approx 9,109 \times 10^{-31}$ kg. Khối lượng hạt nhân:

$$m_h = 7(m_p + m_n) \approx 2,3433 \times 10^{-26}$$

kg. Khối lượng vỏ electron:

$$m_v = 7m_e \approx 6,376 \times 10^{-30}$$

kg. Khối lượng toàn nguyên tử:

$$m_a \approx 2,3439 \times 10^{-26} \text{ kg.}$$

(c)

$$\frac{m_h}{m_a} \times 100\% \approx 99,97\%$$

Vì khối lượng hạt nhân chiếm khoảng 99,97% nên trong các phép tính gần đúng có thể coi khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân.

Bài 2

Mỗi phân tử HCl được tạo từ một đồng vị H và một đồng vị Cl.

(a) 1 đồng vị H và 2 đồng vị Cl tạo **2 loại**: $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$, $^1\text{H}^{37}\text{Cl}$.

(b) 2 đồng vị H và 2 đồng vị Cl tạo **4 loại**.

(c) 3 đồng vị H và 2 đồng vị Cl tạo **6 loại**.

Bài 3

Chlorine có $^{35}_{17}\text{Cl}$ (75,77%) và $^{37}_{17}\text{Cl}$ (24,23%).

(a)

$$35 \times 0,7577 + 37 \times 0,2423 = 35,4846 \approx 35,48$$

(b) Đề cho H = 1, O = 16 nhưng không ghi K; dùng giá trị nguyên tử khối phổ thông K = 39. Trong 1 mol KClO_3 , khối lượng ^{37}Cl là:

$$0,2423 \times 37 = 8,9651$$

g. Khối lượng mol trung bình:

$$39 + 35,4846 + 3 \times 16 = 122,4846$$

g/mol. Phần trăm khối lượng:

$$\frac{8,9651}{122,4846} \times 100\% \approx 7,32\%$$

Bài 4

P có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.

(a) Tổng electron: $2 + 2 + 6 + 2 + 3 = 15$.

(b) Nguyên tử trung hòa nên $Z = 15$.

(c) Có 3 lớp electron: K có 2, L có 8, M có 5 electron.

(d) P là phi kim vì có 5 electron lớp ngoài cùng, có xu hướng nhận thêm hoặc dùng chung electron khi tạo liên kết.

(e) Sơ đồ orbital: $1s[\uparrow\downarrow] 2s[\uparrow\downarrow] 2p[\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow][\uparrow\downarrow] 3s[\uparrow\downarrow] 3p[\uparrow][\uparrow][\uparrow]$. Vì $3p^3$ có ba orbital chứa một electron nên P có **3 electron độc thân**.

Bài 5

(a) Xác định nguyên tử khối của X

1. Lập phương trình tổng số hạt:

Gọi Z là số proton (số p = số e = Z) và N là số neutron.

$$2Z + N = 18 \Rightarrow N = 18 - 2Z$$

2. Áp dụng điều kiện bền của hạt nhân:

$$\frac{S}{3,5} \leq Z \leq \frac{S}{3}$$

Sử dụng công thức tính nhanh (với S là tổng số hạt):

$$\frac{18}{3,5} \leq Z \leq \frac{18}{3}$$

$$5,14 \leq Z \leq 6$$

3. Tìm Z và nguyên tử khối:

Vì Z là số nguyên, giá trị thỏa mãn duy nhất là $Z = 6$.

$$N = 18 - 2(6) = 6$$

○ Số neutron:

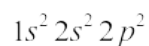
$$A = Z + N = 6 + 6 = 12$$

○ Nguyên tử khối (có giá trị xấp xỉ số khối A):

(b) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X

$$Z = 6$$

Với $Z = 6$, nguyên tử X có 6 electron. Cấu hình electron được phân bố như sau:



(Dựa vào nguyên tử khối và cấu hình electron, X là nguyên tố Carbon - C).

Bài 6

Hợp chất MX_3 có tổng số hạt là 196, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 60.

Gọi Z_M, N_M, Z_X, N_X là số proton và neutron của M, X. Ta có:

$$2(Z_M + 3Z_X) + (N_M + 3N_X) = 196$$

$$2(Z_M + 3Z_X) - (N_M + 3N_X) = 60$$

Suy ra:

$$Z_M + 3Z_X = 64, N_M + 3N_X = 68$$

Số khối của M nhỏ hơn số khối của X là 8:

$$Z_X + N_X - (Z_M + N_M) = 8$$

Tổng số hạt trong X^- nhiều hơn trong M^{3+} là 16:

$$((2Z_X + N_X + 1)) - ((2Z_M + N_M - 3)) = 16$$

Giải hệ thu được:

$$Z_M = 13, N_M = 14, Z_X = 17, N_X = 18$$

Vậy M là Al, X là Cl, nên công thức hợp chất là AlCl_3 .