

Chương 2. Cấu tạo nguyên tử - bảng tuần hoàn

Câu 1: Cho bộ bốn số lượng tử electron cuối cùng của nguyên tử Y ở trạng thái cơ bản là: $n = 3, l = 1, m = +1, s = +1/2$

- a) Giải thích và viết cấu hình electron của nguyên tử X
- b) Xác định vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn
- c) Biểu diễn các electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- d) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron thứ 4 của nguyên tử X

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 2: Cho bộ bốn số lượng tử electron cuối cùng của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản là: $n = 3, l = 2, m = -1, s = +1/2$

- a) Giải thích và viết cấu hình electron của nguyên tử X
- b) Xác định vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn
- c) Biểu diễn các electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- d) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron thứ 12 của nguyên tử X

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 3: Cho nguyên tố X ở chu kì 4 nhóm VB

- a) Giải thích và viết cấu hình electron của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản
- b) Xác định số proton, electron, điện tích hạt nhân của nguyên tử X.
- c) Biểu diễn các electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- d) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng của nguyên tử X
- e) Xác định lớp ngoài cùng và bộ ba số lượng tử n, l, m cho các electron ở lớp ngoài cùng

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 4: Cho nguyên tố X ở chu kì 4 nhóm IIA

- a) Giải thích và viết cấu hình electron của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản
- b) Xác định số proton, electron, điện tích hạt nhân của nguyên tử X.
- c) Biểu diễn các electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- d) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng của nguyên tử X
- e) Xác định vị trí của các electron có bộ số lượng tử $n = 3, l = 1$? Giải thích ngắn gọn

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 5: Cho nguyên tử $^{39}_{19}\text{X}$

- a) Xác định số proton, neutron, electron, điện tích hạt nhân.
- b) Viết cấu hình electron của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản
- c) Xác định vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn
- d) Biểu diễn electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- e) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng của nguyên tử X
- f) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron thứ 14 của nguyên tử X

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 6: Cho nguyên tử $^{59}_{27}\text{X}$

- a) Xác định số proton, neutron, electron, điện tích hạt nhân.
- b) Viết cấu hình electron của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản
- c) Xác định vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn
- d) Biểu diễn electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- e) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng của nguyên tử X
- f) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron thứ 5 của nguyên tử X

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 7: Ion X^{2+} của nguyên tố X có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^6$

- a) Viết cấu hình electron của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản
- b) Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn
- c) Biểu diễn các electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- d) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng của ion X^{2+}
- e) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng nguyên tố X ở trạng thái cơ bản

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 8: Ion X^{2-} của nguyên tố X có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^6$

- a) Viết cấu hình electron của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản
- b) Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn
- c) Biểu diễn các electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- d) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng của ion X^{2-}
- e) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng nguyên tố X ở trạng thái cơ bản

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 9: Ion X^{2+} của nguyên tố X có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

- a) Viết cấu hình electron của nguyên tử X ở trạng thái cơ bản
- b) Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn
- c) Biểu diễn các electron của nguyên tử X dưới dạng các ô lượng tử
- d) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron cuối cùng của ion X^{2+}
- e) Xác định bộ bốn số lượng tử cho electron thứ 2 của nguyên tố X ở phân lớp ngoài cùng

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 10: Cation R^+ có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Vị trí của nguyên tố R trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học là

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 11: Cấu hình electron của ion X^{3+} là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, nguyên tố X thuộc

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 12: Một ion M^{3+} có tổng số hạt proton, notron, electron là 79, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19. Cấu hình electron của nguyên tử M là

.....

.....

.....
.....
.....
.....
Câu 13: Electron cuối cùng điền vào cấu hình electron của nguyên tử Al có bộ 4 số lượng tử là

.....
.....
.....
.....
Câu 14: Electron cuối cùng của nguyên tử nguyên tố X ứng với: $n = 3$, $\ell = 2$, $m = 0$, $s = -1/2$. X là nguyên tố

.....
.....
.....
.....
Câu 15: Trong 4 Nguyên tố K ($Z = 19$), Sc ($Z = 21$), Cr ($Z = 24$), và Cu ($Z = 29$), nguyên tử của các nguyên tố có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^1$:

.....
.....
.....
.....
Câu 16: Cho 5 nguyên tố: V ($Z = 23$), Mn ($Z = 25$), Co ($Z = 27$), Ni ($Z = 28$), As ($Z = 33$). Ở trạng thái cơ bản, các nguyên tố có cùng số e độc thân là:

.....
.....
.....
.....
Câu 17: Một nguyên tử có electron cuối cùng ứng với 4 số lượng tử : $n = 3$, $\ell = 2$, $m = +2$, $s = -1/2$, nguyên tử đó có cấu hình phân lớp cuối là:

.....
.....
.....
.....
Câu 18: Electron cuối cùng điền vào cấu hình electron của nguyên tử Mn ($Z = 25$) có bộ 4 số lượng tử là:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 19: Cấu hình electron của Mg ($Z = 12$). $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Hàm sóng (n, ℓ, m, s) xác định electron cuối cùng đặc trưng cho nguyên tử Mg là:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 20: Cấu hình electron của S ($Z = 16$) là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Hàm sóng (n, ℓ, m, s), xác định electron cuối cùng đặc trưng cho nguyên tử S là:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 21: Xác định tổng của bộ bốn số lượng tử đặc trưng cho electron điền sau cùng trong lớp vỏ nguyên tử Na?

.....
.....
.....
.....
Câu 22: Ion X^{2+} có electron chót với 4 số lượng tử $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -2, m_s = +1/2$. Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn và dự đoán tính chất hoá học đặc trưng

.....
.....
.....
.....
.....
Câu 23: Theo thuyết hóa trị VB, các cộng hóa trị mà Selen ($Z = 34$) có thể là?

.....
.....
.....
.....
.....
Câu 24: Theo thuyết VB nguyên tố Clo ($Z = 17$) không thể có cộng hóa trị nào?

.....
.....
.....
Câu 25: Người ta đề nghị những cấu hình sau cho nguyên tử ($Z = 28$)

a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$

b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8 3d^6 4s^2$

c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

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

Trong số những cấu hình này:

- Cấu hình nào tuân theo nguyên lý Pauli, nguyên lý vững bền?
- Cấu hình nào biểu thị nguyên tử niken ở trạng thái cơ bản? Làm rõ số electron độc thân.
- Cấu hình nào không có electron độc thân?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 26: Cho 3 nguyên tố A, B, D ($Z_A < Z_B < Z_D$). A, B thuộc cùng 1 phân nhóm chính ở 2 chu kì liên tiếp trong bảng hệ thống tuần hoàn. B, D là 2 nguyên tố kế tiếp nhau trong cùng 1 chu kì. Tổng số proton trong 2 hạt nhân của các nguyên tử A, B là 24.

Xác định bộ 4 số lượng tử của electron cuối cùng của các nguyên tử A, B, D

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 27: Nguyên tố X ở chu kì 3 tạo được phân tử XH_3 trong đó X thể hiện số oxy hóa thấp nhất là âm. Hãy xác định phân nhóm của X và viết cấu hình electron của X giải thích các trạng thái hóa trị có thể có của X?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 28: Dựa vào số điện tử chưa ghép đôi hãy xác định trạng thái cộng hóa trị có thể có của As ($Z = 33$) và giải thích tại sao Clo có các trạng thái hóa trị: I, III, V, VII.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 29: Quá trình chuyển electron dưới đây tỏa hay thu năng lượng?

$3p \rightarrow 4s$

$5s \rightarrow 4f$

$4d \rightarrow 5s$

$2p \rightarrow 3s$

.....
.....
.....
.....
.....
Câu 30: Hai nguyên tố X, Y ở hai nhóm kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn, tổng số proton trong hai nguyên tử X và Y bằng 19. Biết X và Y tạo được hợp chất Z trong đó tổng số proton bằng 70. Tìm công thức phân tử của Z?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 31: Nguyên tố R có công thức oxide cao nhất là RO_3 . Trong hợp chất với hydro nguyên tố R chiếm 94,12%. Tìm tên nguyên tố R?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 32: Nguyên tố Y là phi kim thuộc chu kì 3, có công thức oxide cao nhất là YO_3 . Y tạo với kim loại M một hợp chất có công thức MY_2 , trong đó M chiếm 46,67% khối lượng. Xác định tên nguyên tố M?

Câu 33: Tổng số hạt proton, notron, electron trong hai nguyên tử kim loại A và b là 142, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 42. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn của A là 12. Hai kim loại A, B lần lượt là gì?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 34: Nguyên tử nguyên tố R có tổng số hạt mang điện và không mang điện là 34. Trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10 hạt. Kí hiệu và vị trí của R (chu kì, nhóm) trong bảng tuần hoàn là gì?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 35: Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2np^4 . Công thức oxide cao nhất của X và hợp chất khí với hydro lần lượt là gì?

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 36: Các phát biểu sau:

- (1). Trong cùng một nguyên tử, orbital nguyên tử (AO) 3p có kích thước nhỏ hơn AO 4p
- (2). Trong cùng một nguyên tử, năng lượng của electron trên AO 4s lớn hơn năng lượng của electron trên AO 3d
- (3). Xác suất gặp electron của AO $2p_x$ lớn nhất trên trục x
- (4). Năng lượng của electron trên AO $2p_z$ lớn hơn trên năng lượng electron trên AO $2p_x$

- (5). Các obitan nguyên tử (AO) ở cùng phân lớp, bao giờ cũng có năng lượng bằng nhau
(6). Đối với các nguyên tố nhóm A, nguyên tử càng về cuối chu kì độ âm điện càng lớn (trừ khí trơ)
(7). Các Ao được xác định bởi số lượng tử chính, số lượng tử phụ và số lượng tử spin
(8). số lượng tử phụ 1 mô tả hình dạng AO

Số phát biểu đúng là?

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 37: Bán kính nguyên tử của các nguyên tố: ${}_3\text{Li}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{11}\text{Na}$ được xếp theo thứ tự tăng dần

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 38: Dãy các nguyên tố sắp xếp theo chiều tăng dần tính phi kim từ trái sang phải là:

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 39: Cho các nguyên tố M ($Z = 11$), X ($Z = 17$), Y ($Z = 9$) và R ($Z = 19$). Độ âm điện của các nguyên tố tăng dần theo thứ tự

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 40: Hãy xác định bước sóng De Broglie đối với:

- a). Chuyển động của electron ($m_e = 9.10^{-31}$ kg) và chuyển động với vận tốc $v = 10^6$ m/s
b). Chiếc xe tải 2 tấn chuyển động với tốc độ 60 km/h
c). Proton khối lượng $1,67.10^{-27}$ kg có động năng 2.10^3 eV

.....

Câu 40+: Sử dụng công thức Slater xác định:

a). Điện tích hiệu dụng của nguyên tố $Z = 1, Z=7, Z = 11, Z = 16, Z = 26, Z = 30$

b). Crom có cấu hình $3d^5 4s^1$ hay $3d^4 4s^2$

c). X có $Z=27$ có cấu hình $3d^9$ hay..... $3d^74s^2$

.....
.....
.....
.....
.....
d). Năng lượng ion hoá I_1 , I_2 của Mg

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
e). Ion Fe^{2+} có cấu hình là ... $3d^6$ hay $3d^44s^2$