

ĐỀ 3

Thí sinh không được sử dụng tài liệu kể cả bảng hệ thống tuần hoàn.

Câu 1. Chọn trường hợp **đúng**.

Xác định cấu hình electron hóa trị của nguyên tố có số thứ tự 31 trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.

- a) $4s^14p^2$ b) $3d^{10}4s^14p^2$ c) $4s^24p^1$ d) $3d^{10}4s^24p^1$

Câu 2. Chọn phương án **đúng**.

Trong bảng hệ thống tuần hoàn, các nguyên tố nằm trong phân nhóm phụ có các đặc điểm sau:

- (1) Có số oxy hóa dương đặc trưng.
(2) Đều là nguyên tố d.
(3) Cation tương ứng đều có cấu hình e khác khí tro.
(4) Đều là kim loại.
a) 1,2,4 b) 2,3 c) 1,2,3,4 d) 1,4

Câu 3.

Tìm vị trí của nguyên tố X trong bảng hệ thống tuần hoàn có 4 lớp electron và có tổng spin theo qui tắc Hund là +3.

- a) Chu kỳ 4, phân nhóm VII_B, ô 25
b) Chu kỳ 4, phân nhóm V_B, ô 23 c) Chu kỳ 4, phân nhóm VI_B, ô 24
d) Chu kỳ 3, phân nhóm III_A, ô 13

Câu 4. Chọn trường hợp **đúng**.

So sánh năng lượng ion hóa thứ nhất I₁ của ₁₁Na(1); ₁₂Mg(2); ₁₃Al(3); ₁₅P(4) và ₁₆S(5):

- a) (1) < (3) < (4) < (5) < (2) c) (1) < (3) < (2) < (5) < (4)
b) (5) < (4) < (3) < (2) < (1) d) (1) < (2) < (3) < (4) < (5)

Câu 6. Chọn phát biểu **đúng**.

- (1) Trong cùng một nguyên tử, orbital np có kích thước lớn hơn orbital (n-1)p.
(2) Trong cùng một nguyên tử, năng lượng của electron trên AO ns lớn hơn năng lượng của electron trên AO (n-1)s.
(3) Xác suất gặp electron của một AO 4f ở mọi hướng là như nhau.
(4) Năng lượng của electron trên AO 3d_{zx} lớn hơn năng lượng của electron trên AO 3d_{xy}.
a) 1, 4 b) 2,3 c) 1,2,3 d) 1,2

Câu 7. Cho các chất: BF_3 , CO_3^{2-} , SO_2 , SO_3 , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_2 , NO_2^- . Số chất có liên kết π không định rõ là:

a) 4

b) 6

c) 5

d) 3

Câu 9. Chọn phương án **đúng**.

Xác định trạng thái lai hóa của các nguyên tử cacbon trong phân tử sau (từ trái qua phải): $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$.

a) sp^3 , sp^2 , sp , sp^2 , sp^3 .

c) sp^3 , sp^2 , sp^2 , sp , sp .

b) sp , sp^2 , sp^3 , sp , sp .

d) sp^3 , sp^2 , sp , sp^2 , sp^3 .

Câu 10. Chọn câu **đúng**.

Sự thêm electron vào orbital phân tử phản liên kết dẫn đến hệ quả:

a) Giảm độ dài và tăng năng lượng liên kết.

b) Tăng độ dài và giảm năng lượng liên kết.

c) Giảm độ dài và giảm năng lượng liên kết.

d) Tăng độ dài và tăng năng lượng liên kết.

Câu 11. Chọn phương án **đúng**.

Trong dãy các chất sau: HF, HCl, HBr, HI, chất bị ion hóa nhiều nhất khi cho vào nước là:

a) $\text{H}-\text{F}$

b) $\text{H}-\text{Br}$

c) $\text{H}-\text{Cl}$

d) $\text{H}-\text{I}$

Câu 13. Chọn các orbital có hình dạng giống nhau:

(1) $2p_x$; $3p_y$; $4p_z$.

(2) $3d_{xy}$; $3d_{yz}$; $3d_{zx}$; $4d_{x^2-y^2}$

(3) $1s$; $2s$; $3s$.

(4) $3d_{z^2}$; $3p_z$.

a) 1,2,3,4.

b) 1,2,3.

c) 3.

d) 4.

Câu 14. Chọn **phát biểu sai**:

(1) Độ dài liên kết là khoảng cách giữa hai hạt nhân nguyên tử liên kết (đơn vị angstrom).

(2) Góc hóa trị là một đại lượng đặc trưng cho tất cả các loại phân tử.

(3) Chỉ có liên kết ion mới có bản chất điện.

a) 1

b) 1,3

c) 2

d) 2,3

Câu 15. Chọn phương án **đúng**.

Số liên kết cộng hóa trị tối đa một nguyên tố có thể đạt được:

- a) Bằng số electron hóa trị
- b) Bằng số orbital hóa trị
- c) Bằng số orbital hóa trị có thể lai hóa
- d) Bằng số orbital hóa trị chứa electron

Câu 16

Cho hai nguyên tử với các phân lớp e ngoài cùng là: X($3s^23p^1$) và Y($2s^22p^4$). Công thức phân tử của hợp chất giữa X và Y có dạng:

- a) XY_2
- b) X_2Y_3
- c) XY_3
- d) X_3Y

Câu 18. Chọn phương án **đúng**.

Chọn các phân tử và ion có cấu hình không gian là tứ diện đều:

- a) CH_4 , SiH_4 , CCl_4 , NH_4^+ , SO_4^{2-} .
- b) SF_4 , NH_3 , H_2O , $COCl_2$.
- c) BF_3 , CO_2 , SO_2 , CH_2O .
- d) CH_4 , SiF_4 , CH_3Cl , CH_2Cl_2 .

Câu 20. Chọn trường hợp **đúng**.

Nguyên tố A có 4 lượng tử của electron cuối cùng là $n = 3$; $\ell = 2$; $m_\ell = -1$; $m_s = +1/2$ (quy ước trong cùng phân lớp, các electron được sắp xếp vào các orbital theo thứ tự m_ℓ từ $-\ell$ đến $+\ell$, spin dương trước âm sau). Nguyên tố A có:

- a) $Z = 23$ và là phi kim
- b) $Z = 20$ và là phi kim
- c) $Z = 21$ và là kim loại
- d) $Z = 22$ và là kim loại

Câu 21. Chọn phương án **đúng**.

Sắp xếp theo thứ tự **tăng dần về bán kính** của các ion sau: O^{2-} , Al^{3+} , F^- , Mg^{2+} , Na^+ (biết rằng $_8O$, $_{13}Al$, $_{9}F$, $_{12}Mg$, $_{11}Na$).

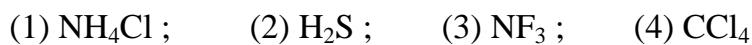
- a) $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^+ < F^- < O^{2-}$
- b) $Al^{3+} < Na^+ < F^- < O^{2-} < Mg^{2+}$
- c) $Na^+ < Al^{3+} < Mg^{2+} < O^{2-} < F^-$
- d) $O^{2-} < F^- < Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+}$

Câu 26. Chọn phương án **đúng**.

Ion M^{3+} và ion X^{2-} có phân lớp cuối cùng lần lượt là $2p^6$ và $4p^6$. Hãy xác định vị trí của các nguyên tử M và X trong bảng phân loại tuần hoàn và có tính kim loại hay phi kim.

- a) M thuộc chu kỳ 3, phân nhóm IIIA, là kim loại; X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm VIA, là phi kim;
- b) M thuộc chu kỳ 3, phân nhóm IIIB, là kim loại; X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm VIA, là phi kim;
- c) M thuộc chu kỳ 3, phân nhóm IIIB, là kim loại; X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm VA, là phi kim;
- d) M thuộc chu kỳ 3, phân nhóm IIIA, là kim loại; X thuộc chu kỳ 3, phân nhóm VA, là phi kim;

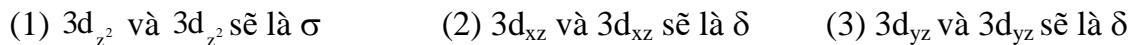
Câu 27. Chọn phương án **đúng**. Hợp chất nào dưới đây chỉ có liên kết cộng hóa trị:



- a) 1,3,4
- b) 1,2,3
- c) 1,2,4
- d) 2,3,4

Câu 28. Chọn trường hợp **đúng**.

Gọi trực liên nhân là **trục x**. Liên kết tạo thành giữa các AO hóa trị của các nguyên tử tương tác:



- a) 2,3,4
- b) 3,4,5
- c) 1,5
- d) 1,2,3,4,5

Câu 29. Chọn phương án **đúng**. Chuỗi nào sau đây gọi là hydrogenoid:

- a) $\text{H}; \text{He}^+; \text{Li}^{2+}; \text{Be}^{3+}$.
- b) $\text{H}; \text{F}; \text{Cl}; \text{Br}; \text{I}$.
- c) $\text{H}; \text{Li}; \text{Na}; \text{K}; \text{Rb}; \text{Cs}$.
- d) $\text{H}^+; \text{Li}^+; \text{Na}^+; \text{K}^+; \text{Rb}^+; \text{Cs}^+$.

Câu 31. Chọn so sánh **đúng** về góc liên kết:

- a) $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$.
- b) $\text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_2$ (góc C $\hat{\text{C}}$ H)
- c) $\text{NF}_3 > \text{NCl}_3 > \text{NBr}_3 > \text{NI}_3$.
- d) $\text{CO}_2 > \text{SO}_2 > \text{NO}_2$.

Câu 33. Chọn phương án **đúng**.

Sự lai hóa sp^3 của nguyên tử trung tâm trong dãy ion: $\text{SiO}_4^{4-} - \text{PO}_4^{3-} - \text{SO}_4^{2-} - \text{ClO}_4^-$ giảm dần do:

- a) **Sự chênh lệch năng lượng giữa các phân lớp electron 3s và 3p tăng dần.**
- b) Mật độ electron trên các orbital nguyên tử tham gia lai hóa giảm dần.
- c) Kích thước các nguyên tử trung tâm tham gia lai hóa tăng dần.
- d) Năng lượng các orbital nguyên tử (AO) tham gia lai hóa tăng dần.

Câu 34. Chọn phát biểu sai:

- a) Mọi loại liên kết hóa học đều có bản chất điện.
- b) Liên kết cộng hóa trị kiểu σ là kiểu liên kết cộng hóa trị bền nhất.
- c) Liên kết cộng hóa trị được hình thành trên 2 cơ chế: Cho nhận và ghép đôi.
- d) Liên kết π có thể được hình thành do sự xen phủ của orbital s và orbital p.

Câu 35.

Ion X^{3-} có cấu hình lớp ngoài cùng là $2p^6$. Vậy nguyên tố X có vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn và các tính chất đặc trưng như sau:

- a) Chu kì 2, phân nhóm VA, ô số 7, phi kim, số oxy hóa dương cao nhất +5, số oxy hóa âm thấp nhất -3.
- b) Chu kì 2, phân nhóm VIA, ô 8, phi kim, số oxy hóa dương cao nhất 6+, số oxy hóa âm thấp nhất -3.
- c) Chu kì 2, phân nhóm VIIIB, ô 10, khí hiếm.
- d) Chu kì 2, phân nhóm IVA, ô 6, phi kim, số oxy hóa dương cao nhất 4+, không có số oxy hóa âm.

Câu 36. Chọn phương án **đúng**.

Nguyên tử X có tổng số hạt proton, neutron và electron là 36, số hạt không mang điện bằng nửa số hạt mang điện. Cấu hình e của nguyên tử X là:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6$

Câu 37. Chọn phương án **đúng**:

Ion X^{2+} có phân lớp e cuối cùng là $3d^5$. Electron cuối cùng được xếp vào nguyên tử X có bộ 4 số lượng tử là: (Qui ước m_l từ $-l$ đến $+l$)

- a)** $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -\frac{1}{2}$. **c)** $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -1, m_s = -\frac{1}{2}$.
- b)** $n = 3, \ell = 2, m_\ell = +2, m_s = +\frac{1}{2}$. **d)** $n = 3, \ell = 2, m_\ell = +2, m_s = -\frac{1}{2}$.

Câu 39. Chọn phát biểu **đúng** về orbital nguyên tử:

- a)** là bề mặt có mật độ electron bằng nhau của đám mây electron.
- b)** là quỹ đạo chuyển động của electron.
- c)** là vùng không gian bên trong đó các electron chuyển động.
- d)** là vùng không gian nhân bên trong đó có xác suất gặp electron $\geq 90\%$.

Câu 40. Chọn phương án **đúng**. Trong phân tử CO:

- (1) Cộng hóa trị của O là 3. (2) Số oxi hóa của O là -2.
- (3) Số oxi hóa của O là -3. (4) Phân tử CO có cực.
- a)** 2,4 **b)** 1,2,4 **c)** 3,4 **d)** 2

Câu 41. Chọn câu **đúng**:

- a)** Tất cả nguyên tố thuộc hai họ Lantanid và Actinid đều thuộc phân nhóm phụ IIIB.
- b)** Số oxy hóa dương lớn nhất của nhóm IB là +1.
- c)** Số oxy hóa âm thấp nhất của nhóm VIIIB là -1.
- d)** Tất cả các nguyên tố thuộc phân nhóm IIIB đều là nguyên tố f.

Câu 42. Chọn câu **đúng**.

- (1) Ái lực electron là năng lượng cần tiêu tốn để kết hợp electron vào nguyên tử ở thể khí không bị kích thích.
- (2) Trong một chu kỳ từ trái qua phải, thế ion hóa thứ nhất của nguyên tố đứng sau luôn cao hơn thế ion hóa của nguyên tố đứng trước.
- (3) Trong một phân nhóm chính độ âm điện giảm dần từ trên xuống.
- (4) Sự sai biệt giữa hai độ âm điện của A và B càng lớn thì liên kết A – B càng có cực.
- a)** 1, 3 và 4 **b)** 1 và 4 **c)** 3 và 4 **d)** 2, 3 và 4

Câu 43

Electron cuối cùng của nguyên tử ${}_{17}\text{Cl}$ có bộ các số lượng tử sau (quy ước electron điền vào các orbital theo thứ tự m_ℓ từ $-\ell$ đến $+\ell$, spin dương trước âm sau)

- a) $n = 3, \ell = 2, m_\ell = 1, m_s = +1/2$
- b) $n = 3, \ell = 1, m_\ell = -1, m_s = -1/2$
- c) $n = 3, \ell = 1, m_\ell = 0, m_s = -1/2$
- d) $n = 3, \ell = 2, m_\ell = 0, m_s = -1/2$

Câu 46. Chọn trường hợp **đúng**.

Các electron có cùng số lượng tử chính bị chấn yếu nhất là:

- a) Các electron f
- b) Các electron p
- c) Các electron d
- d) Các electron s

Câu 47. Chọn phương án **đúng**.

Ion A^{4+} có cấu hình e phân lớp cuối cùng là $3p^6$. Vị trí của A trong bảng hệ thống tuần hoàn là:

- a) Chu kỳ 4, phân nhóm VII_B, ô 25
- b) Chu kỳ 4, phân nhóm IV_B, ô 22
- c) Chu kỳ 3, phân nhóm IV_A, ô 14
- d) Chu kỳ 4, phân nhóm VI_B, ô 24

Câu 49. Chọn phương án **sai**. Trong cùng lớp lượng tử n:

- a) Khả năng bị chấn của các electron tăng dần theo thứ tự: ns < np < nd < nf.
- b) Khả năng xâm nhập của các electron tăng dần theo thứ tự: ns < np < nd < nf.
- c) Hiệu ứng chấn và hiệu ứng xâm nhập đều phụ thuộc các số lượng tử n, ℓ .
- d) Tác dụng chấn của các electron giảm dần sắp theo thứ tự ns > np > nd > nf.

Câu 50. Chọn trường hợp **đúng**.

Năng lượng ion hóa thứ nhất (I_1) của các nguyên tố có cấu trúc electron: $1s^2 2s^2 2p^4$ (1), $1s^2 2s^2 2p^3$ (2), $1s^2 2s^2 2p^6$ (3) và $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (4) tăng theo chiều:

- a) $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$
- b) $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$
- c) $3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
- d) $4 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

Câu 51. Chọn phương án **sai**. Theo thuyết cơ học lượng tử áp dụng cho nguyên tử đa electron:

- a) Các electron trong cùng một nguyên tử không thể có 4 số lượng tử giống nhau.
- b) Ở trạng thái cơ bản, các electron chiếm các mức năng lượng sao cho tổng năng lượng của chúng là nhỏ nhất.
- c) Trong mỗi phân lớp, các electron sắp xếp sao cho số electron độc thân là tối đa.

d) Năng lượng của orbital chỉ phụ thuộc vào số lượng tử chính.

Câu 53. Chọn dãy các chất có cùng trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm.

- | | |
|---|--|
| (1) CH_2Cl_2 , NF_3 , ClOF , SO_4^{2-} | (2) SO_2Cl_2 , H_2O , NH_4^+ , $\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ |
| (3) NO_2 , NO_3^- , SO_2 , O_3 | (4) H_2CO , $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$, CO_3^{2-} , $\text{CO}(\text{CH}_3)_2$ |
- a)** 2,3 **b)** 4 **c)** 1,2,3 **d)** 1,2,3,4

Câu 55. Chọn đáp án **đúng**. So sánh bán kính (R) nguyên tử và ion sau:

- | | |
|--|--|
| (1) $\text{Fe} > \text{Fe}^{2+} > \text{Fe}^{3+}$ | (2) $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$ |
| (3) $\text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Sr}^{2+}$ | (4) $\text{Fe}^{2+} > \text{Co}^{3+} > \text{Ni}^{4+}$ |
- a)** 1,2,3
b) 1,2,4
c) 1,2,3,4
d) 1,2

--- H t ---

