

ĐỀ 01:

Thí sinh chỉ được chọn 1 trong 4 đáp án, trong trường hợp có nhiều đáp án phù hợp với yêu cầu thì **chỉ chọn đáp án đúng và đầy đủ nhất.**

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

Câu 1: Chọn phương án **đúng**. Trong một nguyên tử:

Câu 2: Chọn phương án đúng:

Cho biết số electron tối đa và số lượng tử chính n của các lớp lượng tử K và M:

- a)** lóp K: $8e$, $n=2$; lóp M: $32e$, $n=4$ **c)** lóp K: $2e$, $n=2$; lóp M: $18e$, $n=3$
b) lóp K: $2e$, $n=1$; lóp M: $32e$, $n=4$ **d)** lóp K: $2e$, $n=1$; lóp M: $18e$, $n=3$

Câu 3: Chọn phương án **đúng**. Hãy sắp xếp các nguyên tử: ${}_5\text{B}$, ${}_7\text{N}$, $_{13}\text{Al}$, $_{21}\text{Sc}$ theo trật tự bán kính tăng dần.

- a) N < B < Al < Sc
 - b) Sc < Al < B < N
 - c) B < N < Sc < Al
 - d) Al < B < N < Sc

Câu 4: Chọn phương án **đúng**: Trong bảng hệ thống tuần hoàn:

Câu 5: Chọn phương án **đúng**: Ion SO_3^{2-} có đặc điểm cấu tạo:

- a) Dạng tam giác phẳng, bậc liên kết 1.33; có liên kết π không định chỗ.
- b) Dạng tháp tam giác, bậc liên kết 1.33; có liên kết π không định chỗ.
- c) Dạng tam giác phẳng, bậc liên kết 1; không có liên kết π .
- d) Dạng tháp tam giác, bậc liên kết 1; không có liên kết π .

Câu 6: Chọn phương án **sai**: Số lượng tử từ m_ℓ :

- a) Đặc trưng cho sự định hướng của các AO trong không gian.
- b) Cho biết số lượng AO trong một lớp lượng tử.
- c) Có giá trị bao gồm $-\ell, \dots, 0, \dots, +\ell$.
- d) Số giá trị của m_ℓ phụ thuộc vào giá trị của ℓ .

Câu 7: Chọn phương án **đúng**:

Trạng thái của electron ở lớp ngoài cùng trong nguyên tử có $Z = 29$ được đặc trưng bằng các số lượng tử (quy ước electron điền vào các ocbitan theo thứ tự m_ℓ từ $+\ell$ đến $-\ell$):

- a) $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = +1/2$ và $-1/2$
- b) $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -2, m_s = +1/2$
- c) $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = +1/2$
- d) $n = 3, \ell = 2, m_\ell = +2, m_s = -1/2$

Câu 9: Chọn phương án **đúng**. Cho biết số phân tử và ion không cực trong các chất sau: CO_2 , SO_2 , CH_4 , C_2H_2 , NO_2 , BF_3 , NH_3 , NH_4^+ , SO_4^{2-} .

- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 7

Câu 10: Chọn phương án **đúng**:

Nguyên tố có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 4f^{12} 6s^2$ thuộc:

- a) chu kì 6, phân nhóm IIIB, phi kim loại.
- b) chu kì 6, phân nhóm IIB, kim loại.
- c) chu kì 6, phân nhóm IIA, kim loại.
- d) chu kì 6, phân nhóm IIIB, kim loại.

Câu 11: Chọn phương án **đúng**:

Chọn tất cả các bộ ba số lượng tử được chấp nhận trong các bộ sau:

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|
| 1) $n = 4, \ell = 3, m_\ell = -3$ | 2) $n = 4, \ell = 2, m_\ell = +3$ | | |
| 3) $n = 4, \ell = 1, m_\ell = 2$ | 4) $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0$ | | |
| a) 1,4 | b) 1,2,4 | c) 2,3 | d) 3,4 |

Câu 12: Chọn phương án **đúng**:

Trong hợp chất H_2O_2 , số oxy hóa và hoá trị của Oxy lần lượt là:

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| a) -2 ; 2 | b) -1 ; 1 | c) -1 ; 2 | d) -2 ; 1 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|

Câu 13: Chọn phương án **đúng**: Số liên kết cộng hóa trị tối đa một nguyên tố có:

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

Câu 14: Chọn phương án **đúng**:

Electron cuối của nguyên tử A có bộ các số lượng tử sau (quy ước electron điền vào các ocbitan theo thứ tự m_ℓ từ $+l$ đến $-l$): $n = 3, \ell = 2, m_\ell = +1, m_s = +\frac{1}{2}$

Xác định số thứ tự trong bảng hệ thống tuần hoàn và công thức electron nguyên tử của A ở trạng thái cơ bản:

- | | |
|---|---|
| a) $Z = 21, A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ | c) $Z = 24, A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ |
| b) $Z = 25, A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ | d) $Z = 22, A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ |

Câu 15: Chọn phương án **đúng**:

Trong các liên kết sau, liên kết có thể tồn tại bền vững trong thực tế là (coi trực liên nhân là trực x):

- | | | |
|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1) σ_{1s-2p_x} | 2) σ_{1s-1s} | 3) $\sigma_{2p_z-2p_z}$ |
| 4) $\pi_{2p_y-2p_z}$ | 5) $\pi_{3d_{xy}-3d_{z^2}}$ | 6) $\pi_{3p_y-3d_{xy}}$ |
| a) 1,2,6 | b) 4,5,6 | c) 1,2,3,4,5,6 |
| d) 1,2,3,5 | | |

Câu 16: Chọn phương án **đúng**:

Trong cùng một chu kỳ theo thứ tự từ trái qua phải, ta có:

- 1) Số lớp electron tăng dần.
- 2) Có xu hướng giảm năng lượng ion hóa.
- 3) Có xu hướng tăng dần tính khử.

4) Có xu hướng tăng dần tính phi kim loại.

a) 1,2,3

b) 2,4

c) 3

d) 4

Câu 17: Chọn phương án **đúng**:

Dãy nguyên tử $_6O$, $_7F$, ^{14}Si , ^{16}S có bán kính R tăng dần theo dãy:

a) $R_S < R_{Si} < R_F < R_O$

c) $R_O < R_F < R_{Si} < R_S$

b) $R_F < R_O < R_S < R_{Si}$

d) $R_{Si} < R_S < R_O < R_F$

Câu 18: Chọn phương án **đúng**: Bốn orbital lai hóa sp^3 có đặc điểm:

- a) Hình dạng giống nhau nhưng năng lượng và định hướng không gian khác nhau.
- b) Năng lượng bằng nhau, hình dạng và định hướng không gian khác nhau.
- c) Hình dạng và năng lượng giống nhau nhưng định hướng không gian khác nhau và phân bố đối xứng trong không gian.
- d) Hình dạng, năng lượng và định hướng không gian hoàn toàn giống nhau với góc lai hóa là $109^\circ 28'$.

Câu 19: Chọn phương án **đúng**:

Chu kỳ 3 và chu kỳ 7 có tối đa bao nhiêu nguyên tố

a) CK3: 8; CK7: 32

c) CK3: 18; CK7: 98

b) CK3: 8; CK7: 18

d) CK3: 18; CK7: 32

Câu 20: Chọn phương án **đúng**:

Ocbral 1s của nguyên tử H có dạng hình cầu, nghĩa là:

- a) Xác suất gặp electron 1s của H giống nhau theo mọi hướng trong không gian.
- b) Quỹ đạo chuyển động của e là hình cầu.
- c) Khoảng cách của electron 1s đến nhân H luôn luôn không đổi.
- d) Electron 1s chỉ di chuyển tại vùng không gian bên trong hình cầu ấy.

Câu 21: Chọn phương án **đúng**:

1) I_1 của các nguyên tố phân nhóm chính trong cùng 1 chu kỳ tăng dần từ trái sang phải.

2) Trong cùng một nguyên tố, có mối liên hệ sau: $I_3 = I_1 + I_2$.

3) Từ trên xuống trong phân nhóm chính nhóm I có I_1 giảm dần.

a) Chỉ 1,2 đúng

c) Chỉ 2,3 đúng

b) Tất cả cùng đúng

d) Chỉ 3 đúng

Câu 22: Chọn phương án **đúng**:

Cho: $_1\text{H}$, $_5\text{B}$, $_6\text{C}$, $_9\text{F}$, ^{16}S , ^{54}Xe . Trong các tiêu phân sau, tiêu phân có cấu trúc **tứ diện đều** là:

- 1) BF_4^- 2) SF_4 3) XeF_4 4) CH_4
- a) CH_4 , SF_4 c) BH_4^- , CH_4
b) CH_4 , XeF_4 d) CH_4 , BF_4^- , XeF_4

Câu 23: Chọn phương án **đúng**:

Orbital 5f có các số lượng tử n , ℓ và số electron tối đa lần lượt là:

- a) $n = 5; \ell = 1; 7$ c) $n = 5; \ell = 4; 18$
b) $n = 5; \ell = 2; 10$ d) $n = 5; \ell = 3; 14$

Câu 24: Chọn phương án **đúng**: Chọn ái lực electron mạnh hơn trong các cặp sau:

- 1) ${}_8\text{O}$ hay ${}_9\text{F}$ 2) ${}_8\text{O}$ hay ${}_8\text{O}^-$
3) ${}_{11}\text{Na}$ hay ${}_{10}\text{Ne}$ 4) ${}_{19}\text{K}$ hay ${}_{20}\text{Ca}$
- a) O, O, Na, Ca c) F, O⁻, Ne, Ca
b) F, O⁻, Na, K d) F, O, Na, K

Câu 25: Chọn phương án **đúng**:

Cho các nguyên tử ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{33}\text{As}$, ${}_{50}\text{Sn}$, ${}_{53}\text{I}$. Các ion có cấu hình khí trơ gần nhất là:

- a) Ca^{2+} , Fe^{2+} , As^{3-} , I^- . c) Ca^{2+} , Fe^{3+} , As^{3-} , Sn^{4+} , I^- .
b) Ca^{2+} , As^{3-} , I^- . d) Ca^{2+} , As^{3-} , Sn^{4+} , I^- .

Câu 26: Chọn phương án **đúng**:

Nguyên tố X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm phụ nhóm 4 có cấu hình electron là:

- a) $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^2$ c) $[\text{Ar}]4s^23d^2$
b) $[\text{Ar}]4s^24p^2$ d) $[\text{Ar}]3s^23p^64s^23d^2$

Câu 27: Chọn phương án **đúng**:

Nhiệt độ nóng chảy của dãy các hợp chất AH_4 của các nguyên tố p phân nhóm IVA khi đi từ trên xuống:

- a) Tăng lên do khối lượng phân tử tăng lên.
b) Của CH_4 lớn nhất do tạo liên kết hydro liên phân tử.
c) Xấp xỉ nhau do độ phân cực của phân tử bằng nhau.
d) Tăng lên do năng lượng liên kết A – H giảm xuống.

Câu 28: Chọn phương án **đúng**:

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

- 1) Chỉ có số oxy hóa dương.
 - 2) Có thể cho đi hoặc nhận vào từng electron một cho đến khi đạt cấu hình khí trơ.
 - 3) Từ chu kỳ 4 trở đi đã xuất hiện các nguyên tố f.
- | | |
|-----------------|---------------------|
| a) Chỉ 1,2 đúng | c) Chỉ 1 đúng |
| b) Chỉ 2,3 đúng | d) Tất cả cùng đúng |

Câu 29: Chọn phương án **đúng**:

Hợp chất nào dưới đây có liên kết cộng hóa trị:

- | | | | |
|------------|------------|---------------------|------------------------|
| (1) HCl | (2) NaH | (3) BH ₃ | (4) CH ₃ Cl |
| a) 1, 2, 4 | b) 1, 2, 3 | c) 1, 3, 4 | d) 2, 3, 4 |

Câu 30: Chọn phương án **đúng**:

Trong cùng chu kỳ, bán kính ion của các nguyên tố phân nhóm VIA lớn hơn bán kính ion *đăng* electron của các nguyên tố phân nhóm VIIA, do các nguyên tố phân nhóm VIA có:

- a) Độ âm điện nhỏ hơn.
- b) Ái lực electron nhỏ hơn.
- c) Điện tích hạt nhân nguyên tử nhỏ hơn.
- d) Khối lượng nguyên tử nhỏ hơn.

Câu 31: Chọn phương án **đúng**:

So sánh bán kính cation, anion và nguyên tử của S:

- | | |
|---|---|
| a) $r_S > r_{S^{2-}} > r_{S^{4+}} > r_{S^{6+}}$ | c) $r_{S^{2-}} > r_S > r_{S^{6+}} > r_{S^{4+}}$ |
| b) $r_{S^{2-}} > r_S > r_{S^{4+}} > r_{S^{6+}}$ | d) $r_{S^{6+}} > r_{S^{4+}} > r_S > r_{S^{2-}}$ |

Câu 32: Chọn phương án **sai** theo thuyết cơ học lượng tử:

- a) Hai electron trong cùng một ô lượng tử được biểu thị bằng hàm sóng (hàm orbital nguyên tử) khác nhau vì có số lượng tử từ spin khác nhau.
- b) Trong một nguyên tử có thể có nhiều electron có năng lượng bằng nhau.
- c) Ở trạng thái cơ bản, các electron chiếm các mức năng lượng sao cho năng lượng của nguyên tử là nhỏ nhất.

d) Trong nguyên tử nhiều electron, năng lượng của orbital không chỉ phụ thuộc vào số lượng tử chính n , mà còn phụ thuộc vào số lượng tử phụ ℓ .

Câu 33: Chọn phương án **đúng**: Ái lực electron của nguyên tố:

- a) là năng lượng phát ra ($-$) hay thu vào ($+$) khi kết hợp một electron vào nguyên tử ở thể khí không bị kích thích.
- b) tăng đều đặn trong một chu kỳ từ trái qua phải.
- c) có trị số bằng năng lượng ion hóa thứ nhất (I_1) của nguyên tố đó.
- d) là năng lượng cần tiêu tốn để kết hợp thêm một electron vào nguyên tử trung hòa.

Câu 34: Chọn phương án **đúng**:

Xác định các nguyên tố có công thức electron hóa trị dưới đây là kim loại (KL), phi kim loại (PK) hay lưỡng tính (LT). Cho biết mức oxy hóa dương cao nhất và mức oxy hóa âm thấp nhất (nếu có) của chúng (sắp theo thứ tự yêu cầu):

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| A) $3d^54s^1$ | B) $5s^25p^5$ |
| a) A: KL; +6; -2 ; B: PK; +5; -3 | c) A: KL; +1 ; B: KL; +7 ; -1 |
| b) A: KL; +6 ; B: PK; +7; -1 | d) A: PK; +5; -1 ; B: LT; +5; -3 |

Câu 35: Chọn phương án **đúng**:

Nguyên tố X ở chu kỳ IV, phân nhóm VIIIB. Nguyên tố X có:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| a) $Z = 25$, là phi kim loại | c) $Z = 25$, là kim loại |
| b) $Z = 24$, là kim loại | d) $Z = 26$, là phi kim loại |

Câu 36: Chọn phương án **đúng**: Orbital nguyên tử là:

- a) Hàm sóng mô tả chuyển động spin của electron trong nguyên tử được xác định bởi 4 số lượng tử n , ℓ , m_ℓ và m_s .
- b) Hàm sóng mô tả chuyển động không gian của electron trong nguyên tử được xác định bởi 3 số lượng tử n , ℓ , m_ℓ .
- c) Vùng không gian bất kỳ chứa 90% xác suất có mặt của electron.
- d) Quỹ đạo chuyển động của electron trong nguyên tử.

Câu 37: Chọn phương án **đúng**:

Cho các nguyên tố: ^{15}P , ^{22}Ti , ^{24}Cr , ^{25}Mn , ^{47}Ag . Ở trạng thái cơ bản nguyên tố có nhiều và ít electron độc thân nhất lần lượt là:

- a) Mn, Ag
- b) Cr, Ag
- c) P, Mn
- d) Cr, Ti

Câu 38: Xét những nguyên tử có điện tích hạt nhân $Z \leq 10$. Các nguyên tử thuận từ ở trạng thái cơ bản, nhưng có thể nghịch từ ở trạng thái kích thích có Z bằng:

- a) 6, 8.
- b) 3, 7, 9
- c) 3, 5, 8
- d) 5, 6, 9

Câu 39: Chọn phương án **đúng**: Phân tử SO_3 có:

- a) cấu hình tháp tam giác, có cực.
- b) cấu hình tháp tam giác, có liên kết π định chỗ.
- c) cấu hình tam giác phẳng, không cực.
- d) cấu hình tam giác phẳng, có liên kết π di động.

Câu 40: Chọn phương án **sai**:

- 1) Độ dài liên kết là khoảng cách giữa hai hạt nhân nguyên tử trong liên kết (đơn vị Å).
 - 2) Năng lượng liên kết là năng lượng cần tiêu tốn để phá vỡ liên kết (đơn vị kJ/mol hay kcal/mol)
 - 3) Góc hóa trị là một đại lượng đặc trưng cho tất cả các loại phân tử.
 - 4) Mọi loại liên kết hóa học đều có bản chất điện.
 - 5) Độ phân cực một phân tử bằng tổng độ phân cực của các liên kết có trong phân tử đó.
- | | |
|------------|--------------------------------|
| a) 3, 4, 5 | c) 1, 3, 5 |
| b) 3,5 | d) không có phát biểu nào sai. |

--- Hết ---