

## **ĐỀ 02:**

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**:

Nguyên tử của nguyên tố X có 5 electron ở lớp ngoài cùng và thuộc chu kỳ 4.

- 1) Cấu hình electron hóa trị của X là  $4s^2 3d^3$ .
- 2) X có điện tích hạt nhân  $Z = 33$ .
- 3) X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm chính VB trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- 4) Số oxy hóa dương cao nhất của X là +5.

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

**Câu 2:** Chọn phương án **đúng**:

Trạng thái của electron ở lớp lượng tử ngoài cùng trong các nguyên tử có  $Z = 27$  được đặc trưng bằng các số lượng tử:

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

a) Tất cả đều sai                      c) 1  
b) 3                      d) 2

**Câu 3:** Chọn trường hợp **đúng**:

Gọi trục liên nhân là trục x. Liên kết  $\pi$  sẽ được tạo thành do sự xen phủ giữa các AO hóa trị của các nguyên tử tương tác:

- (1)  $3d_{z^2}$  và  $3d_{z^2}$                       (2)  $3d_{xz}$  và  $3d_{xz}$                       (3)  $3d_{yz}$  và  $3d_{yz}$
- (4)  $3d_{xy}$  và  $3d_{xy}$                       (5)  $3d_{x^2-y^2}$  và  $3d_{x^2-y^2}$

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

**Câu 4:** Chọn phát biểu **đúng**:

- 1) Trong cùng một nguyên tử, orbital 2s có kích thước lớn hơn orbital 1s.
- 2) Trong nguyên tử 1e, năng lượng của electron trên AO 2p lớn hơn năng lượng của electron trên AO 2s.
- 3) Xác suất gặp electron của AO  $3d_{xy}$  lớn nhất trên trục x và trục y.

4) Năng lượng của electron trên AO  $2p_z$  lớn hơn năng lượng electron trên AO  $2p_x$ .

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

**Câu 5:** Chọn trường hợp **đúng**:

Dựa vào các tính chất của liên kết cộng hóa trị theo phương pháp VB, hãy dự đoán phân tử không thể tồn tại trong số các phân tử sau:  $\text{SF}_6$ ,  $\text{BrF}_7$ ,  $\text{IF}_7$ ,  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{NCl}_5$ ,  $\text{I}_7\text{F}$

- a)  $\text{SF}_6$ ,  $\text{BrF}_7$               b)  $\text{NCl}_5$ ,  $\text{I}_7\text{F}$               c)  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{NCl}_5$               d)  $\text{BrF}_7$ ,  $\text{IF}_7$

**Câu 6:** Chọn phương án **đúng**. Trong dãy hợp chất với hydro của các nguyên tố nhóm VIA:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$ , nhiệt độ sôi các chất biến thiên như sau:

- a) Tăng dần từ  $\text{H}_2\text{O}$  đến  $\text{H}_2\text{Te}$ .  
b) Chúng có nhiệt độ sôi xấp xỉ nhau vì có cấu trúc phân tử tương tự nhau.  
c) Không so sánh được vì độ phân cực của chúng khác nhau.  
d) Nhiệt độ sôi của  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{Te}$  (nhiệt độ sôi của  $\text{H}_2\text{S}$  thấp nhất)

**Câu 7:** Chọn câu **chính xác nhất**: Trong ion  $\text{NH}_4^+$  có 4 liên kết cộng hóa trị gồm:

- a) Ba liên kết ghép chung electron có cực và một liên kết cho nhận có cực.  
b) Ba liên kết cho nhận và 1 liên kết ghép chung electron.  
c) Ba liên kết ghép chung electron không cực và một liên kết cho nhận có cực.  
d) Bốn liên kết ghép chung electron có cực.

**Câu 8:** Chọn phát biểu **đúng**. Cấu hình electron hóa trị của ion  $\text{Co}^{3+}$  ( $Z = 27$ ) ở trạng thái cơ bản là:

- a)  $3d^6$  (có electron độc thân)  
b)  $3d^6$  (không có electron độc thân)  
c)  $3d^4 4s^2$  (có electron độc thân)  
d)  $3d^4 4s^2$  (không có electron độc thân)

**Câu 9:** Chọn trường hợp **đúng**. Số orbital tối đa có thể có tương ứng với ký hiệu sau:  $2p_x$ ,  $3d_{x^2-y^2}$ ,  $4d$ ,  $n = 2$ ,  $n = 5$ .

- a) 3, 1, 5, 4, 16                      c) 3, 5, 1, 11, 9  
b) 1, 1, 5, 4, 25                      d) 2, 3, 4, 2, 5

**Câu 10:** Chọn phương án **đúng**. Sắp các ion sau:  ${}_3\text{Li}^+$ ,  ${}_{11}\text{Na}^+$ ,  ${}_{17}\text{Cl}^-$ ,  ${}_{19}\text{K}^+$ ,  ${}_{35}\text{Br}^-$ ,  ${}_{53}\text{I}^-$  theo chiều tăng dần bán kính.

- a)  $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{Cl}^- < \text{K}^+ < \text{Br}^- < \text{I}^-$       c)  $\text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^- < \text{Na}^+ < \text{Li}^+$   
b)  $\text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^- < \text{Li}^+$       d)  $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$

**Câu 11:** Chọn phương án **đúng**: Chọn trục z là trục liên nhân, gọi tên các liên kết tạo thành từ sự xen phủ giữa các hóa trị theo thứ tự sau: 1)  $3s \pm 3s$  ; 2)  $3d_{xy} \pm 3d_{xy}$ ; 3)  $3d_{x^2-y^2} \pm 3d_{x^2-y^2}$ ; 4)  $3d_{xz} \pm 3d_{xz}$  ; 5)  $3d_{yz} \pm 3d_{yz}$

- a)  $\pi, \sigma, \delta, \sigma, \delta$   
b)  $\delta, \pi, \pi, \sigma, \sigma$   
c)  $\sigma, \delta, \pi, \delta, \pi$   
d)  $\sigma, \delta, \delta, \pi, \pi$

**Câu 12:** Chọn phương án **sai**:

- 1) Có thể đồng thời xác định chính xác vị trí và tốc độ của electron.  
2) Electron vừa có tính chất hạt vừa có tính chất sóng.  
3) Electron luôn chuyển động trên một quỹ đạo xác định trong nguyên tử.  
4) Không có hàm sóng nào có thể mô tả trạng thái của electron trong nguyên tử.  
a) 1,2,3      b) 1,2,4      c) 1,3,4      d) 2,3

**Câu 13:** 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) 2,3,4      b) 1,4      c) 1,3,4      d) 3,4

**Câu 14:** 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) Mật độ electron trên các orbital nguyên tử tham gia lai hóa giảm dần.  
b) Năng lượng các orbital nguyên tử tham gia lai hóa tăng dần.  
c) Sự chênh lệch năng lượng giữa các phân lớp electron 3s và 3p tăng dần.  
d) Kích thước các nguyên tử trung tâm tham gia lai hóa tăng dần.

**Câu 15:**

Ion  $\text{X}^{4+}$  có cấu hình e phân lớp cuối cùng là  $3p^6$ . Vậy giá trị của 4 số lượng tử của e cuối cùng của nguyên tử X là (qui ước  $m_\ell$  có giá trị từ  $-\ell$  đến  $+\ell$ )

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

**Câu 16: Chọn đáp án đúng.** Dự đoán điện tích hạt nhân của nguyên tố kim loại kiềm (chưa phát hiện) ở chu kỳ 8 của bảng HTTH, biết nguyên tố  $_{87}\text{Fr}$  là kim loại kiềm thuộc chu kỳ 7.

- a) 105                      b) 137                      c) 119                      d) 147

**Câu 17: Chọn đáp án đúng.** Cho hai nguyên tử với các phân lớp electron ngoài cùng là:  $\text{X}(3s^23p^1)$  và  $\text{Y}(2s^22p^4)$ . Công thức phân tử của hợp chất giữa X và Y có dạng:

- a)  $\text{X}_2\text{Y}_3$                       b)  $\text{XY}_2$                       c)  $\text{XY}_3$                       d)  $\text{X}_3\text{Y}$

**Câu 18: Chọn phát biểu sai:**

- a) Tất cả các loại hợp chất hóa học được tạo thành từ ít nhất một trong ba loại liên kết mạnh là ion, cộng hóa trị và kim loại.  
b) Mọi loại liên kết hóa học đều có bản chất điện.  
c) Liên kết kim loại là liên kết không định chỗ.  
d) Liên kết  $\pi$  có thể được hình thành do sự che phủ của orbital s và orbital p.

**Câu 19:** Cho  $_{9}\text{F}$ ,  $_{17}\text{Cl}$ ,  $_{35}\text{Br}$ ,  $_{53}\text{I}$ .

Sắp xếp theo thứ tự độ dài liên kết tăng dần trong số các phân tử sau:  $\text{ICl}$ ,  $\text{IBr}$ ,  $\text{BrCl}$ ,  $\text{FCl}$ .

- a)  $\text{BrCl} < \text{ICl} < \text{IBr} < \text{FCl}$                       c)  $\text{FCl} < \text{BrCl} < \text{ICl} < \text{IBr}$   
b)  $\text{IBr} < \text{ICl} < \text{FCl} < \text{BrCl}$                       d)  $\text{ICl} < \text{IBr} < \text{BrCl} < \text{FCl}$

**Câu 20:** Các phát biểu nào sau đây là **không chính xác hoặc không đầy đủ**

- 1) Đa số các nguyên tố kim loại có độ âm điện nhỏ hơn các nguyên tố phi kim.  
2) Chênh lệch độ âm điện giữa A và B càng lớn thì liên kết A – B càng ít phân cực.  
3) Trong tất cả các chu kỳ, độ âm điện luôn tăng đều đặn từ trái qua phải.  
4) Trong một chu kỳ, kim loại kiềm có độ âm điện nhỏ nhất.

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

**Câu 21:** Chọn phương án **đúng**. Số electron độc thân của các nguyên tử ở trạng thái cơ bản có cấu hình electron hóa trị như sau lần lượt là:

- 1)  $4f^75d^16s^2$                       2)  $5f^{14}6d^77s^2$                       3)  $3d^54s^1$                       4)  $4f^86s^2$   
a) 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 5                      c) 1) 8; 2) 3; 3) 6; 4) 6  
b) 1) 4; 2) 4; 3) 2; 4) 5                      d) 1) 8; 2) 7; 3) 6; 4) 6

**Câu 22:** So sánh góc liên kết trong các hợp chất cộng hóa trị sau:

1)  $\text{NH}_3$  ;      2)  $\text{NF}_3$  ;      3)  $\text{NI}_3$  ;      4)  $\text{CO}_2$

a)  $4 < 1 < 3 < 2$

c)  $2 < 3 < 1 < 4$

b)  $3 < 1 < 2 < 4$

d) Không so sánh được

**Câu 23:** Chọn phương án **đúng**. Cho các nguyên tố  $_{11}\text{Na}$ ,  $_{12}\text{Mg}$ ,  $_{13}\text{Al}$ ,  $_{15}\text{P}$ ,  $_{16}\text{S}$  thuộc chu kỳ 3, năng lượng ion hóa thứ nhất  $I_1$  của các nguyên tố trên tuân theo trật tự nào sau đây:

a)  $\text{Na} < \text{Al} < \text{Mg} < \text{S} < \text{P}$

c)  $\text{Na} < \text{Al} < \text{Mg} < \text{P} < \text{S}$

b)  $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al} < \text{P} < \text{S}$

d)  $\text{S} < \text{P} < \text{Al} < \text{Mg} < \text{Na}$

**Câu 24:** Chọn phương án **sai**. Dấu của hàm sóng được biểu diễn trên hình dạng của các AO như sau:

a) AO p có dấu ở hai vùng không gian ngược nhau.

b) AO s chỉ mang dấu (+).

c) AO s có thể mang dấu (+) hay dấu (-).

d) Trong AO d, các vùng không gian đối nhau thì cùng dấu, các vùng không gian cạnh nhau thì ngược dấu.

**Câu 25:** 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 26:** Chọn phát biểu **sai**. Nguyên tố X có cấu hình e lớp cuối cùng là  $2s^2 2p^6$ .

a) X là chất rắn ở điều kiện thường.

b) Là nguyên tố cuối cùng của chu kỳ 2.

c) X ở chu kỳ 2 và phân nhóm VIIIA.

d) X là nguyên tố trơ về mặt hóa học ở điều kiện khí quyển.

**Câu 27:** Chọn trường hợp **đúng**. Cho cấu hình electron của các nguyên tử X, Y, Z, T như sau:

X:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 4f^5 6s^2$

Y:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

Z:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$

T:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

- a) T là kim loại chuyển tiếp thuộc phân nhóm VIIIB.
- b) Y là kim loại chuyển tiếp thuộc phân nhóm VB.
- c) X là kim loại chuyển tiếp f thuộc phân nhóm IIIB.
- d) Z là kim loại kiềm thuộc phân nhóm IA.

**Câu 28:** Chọn phương án **đúng**. Cho 4 phân tử sau, phân tử có cấu trúc không phải tứ diện đều là:

- 1)  $SF_4$                       2)  $NH_4^+$                       3)  $SO_2$     $Cl_2$                       4)  $BH_4^-$
- a) 1,3
  - b) 2,4
  - c) Chỉ 3
  - d) Tất cả

**Câu 29:** Các phát biểu nào sau đây là **không chính xác**

- 1) Theo định nghĩa thì ái lực electron là năng lượng cần tiêu tốn để kết hợp thêm một electron vào nguyên tử trung hòa.
- 2) Ái lực electron của một nguyên tố bằng năng lượng ion hóa của nó nhưng ngược dấu.
- 3) Các nguyên tố có cấu hình electron ngoài cùng là  $ns^2$ ,  $ns^2 np^3$ ,  $ns^2 np^6$  có ái lực electron rất yếu.

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

**Câu 30:** Chọn phương án **đúng**: Trong phân tử CO

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

**Câu 31:** Chọn phương án **sai** theo thuyết cơ học lượng tử áp dụng cho nguyên tử đa electron:

- a) Ở trạng thái cơ bản, các electron chiếm các mức năng lượng sao cho tổng năng lượng của chúng là nhỏ nhất.
- b) Trong mỗi phân lớp, các electron sắp xếp sao cho số electron độc thân là tối đa.
- c) Năng lượng của electron chỉ phụ thuộc vào số lượng tử chính.

- d) Các electron trong cùng một nguyên tử không thể có 4 số lượng tử giống nhau.

**Câu 32:** Chọn phương án **đúng**:

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

- a)  $\text{sp}^3, \text{sp}^2, \text{sp}^2, \text{sp}, \text{sp}, \text{sp}^2$ .                      c)  $\text{sp}^3, \text{sp}^2, \text{sp}^2, \text{sp}, \text{sp}, \text{sp}$ .  
b)  $\text{sp}^3, \text{sp}^2, \text{sp}, \text{sp}^2, \text{sp}^3, \text{sp}^2$ .                      d)  $\text{sp}, \text{sp}^2, \text{sp}^3, \text{sp}, \text{sp}, \text{sp}^2$ .

**Câu 33:** Chọn phương án **đúng**. Hợp chất nào có moment lưỡng cực bằng không:

- 1) trans- $\text{ClHC=CHCl}$                       2)  $\text{CH}_3\text{Cl}$                       3)  $\text{CS}_2$                       4)  $\text{NO}_2$   
a) 1,4                      b) 1,3                      c) 3,4                      d) 2,3

**Câu 34:** Chọn phương án đúng. Dựa vào độ âm điện của các nguyên tố, hãy cho biết hợp chất nào sau đây có tính cộng hóa trị nhiều nhất:

- a) CsF  
b) NaCl  
c) KI  
d) CuI

**Câu 35:** Chọn nguyên tử trung tâm Z thích hợp trong số các nguyên tử sau  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_{16}\text{S}$  để các phân tử hoặc ion sau đây tồn tại thực và có dạng tương ứng:

- 1)  $[\text{OZO}]$  thẳng hàng.                      2)  $[\text{ZO}_3]^-$  tam giác phẳng.                      3)  $[\text{ZO}_3]^{2-}$  tháp tam giác.  
a) 1) S ; 2) N ; 3) C                      c) 1) N ; 2) S ; 3) C  
b) 1) C ; 2) N ; 3) S                      d) 1) N ; 2) C ; 3) S

**Câu 36:** Chọn phương án **đúng**: Cho:  ${}_1\text{H}$ ,  ${}_4\text{Be}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_{16}\text{S}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$

Trong các tiểu phân sau, tiểu phân nào có cấu trúc **dạng đường thẳng**:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_2^-$ ,  $\text{COS}$  (với C là nguyên tử trung tâm),  $\text{NO}_2$

- a)  $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{NO}_2$ .                      c)  $\text{NH}_2^-, \text{COS}, \text{NO}_2$ .  
b)  $\text{BeCl}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{NH}_2^-$ .                      d)  $\text{CO}_2, \text{BeCl}_2, \text{COS}$ .

**Câu 37:** Chọn phương án **đúng**:

Ion  $\text{M}^{3+}$  và ion  $\text{X}^{2-}$  có phân lớp cuối cùng lần lượt là  $2\text{p}^6$  và  $4\text{p}^6$ .

- a) M thuộc chu kỳ 3, phân nhóm IIIB, là kim loại; X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm VA, là phi kim.  
b) M thuộc chu kỳ 2, phân nhóm VIIIA, là khí hiếm; X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm VIA, là phi kim.

- c) M thuộc chu kỳ 3, phân nhóm IIIA, là kim loại; X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm VIA, là phi kim.
- d) M thuộc chu kỳ 3, phân nhóm IIIA, là kim loại; X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm VIB, là kim loại.

**Câu 38:** Cho  ${}_5\text{B}$ ,  ${}_9\text{F}$ . Chọn phương án **đúng**: Phân tử  $\text{BF}_3$  có đặc điểm cấu tạo:

- a) Dạng tam giác đều, bậc liên kết 1; không có liên kết  $\pi$ .
- b) Dạng tam giác đều, bậc liên kết 1.33; có liên kết  $\pi$  không định chỗ.
- c) Dạng tháp tam giác, bậc liên kết 1; có liên kết  $\pi$  định chỗ.
- d) Dạng tháp tam giác, bậc liên kết 1.33; có liên kết  $\pi$  không định chỗ.

**Câu 39:** Chọn phát biểu **đúng** về hợp chất  $\text{H}_2\text{SO}_4$

- 1) Trong phân tử  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tồn tại liên kết cộng hóa trị và liên kết ion.
- 2) S là nguyên tử trung tâm trong hợp chất và có trạng thái lai hóa là  $\text{sp}^3$ .
- 3) Số oxi hóa của các nguyên tố trong hợp chất lần lượt là: H: +1; S: +6; O: -2.
- a) 1, 2, 3                      b) 1                      c) 2, 3                      d) 1, 3

**Câu 40:** Chọn phương án **đúng**. Các electron có cùng số lượng tử chính chịu tác dụng chắn yếu nhất là:

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

--- Hết ---