

Họ và tên:

Số báo danh:

Mã đề 103

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. (3,0 điểm)

Câu 1. Thành phần của hầu hết nguyên tử gồm những loại hạt cơ bản nào?

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

Câu 2. Cho nguyên tử Chromium (Cr) có số hạt mang điện dương là 24, số hạt không mang điện là 28. Ký hiệu nguyên tử đúng là

- A. ${}^{24}_{28}\text{Cr}$. B. ${}^{28}_{24}\text{Cr}$. C. ${}^{52}_{28}\text{Cr}$. D. ${}^{52}_{24}\text{Cr}$.

Câu 3. Cho ô nguyên tố aluminium (Al) sau:

13	26,98
Al	1,61
Aluminium	
[Ne]3s ² 3p ¹	

Nguyên tử khối trung bình của Al là

- A. 13. B. 1,61. C. 26,98. D. [Ne]3s²3p¹.

Câu 4. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm VIA trong bảng tuần hoàn là

- A. np⁶. B. ns²np⁴. C. ns¹np⁵. D. ns².

Câu 5. Cấu hình electron của nguyên tử X là 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d¹⁰4s²4p⁵. X là

- A. kim loại. B. khí hiếm.
C. phi kim. D. phi kim hoặc kim loại.

Câu 6. Trong các hợp chất, nguyên tử X (Z = 17) đã đạt được cấu hình bền của khí hiếm gần nhất bằng cách nhường bớt hay nhận thêm bao nhiêu electron?

- A. nhường 7 electron. B. nhường 1 electron.
C. nhận 1 electron. D. nhận 7 electron.

Câu 7. Số electron của ion ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ là

- A. 3. B. 26. C. 29. D. 23.

Câu 8. Cho 4 nguyên tố X (Z = 9), Y (Z = 15), M (Z = 17), T (Z = 16). Dãy sắp xếp các nguyên tố theo thứ tự tăng dần độ âm điện là

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

Câu 9. Cho X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s²3p⁵. Công thức oxide cao nhất của X là

- A. X₂O₅. B. XO. C. XO₃. D. X₂O₇.

Câu 10. Chất nào sau đây có liên kết hydrogen liên phân tử?

- A. HCl. B. CF₄. C. CH₄. D. C₂H₅OH.

Câu 11. Chất nào sau đây có nhiệt độ sôi cao nhất?

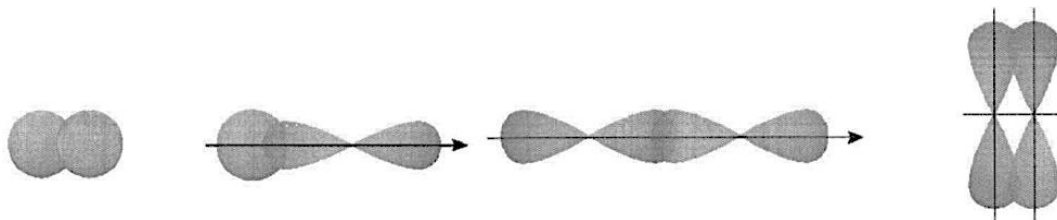
- A. C₄H₁₀. B. C₃H₈. C. CH₄. D. C₂H₆.

Câu 12. Số AO trong mỗi phân lớp d là

- A. 3. B. 6. C. 10. D. 5.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý **a), b), c), d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. **(2,0 điểm)**

Câu 1. Sự xen phủ orbital là quá trình hai orbital nguyên tử (AO) (vùng có xác suất tìm thấy electron cao) chồng lấn lên nhau, tạo thành orbital phân tử (MO) (vùng liên kết), giải thích sự hình thành liên kết cộng hóa trị. Sự xen phủ hiệu quả cần **các AO có năng lượng gần nhau**, kích thước tương đồng và định hướng phù hợp, tạo ra liên kết mạnh hơn (xen phủ trực - liên kết sigma (σ)) hoặc yếu hơn (xen phủ bên - liên kết π). Cho 4 hình (1), (2), (3), (4) biểu diễn sự xen phủ của các orbital để hình thành liên kết hoá học sau:



(1) Xen phủ trực s-s (2) Xen phủ trực s-p (3) Xen phủ trực p-p (4) Xen phủ bên p-p

Xét tính đúng sai của các nhận định sau:

- a)** Những orbital nguyên tử khác loại có thể xảy ra sự xen phủ để hình thành liên kết.
- b)** Sự xen phủ (1), (2), (3) hình thành liên kết sigma (σ).
- c)** Liên kết hình thành trong phân tử HCl ($Z_H = 1$; $Z_{Cl} = 17$) là do sự xen phủ bên p-p.
- d)** Phân tử H_2 và F_2 ($Z_F = 9$) đều có cấu tạo dạng X-X, chỉ chứa 1 liên kết sigma (σ) nên bản chất kiểu xen phủ tạo liên kết trong hai phân tử là giống nhau.

Câu 2. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

- a)** Liên kết cộng hoá trị được hình thành do sự cho - nhận electron giữa các nguyên tử có độ âm điện chênh lệch lớn.
- b)** Năng lượng liên kết E_b là năng lượng cần cung cấp để phá vỡ hoàn toàn một liên kết hoá học trong phân tử ở trạng thái khí.
- c)** Theo mô hình nguyên tử hiện đại, không thể xác định chính xác đồng thời vị trí và vận tốc của electron, mà chỉ có thể mô tả xác suất tìm thấy electron trong không gian.
- d)** Các nguyên tố thuộc nhóm VIIIA (khí hiếm) đều có lớp electron ngoài cùng bão hoà, nên rất bền về mặt hoá học.

PHẦN III. Tự luận (5,0 điểm)

Câu 1. (1,0 điểm) Cho bảng giá trị độ âm điện các nguyên tố như sau

H	O	N	Na	Cl	Al	C	K	F	Mg	Ca	Ba	S	Li
2,20	3,44	3,04	0,93	3,16	1,61	2,55	0,82	3,98	1,31	1,00	0,89	2,58	0,98

Dựa vào giá trị hiệu độ âm điện, hãy dự đoán loại liên kết (*liên kết ion, liên kết cộng hoá trị phân cực, liên kết cộng hoá trị không phân cực*) trong các chất sau: **F_2O , K_2S** .

Câu 2. (1,5 điểm) Cho các nguyên tố: ${}_1H$, ${}_6C$, ${}_7N$. Hãy viết công thức electron, công thức Lewis, công thức cấu tạo của các phân tử theo mẫu sau (*học sinh kẻ bảng vào giấy làm bài*)

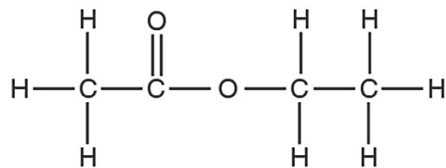
Công thức phân tử	Công thức electron	Công thức Lewis	Công thức cấu tạo
N_2			
C_2H_4			

Câu 3. (1,0 điểm) Cho bảng giá trị năng lượng liên kết như sau

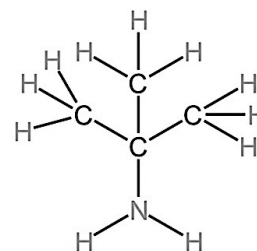
Loại liên kết	H-C	O-H	C-C	C=O	C=C	C $\equiv$ C	C-N	N-H	C-O
Năng lượng liên kết (kJ/mol)	418	467	346	745	612	839	305	389	360

Hãy tính năng lượng liên kết trong các phân tử chất sau:

a) Ethyl acetate:



b) *Tert*-butylamine:



Câu 4. (1,5 điểm) Viết sơ đồ mô tả sự hình thành liên kết ion trong các phân tử chất (sản phẩm) theo các diễn đạt sau:

a) Khi cho sodium ($Z_{\text{Na}} = 11$) tác dụng với sulfur ($Z_{\text{S}} = 16$) tạo thành sodium sulfide (Na_2S).

b) Khi cho chlorine (cấu hình electron là $[\text{Ne}]3s^23p^5$) tác dụng với calcium (cấu hình electron là $[\text{Ar}]4s^2$) tạo thành calcium chloride (CaCl_2).

-----HẾT-----

Học sinh không được sử dụng tài liệu khi làm bài. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Ngày kiểm tra: 31/12/2025

Thời gian: 45 phút (Không tính thời gian phát đề)

ĐỀ CHÍNH THỨC

Họ và tên:

Số báo danh:

Mã đề 104

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. (3,0 điểm)

Câu 1. Loại hạt cơ bản nào có trong hạt nhân của hầu hết nguyên tử?

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

Câu 2. Cho nguyên tử Manganese (Mn) có số hạt mang điện âm là 25, số hạt không mang điện là 30. Ký hiệu nguyên tử đúng là

- A. ${}^{25}_{30}\text{Mn}$. B. ${}^{55}_{25}\text{Mn}$. C. ${}^{55}_{30}\text{Mn}$. D. ${}^{30}_{25}\text{Mn}$.

Câu 3. Cho ô nguyên tố aluminium (Al) sau:

13	26,98
Al	1,61
Nhôm	
[Ne]3s ² 3p ¹	

Độ âm điện của Al là

- A. 13. B. 1,61. C. 26,98. D. [Ne]3s²3p¹.

Câu 4. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm IVA trong bảng tuần hoàn là

- A. np⁶. B. ns²np⁴. C. ns¹np³. D. ns²np².

Câu 5. Cấu hình electron của nguyên tử X là 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d²4s². X là

- A. kim loại. B. khí hiếm.
C. phi kim. D. phi kim hoặc kim loại.

Câu 6. Trong các hợp chất, nguyên tử X (Z = 20) đã đạt được cấu hình bền của khí hiếm gần nhất bằng cách nhường bớt hay nhận thêm bao nhiêu electron?

- A. nhường 10 electron. B. nhường 2 electron.
C. nhận 2 electron. D. nhận 10 electron.

Câu 7. Số electron của ion ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$ là

- A. 29. B. 2. C. 27. D. 31.

Câu 8. Cho 4 nguyên tố X (Z = 9), Y (Z = 15), M (Z = 17), T (Z = 16). Dãy sắp xếp các nguyên tố theo thứ tự giảm dần bán kính nguyên tử là

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

Câu 9. Cho X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s²3p¹. Công thức hydroxide của X là

- A. X(OH)₂. B. X(OH)₃. C. X₂O₃. D. XOH.

Câu 10. Chất nào sau đây có liên kết hydrogen liên phân tử?

- A. HBr. B. CH₃COOH. C. PH₃. D. NO.

Câu 11. Chất nào sau đây có nhiệt độ sôi thấp nhất?

- A. C₂H₆. B. C₃H₈. C. CH₄. D. C₄H₁₀.

Câu 12. Số AO trong mỗi phân lớp f là

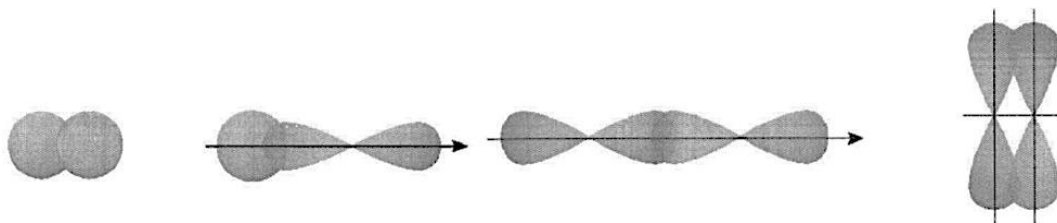
- A. 14. B. 7. C. 5. D. 10.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý **a), b), c), d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. **(2,0 điểm)**

Câu 1. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

- a)** Số thứ tự của chu kì trong bảng tuần hoàn bằng số phân lớp electron của nguyên tử nguyên tố đó.
- b)** Theo mô hình Rutherford–Bohr, electron chuyển động quanh hạt nhân trên các quỹ đạo xác định và chỉ tồn tại ở những mức năng lượng xác định.
- c)** Liên kết cộng hoá trị được hình thành do sự cho – nhận electron giữa các nguyên tử có độ âm điện chênh lệch lớn.
- d)** Năng lượng liên kết E_b là năng lượng cần cung cấp để phá vỡ hoàn toàn một liên kết hoá học trong phân tử ở trạng thái khí.

Câu 2. Sự xen phủ orbital là quá trình hai orbital nguyên tử (AO) (vùng có xác suất tìm thấy electron cao) chồng lấn lên nhau, tạo thành orbital phân tử (MO) (vùng liên kết), giải thích sự hình thành liên kết cộng hóa trị. Sự xen phủ hiệu quả cần **các AO có năng lượng gần nhau**, kích thước tương đồng và định hướng phù hợp, tạo ra liên kết mạnh hơn (xen phủ trực - liên kết sigma σ) hoặc yếu hơn (xen phủ bên - liên kết π). Cho 4 hình (1), (2), (3), (4) biểu diễn sự xen phủ của các orbital để hình thành liên kết hoá học sau



(1) Xen phủ trực s-s (2) Xen phủ trực s-p (3) Xen phủ trực p-p (4) Xen phủ bên p-p

Xét tính đúng sai của các nhận định sau:

- a)** Liên kết hình thành trong phân tử Cl_2 ($Z_{\text{Cl}} = 17$) là do sự xen phủ trực p-p.
- b)** Chỉ những orbital nguyên tử cùng loại mới xảy ra sự xen phủ để hình thành liên kết.
- c)** Phân tử H_2 ($Z_{\text{H}} = 1$), F_2 ($Z_{\text{F}} = 9$) đều có cấu tạo dạng X–X, chỉ chứa 1 liên kết sigma (σ) nhưng bản chất kiểu xen phủ tạo liên kết trong hai phân tử là khác nhau.
- d)** Sự xen phủ (1), (2), (3), (4) đều hình thành liên kết sigma (σ).

PHẦN III. Tự luận (5,0 điểm)

Câu 1. (1,0 điểm) Cho bảng giá trị độ âm điện các nguyên tố như sau

H	O	N	Na	Cl	Al	C	K	F	Mg	Ca	Ba	S	Li
2,20	3,44	3,04	0,93	3,16	1,61	2,55	0,82	3,98	1,31	1,00	0,89	2,58	0,98

Dựa vào giá trị hiệu độ âm điện, hãy dự đoán loại liên kết (*liên kết ion, liên kết cộng hoá trị phân cực, liên kết cộng hoá trị không phân cực*) trong các chất sau: **Li_3N , CCl_4 .**

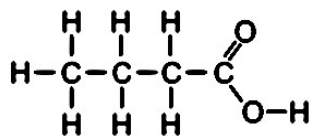
Câu 2. (1,5 điểm) Cho các nguyên tố: ^1H , ^6C , ^8O . Hãy viết công thức electron, công thức Lewis, công thức cấu tạo của các phân tử theo mẫu sau (*học sinh kẻ bảng vào giấy làm bài*)

Công thức phân tử	Công thức electron	Công thức Lewis	Công thức cấu tạo
O_2			
C_2H_2			

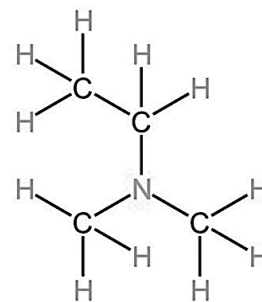
Câu 3. (1,0 điểm) Cho bảng giá trị năng lượng liên kết như sau

Loại liên kết	H-C	O-H	C-C	C=O	C=C	C≡C	C-N	N-H	C-O
Năng lượng liên kết (kJ/mol)	418	467	346	745	612	839	305	389	360

Hãy tính năng lượng liên kết trong các phân tử chất sau



a) Butanoic acid:



b) Dimethylethylamine:

Câu 4. (1,5 điểm) Viết sơ đồ mô tả sự hình thành liên kết ion trong các phân tử chất (sản phẩm) theo các diễn đạt sau

a) Khi cho potassium ($Z_K = 19$) tác dụng với oxygen ($Z_O = 8$) tạo thành potassium oxide (K_2O).

b) Khi cho chlorine (cấu hình electron là $[Ne]3s^23p^5$) tác dụng với magnesium (cấu hình electron là $[Ne]3s^2$) tạo thành magnesium chloride ($MgCl_2$).

-----HẾT-----

Học sinh không được sử dụng tài liệu khi làm bài. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu	Nội dung												Điểm
TN (3đ)	1 C	2 D	3 C	4 B	5 C	6 C	7 D	8 D	9 D	10 D	11 A	12 D	0,25/câu
ĐS (2đ)	1. DDSS 2. SDDD												0,25/ý
1 (1,0đ)	F ₂ O: Hiệu độ âm điện = 0,54 → LK CHT Phân cực K ₂ S: Hiệu độ âm điện = 1,76 → LK Ion												
2 (1,5đ)	N ₂	:N::N:		:N≡N:		N≡N							0,25/CT
	C ₂ H ₄	H H H: C :: C :H		H H H-C = C-H		H H H-C = C-H							
3 (1,0đ)	a) E _b = 8x418 + 360x2 + 346x2 + 745 = 5501 kJ/mol b) E _b = 9x418 + 389x2 + 346x3 + 305 = 5883 kJ/mol												
4 (1,5đ)	a) 2Na + S → Na ₂ ⁺ S ²⁻ (dịch chuyển e từ Na sang S: 2 x 1e) b) Ca + Cl ₂ → Ca ²⁺ Cl ⁻ (dịch chuyển e từ Ca sang Cl ₂ : 1 x 2e)												

- HS làm cách khác đúng vẫn trọn điểm.
- Thiếu/ sai đơn vị trừ 0,25 (chỉ trừ 1 lần/ cả bài)

Câu	Nội dung												Điểm
TN (3đ)	1 A	2 B	3 B	4 D	5 A	6 B	7 C	8 B	9 B	10 B	11 C	12 B	0,25/câu
ĐS (2đ)	1. SDSD 2. DSDS												0,25/ý
1 (1,0đ)	Li ₃ N: Hiệu độ âm điện = 2,06 → LK Ion CCl ₄ : Hiệu độ âm điện = 0,61 → LK CHT Phân cực												Không đặt phép tính: 0đ Tính sai: 0đ
2 (1,5đ)	O ₂	$\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{O}}$		$\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{O}}$		O=O							0,25/CT
	C ₂ H ₂	H : C :: C : H		H — C ≡ C — H		H — C ≡ C — H							
3 (1,0đ)	a) E _b = 7x418 + 360 + 346x3 + 745 + 467 = 5536 kJ/mol b) E _b = 11x418 + 346 + 305x3 = 5859 kJ/mol												
4 (1,5đ)	a) 4K + O ₂ → 2K ₂ ⁺ O ²⁻ (dịch chuyển e từ K sang O: 4 x 1e) b) Mg + Cl ₂ → Mg ²⁺ Cl ₂ ⁻ (dịch chuyển e từ Mg sang Cl ₂ : 1 x 2e)												

- HS làm cách khác đúng vẫn trọn điểm.
- Thiếu/ sai đơn vị trừ 0,25 (chỉ trừ 1 lần/ cả bài)