

Câu 4.1

- Ý a đúng.
- Ý b đúng.
- Ý c sai vì sự xen phủ giữa AOs và AOs dọc theo trục liên nhân (trục liên kết) nên liên kết luôn là σ .

→ Ghi nhớ: các AOs chỉ tham gia xen phủ tạo lk σ .

Các AO p có khả năng tham gia tạo lk σ hay π .

Các AO d có khả năng tham gia xen phủ tạo các lk : σ , π , δ .

- Ý d đúng.

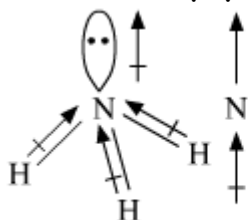
Đáp án c

Câu 4.2

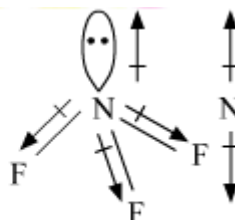
- Ý 1 đúng. Nhớ: Độ dài lk càng ngắn thì lk càng bền, năng lượng lk càng cao.
- Ý 2 đúng. (đơn vị kJ/mol hay kcal/mol)
- Ý 3 sai vì chỉ có các phân tử có từ 3 nguyên tử trở lên thì mới có góc hóa trị. (AB_n với $n \geq 2$)
- Ý 4 sai vì độ phân cực của phân tử được biểu diễn qua vector momen lưỡng cực của phân tử bằng tổng vector momen lưỡng cực của các liên kết và momen lưỡng cực của cặp electron hóa trị tự do (nếu có) trong phân tử đó.

Ví dụ : Trong phân tử NH_3 , vector momen lưỡng cực của phân tử bằng tổng 3 vector momen lưỡng cực của 3 liên kết N-H và 1 vector momen lưỡng cực của cặp electron hóa trị tự do của N.

Trong phân tử NF_3 , vector momen lưỡng cực của phân tử bằng tổng 3 vector momen lưỡng cực của 3 liên kết N-F và 1 vector momen lưỡng cực của cặp electron hóa trị tự do của N.



Dipole moment in NH_3



Dipole moment in NF_3

Độ lớn của vector momen lưỡng cực: $\mu(NH_3) = 1,46D > \mu(NF_3) = 0,24D$

Giải thích: Trong phân tử NH_3 , vector tổng của 3 vector momen lưỡng cực của lk N-H cùng chiều với vector momen lưỡng cực của cặp electron hóa trị tự do. Còn phân tử NF_3 , vector tổng của 3 vector momen lưỡng cực của lk N-

F ngược chiều với vector momen lưỡng cực của cặp electron hóa trị tự do. Cho nên momen lưỡng cực của phân tử NH_3 lớn hơn NF_3 .

→ Ta hay dùng độ phân cực của phân tử để giải thích về khả năng hòa tan của các chất. Nhìn chung : " Các chất có cùng bản chất thì dễ tan vào nhau". Tức là: Các chất có cực (momen lưỡng cực của phân tử khác 0) thường dễ tan trong dung môi có cực. Ngược lại, các chất không cực (momen lưỡng cực của phân tử bằng 0) dễ tan trong dung môi không cực.

Đáp án b

Câu 4.3

Độ dài liên kết Cl - O càng ngắn thì bậc liên kết tăng, độ bền các ion tăng, năng lượng liên kết tăng hay năng lượng phân ly ion tăng.

Đáp án c

Câu 4.4

Độ dài lk của các phân tử đã cho bằng tổng bán kính cộng hóa trị của các nguyên tử halogen.

Trong cùng phân nhóm VIIA khi đi từ trên xuống dưới thì bán kính tăng dần theo trật tự: $\text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$.

Đáp án c

Câu 4.5

HI có độ dài lk bằng tổng bán kính H và I nên lớn nhất so với độ dài lk của HF, HCl, HBr. Do HI có độ dài lk lớn nhất nên năng lượng lk nhỏ nhất.

Đáp án d

Nếu cho các chất trên tan trong nước thì HI là axit mạnh nhất do có độ dài lk lớn nhất nên $E_{\text{phân li}}$ nhỏ nhất, dễ điện li H^+ nhất.

Câu 4.6

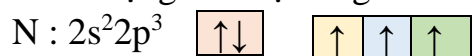
Liên kết có cực nhiều nhất ứng với hiệu độ âm điện của hai nguyên tử tham gia liên kết là lớn nhất.

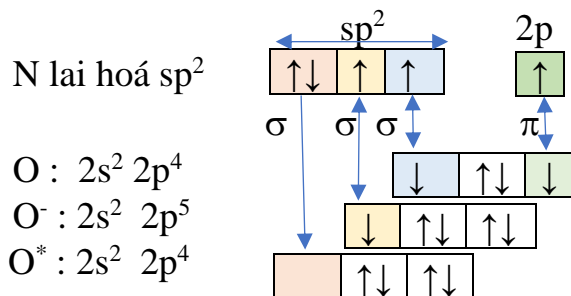
Đáp án b

Câu 4.7. Theo thuyết VB

- Ý a đúng.
- Ý b đúng.
- Ý c đúng.
- Ý c sai vì ${}^7\text{N}$ thuộc chu kỳ 2 nên chỉ có 4AO hóa trị nên không thể tạo được 5 lk cộng hóa trị.

Xét lk cộng hóa trị trong ion NO_3^- :

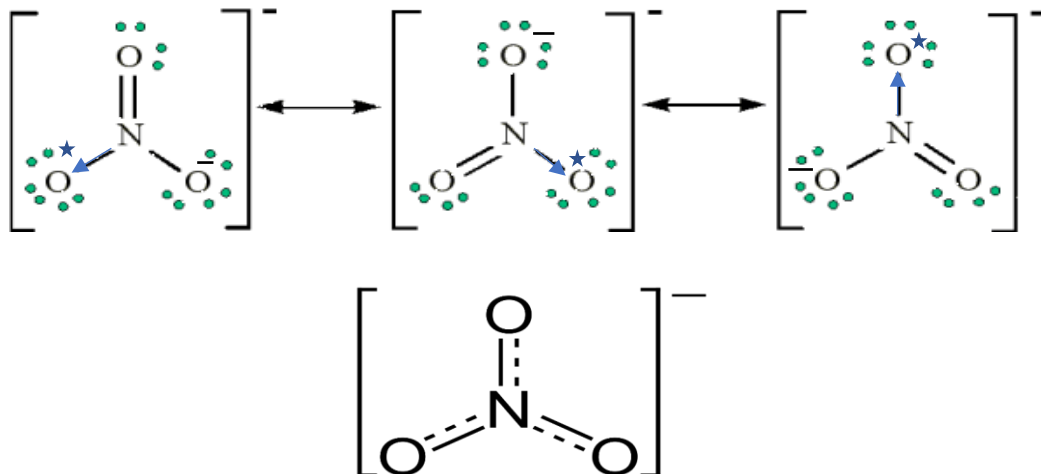




(chỉ biểu diễn phân lớp 2p của O, O^- , O^* qua các ô lượng tử)

N tạo 1 lk σ và 1 lk π với O theo cơ chế ghép đôi; N tạo 1 lk σ với O^- theo cơ chế ghép đôi; N tạo 1 lk σ với O^* theo cơ chế cho nhận. Vì 3O như nhau nên lk π chia đều cho mỗi cặp N và O, tức lk này π này là lk không định chỗ chia đều cho 3 cặp N và O, mỗi cặp có $0,33\pi$.

Bậc lk N \rightleftharpoons O : $1 + 0,33 = 1,33$



Trong hợp chất HNO_3 thì số OXH của N là +5, cộng hóa trị của N là 4. Nhưng cùng phân nhóm VA với 7N là ${}_{15}P$, do P thuộc chu kỳ 3 nên có 9AO hóa trị nên có khả năng tạo được 5lk cộng hóa trị trong hợp chất $PHal_5$ (PF_5 , PCl_5 ...). **Đáp án d**

Câu 4.8

Đáp án a

Câu 4.9

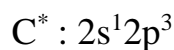
7N thuộc chu kỳ 2, phân nhóm VA nên N có số 5 electron hóa trị, do số AO hóa trị là 4 nên số liên kết cộng hóa trị tối đa của N là 4.

Đáp án b

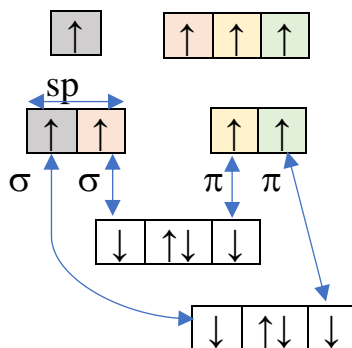
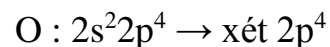
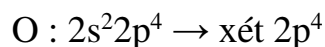
Câu 4.10

Xét lk cộng hóa trị của các phân tử sau:

a. Xét phân tử CO_2



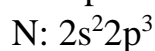
→ C^* lai hóa sp



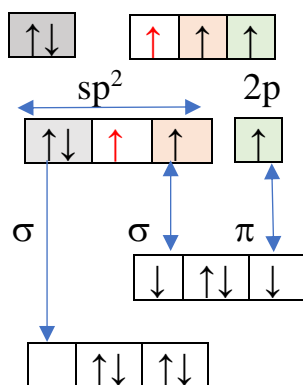
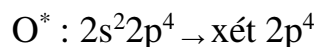
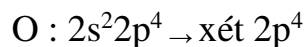
Phân tử $O = C = O$ dạng thẳng, có góc hóa trị $\widehat{OCO} = 180^\circ$

Phân tử CO_2 không cực, bậc lk $C = O$ là 2.

b. Xét phân tử NO_2



$N \rightarrow$ lai hóa sp^2



Trong phân tử NO_2 :

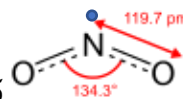
Lk σ $N - O$: do sự xen phủ giữa AO lai hóa sp^2 (1e) của N với AO $2p$ (1e) của O (cơ chế ghép đôi).

Lk σ $N - O^*$: do sự xen phủ giữa AO lai hóa sp^2 (2e) của N với AO $2p$ (trống) của O^* (cơ chế cho nhận).

Lk π $N - O$: do sự xen phủ giữa AO $2p$ (1e) không lai hóa của N với AO $2p$ (1e) của O (cơ chế ghép đôi).

Vai trò của 2O là như nhau nên lk π xem như chia đều cho 2 cặp N và O nên mỗi cặp có $0,5\pi$.

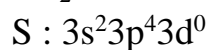
$$\text{Bậc liên kết } N \cdots O = 1(\sigma) + 0,5(\pi) = 1,5$$



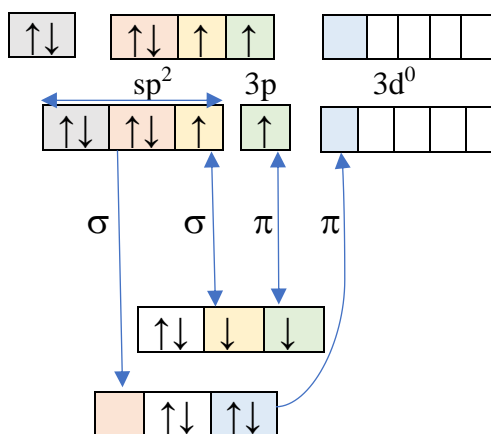
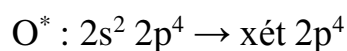
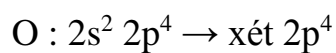
Góc hóa trị $ONO = 134,3^\circ$. Góc hóa trị lớn hơn 120° có thể được giải thích là do lực đẩy giữa: cặp e lk \leftrightarrow cặp e lk $>$ cặp e lk \leftrightarrow 1 e tự do
Phân tử dạng góc, có cực. N còn AO lai hóa chứa 1e hóa trị tự do nên phân tử NO_2 có tính thuận từ và nhị hợp : $2NO_2(k) \rightarrow N_2O_4(k)$

Đáp án b

c. SO_2



$\text{S} \rightarrow$ lai hóa sp^2



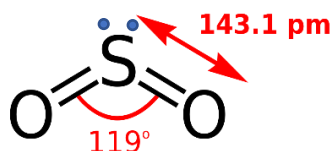
Lk $\sigma \text{ S} - \text{O}^*$: do sự xen phủ AO lai hóa $sp^2(2e)$ của S với AO 2p (trống) của O^* (cơ chế cho nhận).

Lk $\sigma \text{ S} - \text{O}$: do sự xen phủ AO lai hóa $sp^2(1e)$ của S với AO 2p (1e) của O (cơ chế ghép đôi).

Lk $\pi \text{ S} - \text{O}$: do sự xen phủ AO 3p(1e) của S với AO 2p (1e) của O (cơ chế ghép đôi).

Lk $\pi \text{ S} - \text{O}^*$: do sự xen phủ AO 3d(trống) của S với AO 2p (2e) của O^* (cơ chế cho nhận).

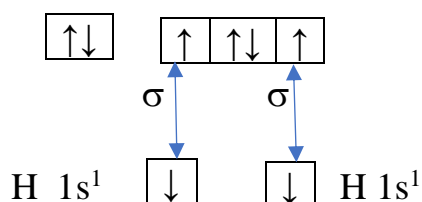
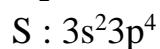
Do S còn cặp electron hóa trị tự do nên góc hóa trị OSO nhỏ hơn 120°

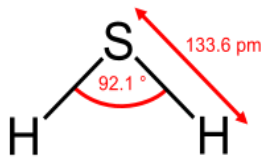


Bậc liên kết $\text{S} = \text{O}$ là 2.

Phân tử có dạng góc, có cực.

d. H_2S





Phân tử dạng góc, có cực, bậc liên kết S -H bằng 1.

Câu 4.11

- Ý a đúng.
- Ý b đúng.
- Ý c sai vì lk π tạo thành khi có sự xen phủ các AO về hai phía của trục liên nhân. **Đáp án c**
- Ý d đúng.

Câu 4.12. Chọn trục liên nhân là trục z. Liên kết π tạo thành ứng với trường hợp:

- $3d_{z^2}$ và $3d_{z^2} \rightarrow$ Liên kết tạo thành là σ .
- $3d_{xz}$ và $3d_{xz} \rightarrow$ Liên kết tạo thành là π .
- $3d_{yz}$ và $3d_{yz} \rightarrow$ Liên kết tạo thành là π .(trong sách in thiếu)
- $3d_{xy}$ và $3d_{xy} \rightarrow$ Liên kết tạo thành là δ .
- $3d_{x^2-y^2}$ và $3d_{x^2-y^2} \rightarrow$ Liên kết tạo thành là δ .

Đáp án d

Câu 4.13

- Ý a sai vì các AO hóa trị tham gia lai hóa phải có năng lượng gần nhau.
- Ý b sai vì các AO hóa trị tham gia lai hóa có hình dạng có thể khác nhau.
- Ý c đúng. **Đáp án c**
- Ý d sai . Chọn trục liên nhân là trục z. Khi lai hóa sp: AO hóa trị s và p_z sẽ tham gia lai hóa tạo thành 2AO lai hóa sp có hình dạng giống nhau bất đối xứng và chỉ nhận trục liên nhân (trục z) là trục đối xứng. Khi lai hóa sp^2 hay sp^3 thì các AO lai hóa tạo thành có trục đối xứng không phải trục tọa độ.

Câu 4.14

- Ý a sai vì sự lai hóa sẽ quyết định đến dạng hình học phân tử.
Phân tử dạng AB_2 nếu A lai hóa sp thì phân tử AB_2 dạng thẳng: $CO_2, BeCl_2$
Phân tử dạng AB_2 nếu A lai hóa sp^2 thì phân tử AB_2 dạng góc: NO_2, SO_2
Phân tử dạng AB_2 nếu A lai hóa sp^3 thì phân tử AB_2 dạng góc: H_2O, NH_2^-
Phân tử dạng AB_3 nếu A lai hóa sp^2 thì phân tử AB_3 dạng tam giác đều: BCl_3
Phân tử dạng AB_3 nếu A lai hóa sp^3 thì phân tử AB_3 dạng tháp tam giác: NH_3
Phân tử dạng AB_4 nếu A lai hóa sp^3 thì phân tử AB_4 dạng tứ diện đều: CH_4

- b. Ý b đúng. **Đáp án b.**
 c. Ý c sai vì góc hóa trị là 120° .
 d. Ý d sai vì góc hóa trị là $109^\circ 28'$.

Câu 4.15

- a. Ý a sai vì bốn AO lai hóa sp^3 có năng lượng bằng nhau.
 b. Ý b đúng: *Bốn AO lai hóa sp^3 có hình dạng giống nhau bất đối xứng, năng lượng bằng nhau, định hướng không gian khác nhau và phân bố đối xứng nhau với góc hóa trị là $109^\circ 5'$.*
 c. Ý c sai.
 d. Ý d sai.

Đáp án b

Câu 4.16

Các nguyên tử cùng thuộc chu kỳ 3: $Z \uparrow \quad R \downarrow \quad E_{3s} \downarrow \downarrow \quad E_{3p} \downarrow$
 $\xrightarrow{\hspace{10em}}$
 ${}_{14}\text{Si (IVA)}, {}_{15}\text{P (VA)}, {}_{16}\text{S (VIA)}, {}_{17}\text{Cl (VIIA)}$

E_{3s} : giảm nhanh do $Z \uparrow$ và AO 3s xâm nhập vào nhân mạnh

E_{3p} : giảm chậm do $Z \uparrow$

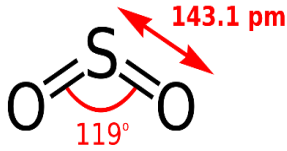
$|E_{3p} - E_{3s}|$: tăng dần $\xrightarrow{\hspace{10em}}$

Do sự chênh lệch năng lượng của các AO 3p và AO 3s tham gia lai hóa tăng dần
 \rightarrow Khả năng lai hóa sp^3 của các nguyên tử trung tâm trong dãy các ion: SiO_4^{4-} , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , ClO_4^- giảm dần.

- a. Ý a sai vì các nguyên tử trung tâm: ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$ có bán kính giảm dần (cùng chu kỳ) nên kích thước của các AO hóa trị 3s, 3p tham gia lai hóa giảm theo làm mật độ electron trên các AO đó tăng lên.
 b. Ý b đúng.
 c. Ý c sai vì bán kính các nguyên tử trung tâm: ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$ giảm dần (cùng chu kỳ 3).
 d. Ý d sai vì các AO 3s và 3p của các nguyên tử trung tâm: ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$ tham gia lai hóa có năng lượng giảm dần theo trật tự trên..

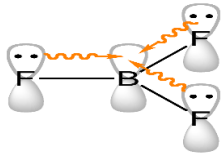
Đáp án b

Câu 4.17. **Đáp án d** (xem câu 4.10)

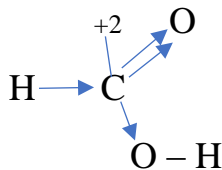


Câu 4.18 . Đáp án a (BF_3 có liên kết CHT giống như BCl_3)

BF_3 : Dạng tam giác đều, không cực ; bậc lk B-F = 1,33; góc hóa trị 120°



Câu 4.19



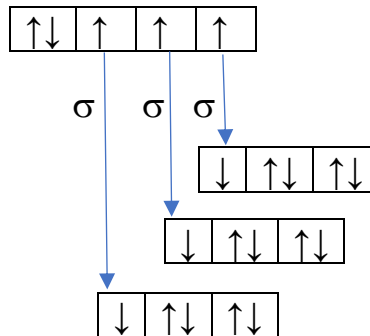
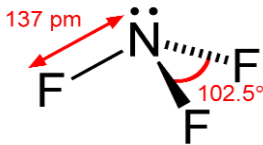
1. Ý 1 đúng vì C tạo 4 lk cộng hóa trị với các nguyên tử O và H.
2. Ý 2 đúng.
3. Ý 3 sai vì số OXH của C là +2.
4. Ý 4 đúng.

Đáp án a

Câu 4.20. Phân tử NF_3 :

N ở trạng thái lai hóa sp^3 :

F : $2s^2 2p^5 \rightarrow$ xét $2p^5$ của 3F



N dùng 3AO lai hóa sp^3 (1e) xen phủ với 3AO 2p (1e) của 3 nguyên tử F tạo 3 lk σ theo cơ chế ghép đôi \rightarrow Bậc liên kết N-F bằng 1.

N còn 1AO lai hóa sp^3 chứa cặp electron hóa trị tự do, đồng thời do F có độ âm điện lớn hơn N làm cặp e lk N-F sẽ bị hút về F nên chúng chiếm khoảng không gian nhỏ quanh N. Tất cả yếu tố trên làm góc hóa trị nhỏ hơn $109,5^\circ$.

Phân tử có dạng hình học là tháp tam giác, có cực. **Đáp án c.**

Câu 4.21. Ion NH_4^+ : N ở trạng thái lai hóa sp^3

N dùng 3AO lai hóa $\text{sp}^3(1\text{e})$ xen phủ với các AO $1\text{s}(1\text{e})$ của 3 nguyên tử H tạo 3 lk σ có cực theo cơ chế ghép đôi.

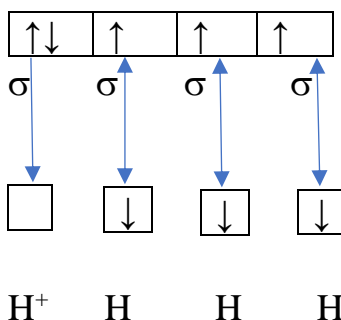
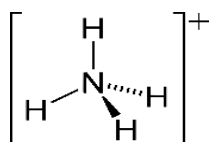
N dùng 1AO lai hóa $\text{sp}^3(2\text{e})$ xen phủ với AO $1\text{s}(\text{trống})$ của ion H^+ tạo 1lk σ có cực theo cơ chế cho nhận.

Ion NH_4^+ có bậc liên kết N-H bằng 1, góc hóa trị $109,5^\circ$, cấu hình tứ diện đều, không cực.

N : $2\text{s}^2 2\text{p}^3$

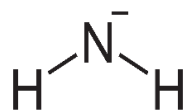


N lai hóa sp^3

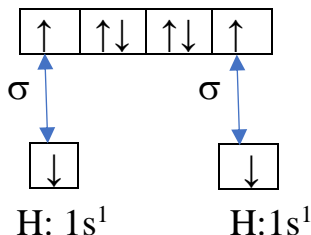


Đáp án a

Câu 4.22. Ion NH_2^- (amide ion): N lai hóa sp^3 , bậc lk N-H bằng 1, góc hóa trị $104,5^\circ$ do có 2 cặp e hóa trị tự do, phân tử dạng góc, có cực. **Đáp án a.**

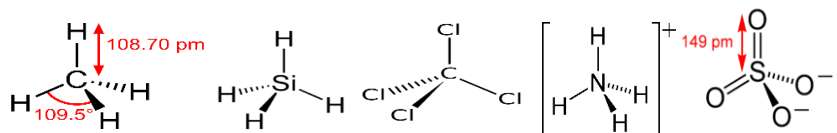


$\text{N}^- : 2\text{s}^2 2\text{p}^4 \rightarrow$ lai hóa sp^3



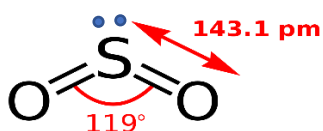
Câu 4.23

1. Các nguyên tử trung tâm của các phân tử sau đều lai hóa sp^3 . Các phân tử đều có cấu hình tứ diện đều, góc hóa trị $109,5^\circ$, không cực.

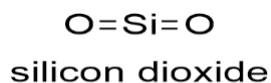


Blk: C-H = 1 Si-H = 1 C-Cl = 1 N-H = 1 S-O = 1,5

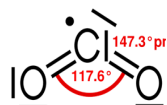
2. SO_2 , NO_2 : nguyên tử trung tâm lai hóa sp^2 , dạng góc, có cực.



CO_2 , SiO_2 : nguyên tử trung tâm lai hóa sp , dạng thẳng, không cực.

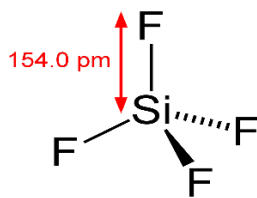
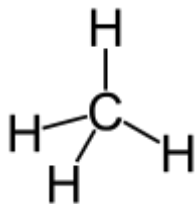


ClO_2 : nguyên tử trung tâm lai hóa sp^3 , liên kết Cl-O có một phần của lk π , phân tử dạng góc, có cực.



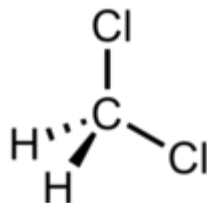
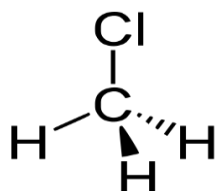
3. Các nguyên tử trung tâm của các phân tử sau đều lai hóa sp^3 :

CH_4 , SiF_4 : Phân tử có cấu hình tứ diện đều góc hóa trị 109,5°, không cực.



CH_3Cl , CH_2Cl_2 : Phân tử có cấu hình tứ diện lệch, có cực.

Trong CH_3Cl do Cl có độ âm điện lớn hơn C nên cặp e lk C-Cl sẽ bị hút về Cl nên chúng chiếm khoảng không gian quanh C nhỏ làm cho lực đẩy:
 $2e \text{ lk C-H} \leftrightarrow 2e \text{ lk C-Cl} < 2e \text{ lk C-H} \leftrightarrow 2e \text{ lk C-H} \rightarrow \text{góc HCH} = 110,3^\circ$



4. Các nguyên tử trung tâm của các phân tử sau đều lai hóa sp^3 :
 CH_4 : Phân tử có cấu hình tứ diện đều góc hóa trị $109,5^\circ$, không cực.
 NH_3 , PCl_3 , NF_3 : Phân tử có cấu hình tháp tam giác, có cực, có 1 cặp e tự do.
 H_2O : Phân tử có cấu hình góc, có cực, O có 2 cặp e hóa trị tự do.

Đáp án b

Câu 4.24. Đáp án c

CO_2 : C lai hóa sp , dạng thẳng, không cực.

$BeCl_2$: Be lai hóa sp , dạng thẳng, không cực.

H_2S : Dạng góc, có cực.

NH_2^- : N lai hóa sp^3 , dạng góc, có cực.

COS : C lai hóa sp , dạng thẳng, có cực. $O = C = S$

Câu 4.25. Chọn nhóm phân tử và ion có cấu hình tứ diện đều.

a. Ý a sai vì CH_3Cl và CH_2Cl_2 có cấu hình tứ diện không đều.

b. Ý b sai.

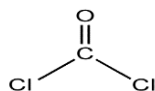
NH_3 có dạng tháp tam giác.

H_2O có dạng góc.

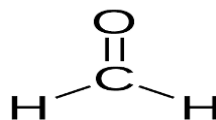
$COCl_2$ dạng tam giác phẳng không đều. Quanh C có lực đẩy:

LK đôi $C=O \leftrightarrow$ lk đơn $C-Cl > 2e$ lk $C-Cl \leftrightarrow 2e$ lk $C-Cl$

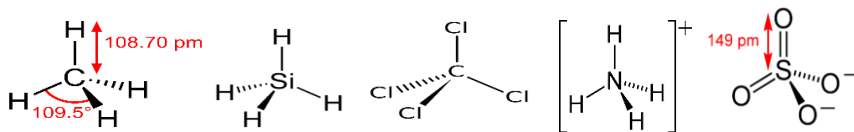
\rightarrow góc $OCCl = 124,4^\circ > 120^\circ$, góc $ClCCl = 111,2^\circ < 120^\circ$



c. Ý c sai vì BF_3 dạng tam giác đều, CO_2 dạng thẳng, SO_2 dạng góc, CH_2O dạng tam giác phẳng không đều (góc $HCO = 122^\circ$, góc $HCH = 116^\circ$)



d. Ý d đúng. Các cấu tử sau đây đều có cấu hình tứ diện đều:



Đáp án d

Câu 4.26

a. Ý a sai vì SO_2 có dạng góc.

b. Ý b đúng. **Đáp án b**

c. Ý c sai.

SO_3^{2-} có các đặc trưng liên kết : góc hóa trị 106° ; bậc liên kết 1,33; có 1 cặp e hóa trị tự do; dạng hình học là tháp tam giác; có cực.

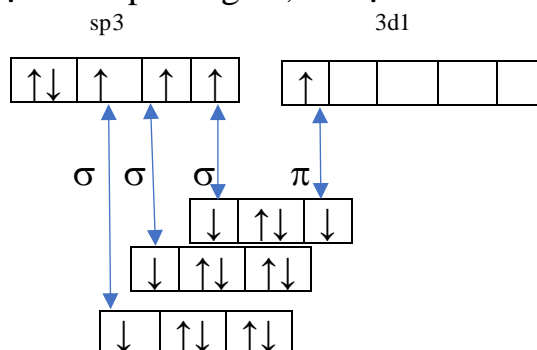
$\text{S}^* : 3s^2 3p^3 3d^1$

\rightarrow lai hóa sp^3

O : $2s^2 2p^4 \rightarrow$ xét $2p^4$

O : $2s^2 2p^5 \rightarrow$ xét $2p^5$

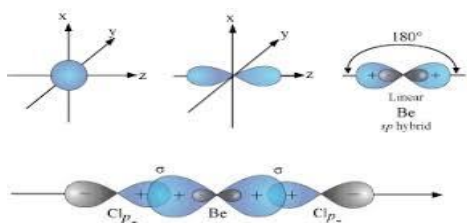
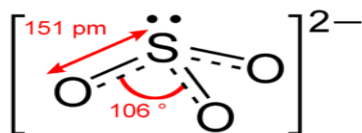
O : $2s^2 2p^5 \rightarrow$ xét $2p^5$



3AO lai hóa $sp^3(1e)$ của S^* sẽ xen phủ với 3AO $2p(1e)$ của O và 2 O⁻ theo cơ chế ghép đôi tạo 3lk σ .

1AO $3d(1e)$ của S^* sẽ xen phủ với 1AO $2p(1e)$ của O tạo 1lk π theo cơ chế ghép đôi. Vì vai trò của 3O như nhau nên lk π chia đều cho 3 cặp S-O nên mỗi cặp có $0,33\pi$.

1AO lai hóa sp^3 của S^* chứa cặp điện tử tự do làm góc hóa trị $< 109,5^\circ$



d. Ý d sai vì BeCl_2 có cấu trúc thẳng.

Câu 4.27. Áp dụng công thức sau:

AB_n (B không là H): Số cặp e hóa trị tự do = $\frac{1}{2}[\Sigma \text{e hóa trị của } \text{AB}_n - 8.n]$

AH_n : Số cặp e hóa trị tự do = $\frac{1}{2}[\Sigma \text{e hóa trị của } \text{AB}_n - 2.n]$

Phân tử, ion không có cặp e hóa trị tự do: CO_2 , CCl_4 , CS_2 , CH_4 , CO_3^{2-} , SO_3 .

Phân tử, ion có 1 cặp e hóa trị tự do: SO_2 , NH_3 , SO_3^{2-} .

Phân tử, ion có 2 cặp e hóa trị tự do: H_2O , NH_2^- .

Đáp án b

Câu 4.28

Để xác định trạng thái lai hóa của C trong hợp chất hydrocacbon dựa vào số lk σ vì số cặp e hóa trị tự do bằng 0.

Đáp án d

Câu 4.29

Đáp án a

Câu 4.30

a. Trong các phân tử AB_n (A không đổi, B thay đổi và cùng phân nhóm chính):

Nếu B có độ âm điện càng lớn hơn A thì cặp e liên kết (A-B) sẽ bị hút về phía B, nên cặp e lk này chiếm khoảng không gian quanh A nhỏ nên lực đẩy giữa các cặp e lk (A-B) sẽ giảm làm góc hóa trị giảm so với lý thuyết.

Ngược lại, nếu B có độ âm điện càng nhỏ hơn A thì góc hóa trị sẽ tăng. Đồng thời khi B có độ âm càng nhỏ thì kích thước B sẽ tăng. Khi kích thước B càng lớn so với A thì chúng sẽ chiếm khoảng không gian lớn nên đẩy nhau mạnh, hiệu ứng này còn mạnh hơn hiệu ứng đẩy của cặp e tự do làm góc hóa trị lớn hơn so với lý thuyết.

Ví dụ: $\text{NI}_3 \rightarrow \text{góc INI} = 115,8^\circ > 109,5^\circ$ (độ âm điện $\text{N} > \text{I}$)

$\text{NCl}_3 \rightarrow \text{góc ClNCl} = 107,1^\circ$ (độ âm điện $\text{Cl} > \text{N}$)

$\text{NF}_3 \rightarrow \text{góc FNF} = 102^\circ < 109,5^\circ$ (độ âm điện $\text{F} > \text{N}$)

N: lai hóa sp^3 có 1 cặp e hóa trị tự do.

Chú ý: Đối với phân tử AB_n có B là Hydro lập luận về độ âm điện khi so sánh với phân tử AB_n khác mà B khác Hydro nói chung là không đúng vì Hydro thuộc chu kỳ 1 kích thước rất nhỏ so với các nguyên tố chu kỳ lớn.

→ Bài tập này nên bỏ phân tử NH_3 .

Góc: $\text{FNF} (102^\circ) < \text{INI} (115,8^\circ) < \text{OCO} (120^\circ)$ **Đáp án c : $2 < 3 < 4$**

Ghi nhớ: Khi so sánh góc hóa trị của các phân tử AB_n (A thay đổi và cùng phân nhóm chính, B không đổi). Có 2 cách giải thích:

Cách 1: Nhìn chung, nếu A có độ âm điện càng lớn thì cặp e liên kết (A-B) sẽ bị hút về phía A, nên cặp e lk này chiếm khoảng không gian quanh A lớn hơn nên lực đẩy giữa các cặp e lk (A-B) sẽ tăng nên góc hóa trị tăng. Ngược lại A có độ âm điện càng nhỏ thì góc hóa trị sẽ giảm.

Cách 2: Vì A cùng phân nhóm chính nên theo chiều từ trên xuống (độ âm điện giảm) khả năng lai hóa của A giảm dần nên góc hóa trị giảm.

Ví dụ: H_2O H_2S OF_2 SF_2
 Góc hóa trị : $104,5^0 > 92^0$ $103^0 > 98^0$

Ví dụ: NH_3 PH_3 NF_3 PF_3
 Góc hóa trị : $107,3^0 > 94^0$ $102^0 > 97^0$

Câu 4.31. Các nguyên tử trung tâm của các phân tử AH_n dưới đây đều lai hóa sp^3 .

CH_4 : Không có cặp e tự do, cấu hình tứ diện đều, góc hóa trị $109,5^0$, không cực.

NH_3 : Có 1 cặp e tự do, cấu hình tháp tam giác, góc hóa trị $107,3^0$, có cực.

H_2O : Có 2 cặp e tự do, cấu hình góc, góc hóa trị $104,5^0$, có cực.

Nhận xét: Trong cùng điều kiện, nhìn chung phân tử AH_n nào có nhiều cặp e tự do thì góc hóa trị có xu hướng càng nhỏ.

Đáp án b

Câu 4.32

b. Ý a sai vì các nguyên tử liên kết: F, Cl, Br, I có độ âm điện giảm dần nên cặp e lk sẽ gần nguyên tử trung tâm N hơn tức chiếm khoảng không gian quanh N tăng làm lực đẩy giữa các cặp e lk tăng nên góc hóa trị tăng dần.

Theo tra cứu: Góc FNF = $102^0 <$ góc ClNCl = $107,1^0 <$ góc INI = $115,8^0$

c. Ý b sai vì:

CO_2 : C lai hóa sp , góc OCO = 180^0 .

SO_2 : S lai hóa sp^2 , do S còn dư 1 cặp e tự do, O có độ âm điện lớn hơn S.
 góc OSO = $119^0 < 120^0$.

NO_2 : N lai hóa sp^2 , do N còn dư 1e tự do nên góc ONO = $134^0 > 120^0$.

d. Ý c đúng . **Đáp án c**

Góc: HCH = $109,5^0 >$ HNH = $107,3^0 >$ FNF = 102^0

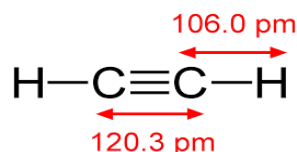
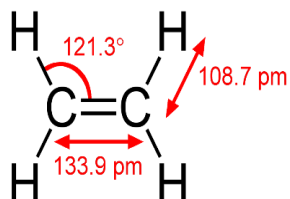
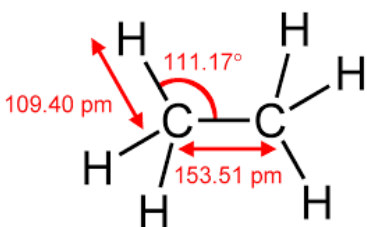
e. Ý d sai vì:

C_2H_6 :C lai hóa sp^3	C_2H_4 :C lai hóa sp^2	C_2H_2 :C lai hóa sp
Góc CCH=111,17 0 > 109,5 0	Góc CCH=121,3 0 > 120 0	Góc CCH = 180 0

Giải thích :

C_2H_6 : lk C-C do hai AO lai hóa sp^3 của 2 nguyên tử C xen phủ nhau nên mật độ e cao hơn lk C-H do 1AO lai hóa sp^3 của C và AO 1s của H. Do lk C-C có mật độ electron cao hơn nên lực đẩy : lk C -C \leftrightarrow lk C-H > lk C -H \leftrightarrow lk C-H

$C_2H_4 \rightarrow$ lực đẩy: Lk đôi C=C \leftrightarrow lk đơn C-H > Lk đơn C-H \leftrightarrow lk đơn C-H



Câu 4.33

Vì cation có dạng góc nên cation có công thức : AB_2^{n+} và A lai hóa sp^2 hay sp^3 .

Cation $SbCl_2^{2+}$ và $GaCl_2^{2+}$ thuộc dạng AB^{n+} nên không phù hợp \rightarrow loại

Cation $SbCl_2^+$ và $GaCl_2^+$ là thuộc dạng AB_2^{n+} . Xét kiểu lai hóa của Sb và Ga:

$SbCl_2^+$: Số cặp e quanh Sb = $1/2 \cdot [(5+7 \cdot 2 - 1) - 8 \cdot 2] + 2 = 3 \rightarrow$ Sb lai hóa sp^2 .

$GaCl_2^+$: Số cặp e quanh Ga = $1/2 \cdot [(3+7 \cdot 2 - 1) - 8 \cdot 2] + 2 = 2 \rightarrow$ Sb lai hóa sp .

\rightarrow **Đáp án a**