

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO ĐỒNG NAI
Đơn vị: Trường THPT chuyên Lương Thế Vinh

Mã số:
(Do HĐKH Sở GD&ĐT ghi)

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

***MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ KIẾN THỨC VÀ PHƯƠNG
PHÁP TRONG VIỆC BỒI DƯỠNG CHUYÊN ĐỀ
“SỰ LẠI HOÀ” CHO HỌC SINH GIỎI BẬC
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG***

Người thực hiện: **Trương Huy Quang**

Lĩnh vực nghiên cứu:

- Quản lý giáo dục
- Phương pháp dạy học bộ môn: Hoá học.
- Lĩnh vực khác:

Có đính kèm: Các sản phẩm không thể hiện trong bản in SKKN

Mô hình Phần mềm Phim ảnh Hiện vật
khác

Năm học:2011-2012.....

BM02-LLKHSKKN

SƠ LƯỢC LÝ LỊCH KHOA HỌC

I. THÔNG TIN CHUNG VỀ CÁ NHÂN

- 1.Họ và tên:Trương Huy Quang
- 2.Ngày tháng năm sinh:05-05-1955
- 3.Nam, nữ:Nam
1. Địa chỉ:XI/29-Đông khởi-KP3-Phường Tân Hiệp-TP Biên Hoà-Đồng Nai
2. Điện thoại: 0613894500 ĐTDĐ: 0913153072
3. Fax: E-mail:truonghuyquangltv.@gmail.com
4. Chức vụ:Tổ trưởng chuyên môn
5. Đơn vị công tác:Trường THPT chuyên Lương Thế Vinh

II. TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO

- Học vị (hoặc trình độ chuyên môn, nghiệp vụ) cao nhất:Cử nhân
- Năm nhận bằng:1977
- Chuyên ngành đào tạo:Hoá học

III.KINH NGHIỆM KHOA HỌC

- Lĩnh vực chuyên môn có kinh nghiệm:Giảng dạy môn hoá học THPT
- Số năm có kinh nghiệm: 35 năm
- Các sáng kiến kinh nghiệm đã có trong 5 năm gần đây:
 - *Động hoá học
 - *Cân bằng hoá học
 - *Phương pháp giải bài toán năng lượng
 - *Bài tập tinh thể

*Peptit& Protein

*Sự lai hoá

BM03-TMSKKN

Tên SKKN : **MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ KIẾN THỨC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRONG VIỆC BỒI DƯỠNG CHUYÊN ĐỀ “sự lai hoá” CHO HỌC SINH GIỎI BẬC TRUNG HỌC PHỔ THÔNG**

I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

-Trong các kỳ thi học sinh giỏi cấp tỉnh(1999;2002;2005...) ,cấp quốc gia (2003;2006...),vấn đề lai hoá thường được đề cập đến

-Kỳ thi chọn đội tuyển HSG dự thi quốc tế(2005...), kỳ thi quốc tế, kỳ thi olympic hàng năm (1996,1999,2001,2002,2004...)vấn đề lai hoá cũng được đề cập đến trong các đề thi

Chính vì lý do đó mà chúng tôi muốn đi sâu vào chuyên đề này

II. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

1. Cơ sở lý luận

“ Sự lai hoá” là 1 nội dung quan trọng trong chương trình giảng dạy cho lớp 10;đây lại là một kiến thức gần gũi với thực tế;cần phải nắm vững để thấu hiểu được tác dụng của nó trong cuộc sống.Trong giảng dạy .bồi dưỡng học sinh giỏi nhất là HSG dự thi quốc gia thì đề thi về chuyên đề này hầu như không thiếu trong các kỳ thi hàng năm;mặt khác nội đề thi HSGQG,Quốc tế thi những vấn đề trong SGK nâng cao khối 10,11,12 thực tế không đáp ứng nổi, kể cả về kiến thức cả về thời gian thực hiện. Vì vậy nghiên cứu sâu sự lai hoá là 1 việc làm cần thiết trong việc chuẩn bị kiến thức kỹ năng cho việc bồi dưỡng HSGQG

2. Nội dung, biện pháp thực hiện các giải pháp của đề tài

a/ Nội dung:

- Các kiến thức cơ bản của chuyên đề`
- Một số đề thi HSGQG từ năm 2002 đến nay
- Một số đề thi đại học các năm
- Phương pháp giải 1 số đề thi HSGQG,Quốc tế`
- Nội dung chuyên đề đính kèm

b/ Biện pháp: Chuyên đề này áp dụng cho học sinh lớp chuyên hoá khối THPT bắt đầu từ năm 2000 qua việc sưu tầm tài liệu, giới thiệu bài tập, yêu cầu học sinh giải quyết theo nhóm, thuyết trình .Giáo viên giải đáp

III. HIỆU QUẢ CỦA ĐỀ TÀI

Qua việc giới thiệu chuyên đề này và sử dụng nó trong việc bồi dưỡng học sinh giỏi , chúng tôi đã đạt được một số kết quả sau:

* Năm học 2007-2008:

- + Đạt 20 giải HSG cấp tỉnh(2 nhất+4 nhì+7 ba+ 7KK)
- + Đạt 3 huy chương olympic khu vực(2HCV+1HCB)
- +Đạt 4 giải MTCT khu vực(1 nhất+1 nhì+1ba+1KK)
- +Đạt 6 giải HSGQG(1 nhì+2ba+3KK)

* Năm học 2008-2009:

- +Đạt 25 giải HSG cấp tỉnh(3 nhất+ 4 nhì+ 7ba+11KK)
- +Đạt 5 giải MTCT khu vực(2 nhất+1 nhì+2ba)
- +Đạt 5 giải HSGQG(2 nhì+ 3ba)

* Năm học 2009-2010:

- +Đạt 25 giải HSG cấp tỉnh(2 nhất+ 3nhì+ 8ba+12KK)
- +Đạt 3 huy chương olympic khu vực(1HCV+2HCB)
- +Đạt 3 giải MTCT khu vực(2ba+1KK)
- +Đạt 6 giải HSGQG (1ba+5KK)

*Năm học 2010-2011:

- +Đạt 25 giải HSG cấp tỉnh(2 nhất+ 2nhì+ 8ba+12KK)
- +Đạt 5 huy chương olympic khu vực(2HCV+3HCB)
- +Đạt 5 giải MTCT khu vực(1 nhất+1nhì+2ba+1KK)
- +Đạt 7 giải HSGQG (3ba+4KK)

*Năm học 2011-2012:

- +Đạt 30 giải HSG cấp tỉnh(2 nhất+ 3 nhì+...)
- +6/6 huy chương olympic khu vực:3 HCV+3HCB)
- +5/5 giải MTCT khu vực(1 nhất +3ba+1KK)
- +6/8 giải HSGQG(2ba+4KK)

IV. ĐỀ XUẤT, KHUYẾN NGHỊ KHẢ NĂNG ÁP DỤNG

- Đề tài đã được áp dụng trong thực tế tại trường THPT chuyên Lương Thế Vinh và đã đạt hiệu quả tại đơn vị; đề tài có khả năng áp dụng trong phạm vi rộng đạt hiệu quả.

- Đề xuất: Cần nghiên cứu các mảng đề tài thường được đề cập trong các đề thi học sinh giỏi cấp tỉnh, cấp quốc gia. Tư duy đi sâu nghiên cứu từng đề tài chuyên biệt riêng lẻ, nhỏ

- Trên cơ sở phân tích các đề thi HSG các cấp, qua các năm. Qua đó giáo viên soạn đề tài lẻ, giới thiệu cho học sinh cùng nghiên cứu giải quyết vấn đề. cuối cùng mới tổng kết đề tài

- Cũng có thể chuyển giao đề tài riêng lẻ nhỏ cho học sinh tự làm theo nhóm, tổ để từng nhóm học sinh nghiên cứu, cuối năm giáo viên phụ trách tổng hợp chuyên đề tổng kết đề tài, đó cũng là 1 cách cho học sinh làm quen với việc nghiên cứu khoa học

- Phạm vi sử dụng đề tài: Dùng cho HSG các trường THPT, học sinh các lớp chuyên hoá học, dùng làm tài liệu tham khảo cho giáo viên

- Hàng năm yêu cầu giáo viên phụ trách công tác bồi dưỡng HSG viết chuyên đề lẻ, nhỏ, chuyên sâu, sau vài năm giáo viên đó sẽ có 1 mảng đề tài bồi dưỡng học sinh giỏi phong phú và chất lượng

- Đối với các lớp chuyên hoá có thể giao chuyên đề cho học sinh theo đơn vị nhóm, tổ. Tư duy học sinh sẽ tìm tòi tài liệu, viết chuyên đề và qua đó học sinh hiểu sâu hơn vấn đề mà tổ nhóm nghiên cứu, đồng thời cũng giúp học sinh bước đầu làm quen với việc nghiên cứu khoa học

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Vũ Đăng Độ-Trịnh Ngọc Châu-Nguyễn Văn Nội:**
Bài tập cơ sở lí thuyết các quá trình hóa học,
NXBGD, 2005
2. **Đặng Trần Phách:**
Bài tập hóa cơ sở,
NXBGD, 1983
3. **Lâm Ngọc Thiêm-Trần Hiệp Hải:**
Bài tập hóa học đại cương,
NXBĐHQG Hà Nội, 2004

4. **.Nguyễn Duy Ái-Nguyễn Tinh Dung-Trần Thành Huế-Trần Quốc Sơn-Nguyễn Văn Tông:**
Một số vấn đề chọn lọc của hóa học,tập 1,
NXBGD,1999
5. **Trần Thành Huế:**
Sơ lược về năng lượng ở một số hệ hóa học
Hóa học(tài liệu dùng cho việc bồi dưỡng học sinh giỏi THPT)-
tập 2-2002
6. **Trần Thành Huế-Nguyễn Trọng Thọ-Phạm Đình Hiến**
Olympic hóa học việt nam và quốc tế
NXBGD-2000
7. **Tuyển tập đề thi olympic 30/4** NXBGD-2006
8. **Tuyển tập đề thi học sinh giỏi quốc gia và chọn đội tuyển quốc tế**
(2000-2006)
9. **Đào Đình Thức**
Bài tập hóa học đại cương
NXBGD-1999
10. **Nguyễn Đức Chung**
Bài tập và trắc nghiệm hóa đại cương
NXBTPHCM-1997
11. **Trần Thành Huế**
Hóa học đại cương -tập 1-Cấu tạo chất
NXBGD-2001
12. **Trần Thị Đà-Đặng Trần Phách**
Cơ sở lí thuyết các phản ứng hóa học
NXBGD-2004
13. **Một số đề thi HSG cấp tỉnh, cấp quốc gia ,quốc tế'**

NGƯỜI THỰC HIỆN

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

TRƯƠNG HUY QUANG

BM04-NXĐGSKKN

SỞ GD&ĐT ĐỒNG NAI

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Đơn vị : Trường THPT

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

chuyên Lương Thế Vinh

Biên Hoà ngày 15 tháng 5 năm 2012

PHIẾU NHẬN XÉT, ĐÁNH GIÁ SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Năm học: ...2011-2012.

Tên sáng kiến kinh nghiệm: **MỘT SÔ VẤN ĐỀ VỀ KIẾN THỨC
VA PHƯƠNG PHÁP TRONG VIỆC BỒI DƯỠNG CHUYÊN
ĐỀ “ SỰ LAI HOÀ ” CHO HỌC SINH GIỎI BẬC TRUNG
HỌC PHỔ THÔNG**

Họ và tên tác giả: Trương Huy Quang

Chức vụ: Tổ trưởng chuyên môn

Đơn vị: Trường THPT chuyên Lương Thế Vinh-Biên Hoà-Đồng Nai

Lĩnh vực: (Đánh dấu X vào các ô tương ứng, ghi rõ tên bộ môn hoặc lĩnh vực khác)

- Quản lý giáo dục

- Phương pháp dạy học bộ môn:

- Phương pháp giáo dục - Lĩnh vực khác:

Sáng kiến kinh nghiệm đã được triển khai áp dụng: Tại đơn vị
Trong Ngành

1. **Tính mới** (Đánh dấu X vào 1 trong 2 ô dưới đây)

- Có giải pháp hoàn toàn mới
- Có giải pháp cải tiến, đổi mới từ giải pháp đã có

2. **Hiệu quả** (Đánh dấu X vào 1 trong 4 ô dưới đây)

- Hoàn toàn mới và đã triển khai áp dụng trong toàn ngành có hiệu quả cao

- Có tính cải tiến hoặc đổi mới từ những giải pháp đã có và đã triển khai áp dụng trong toàn ngành có hiệu quả cao

- Hoàn toàn mới và đã triển khai áp dụng tại đơn vị có hiệu quả cao

- Có tính cải tiến hoặc đổi mới từ những giải pháp đã có và đã triển khai áp dụng tại đơn vị có hiệu quả

3. **Khả năng áp dụng** (Đánh dấu X vào 1 trong 3 ô mỗi dòng dưới đây)

- Cung cấp được các luận cứ khoa học cho việc hoạch định đường lối, chính sách: Tốt Khá Đạt

- Đưa ra các giải pháp khuyến nghị có khả năng ứng dụng thực tiễn, dễ thực hiện và dễ đi vào cuộc sống: Tốt Khá Đạt

- Đã được áp dụng trong thực tế đạt hiệu quả hoặc có khả năng áp dụng đạt hiệu quả trong phạm vi rộng: Tốt Khá Đạt

XÁC NHẬN CỦA TỔ CHUYÊN MÔN
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ
(Ký tên, ghi rõ họ tên và đóng dấu)

A/TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I/ Mô hình sự đẩy giữa các e hóa trị(Mô hình VSEPR)

-Phân tử $AX_n \rightarrow AX_nE_m$

A: nguyên tử trung tâm

X: phối tử

n: số phối tử

E_m : m đôi e riêng(m đôi e không liên kết)

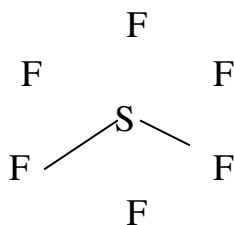
-Các cặp e trong vỏ hóa trị đẩy nhau ra xa tới mức có thể được, để lực đẩy min

II/ Hình dạng 1 số phân tử

1. AX_n (n=2->6) A - có 2→6 cặp e liên kết tạo với phối tử X
 - không có cặp e riêng
 - Nếu n=2: 2 cặp e phân bố trên đường thẳng → phân tử có dạng đường thẳng *---*---*; góc liên kết 180° ; ví dụ: BeH_2
 - n=3 : 3 cặp e p/bố trên mf, là 3 đỉnh của tam giác đều → p/tử có dạng tam giác đều, góc LK= 120° ; BF_3 ; $AlCl_3$
 - n=4: 4 cặp e p/bố trên 4 đỉnh của tứ diện đều → p/tử có hình dạng tứ diện đều, góc LK= $109,5^\circ$ ($109^\circ 28'$); CH_4 ; NH_4^+
 - n=5: 5 cặp e → lưỡng tháp tam giác (LK trục > LK ngang); PCl_5
 - n=6: 6 cặp e → Bát diện đều; SF_6

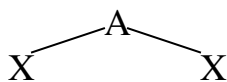
Xét 1 ví dụ minh họa: SF_6 , $S2/8/6$; $F2/7$.

Ngữ tử trung tâm S có 6e độc thân tạo với 6e của F thành 6đôi e liên kết; 6 đôi này được phân bố trên 6 đỉnh của 1 bát diện đều, tâm bát diện là S



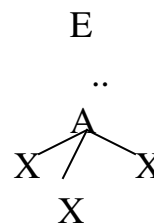
2. AX_nE_m : đôi e riêng đẩy mạnh hơn

AX_2E : 2 cặp e LK+1 cặp e riêng= 3 cặp e → p/tử có dạng góc ..



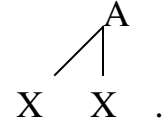
Ví dụ $SnCl_2$ Sn ns^2np^2 (2eLK+1cặp e riêng); Cl: ns^2np^5

AX_3E : 3cặp eLK+1cặp e riêng=4cặp e → Tháp tam giác



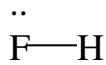
Ví dụ: NH₃, PH₃; N: ns²np³: 3eLK+1cặp riêng

AX₂E₂ 2cặp eLK+2cặp riêng=4 cặp → p/tử có góc



VD: H₂O

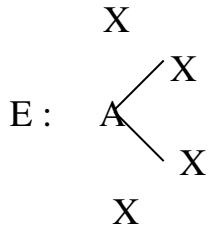
AXE₃ 1cặp eLK+3 cặp e riêng = 4cặp → dạng thẳng VD: HF



AX₄E

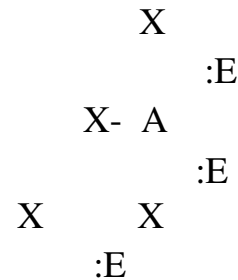
4cặp eLK+ 1cặp e riêng = 5 cặp → hình bập bênh

VD: SF₄



AX₃E₂ 3LK+2riêng= 5cặp → hình chữ T

VD: ClF₃, HClO₂



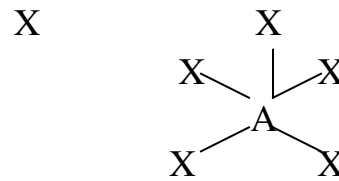
AX₂E₃ 2LK+3riêng=5cặp → Đường thẳng E: A

:E

VD: ClF₂, HOCl

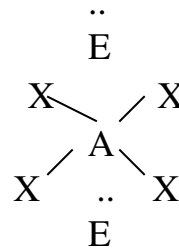
AX₅E 5LK+1 riêng=6cặp → Tháp vuông

VD: BrF₅



AX₄E₂ 4LK+2riêng=6cặp → Vuông phẳng

VD: XeF₄



3. Hình dạng phân tử chứa LK bội:

a/ Quy ước:

- 1 đôi e LK tạo 1 LK đơn hoặc 1 đôi e riêng: Tính là 1 đôi e
- 2 đôi e tạo 1 LK đôi (=): tính là 1 đôi e
- 3 đôi e tạo 1 LK ba (\equiv): tính là 1 đôi e

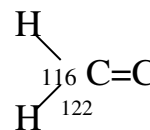
Có nghĩa quy ước 1 cặp e là

- 1 cặp e trong LK đơn
- 2 cặp e trong 1 LK đôi
- 3 cặp e trong 1 LK ba
- 1 riêng lẻ

b/ 1 số ví dụ _____

- C_2H_4 $C \frac{2}{4} | \quad || \quad | \quad | \quad C$ có 3 đôi e (2 cặp LK tạo 2 LK đơn C-H +

1 cặp tạo LK đôi C=C) là $AX_3 \rightarrow$ tam giác nhưng không đều



- C_2H_2 $H-C \equiv C$; C có 2 đôi e (1 đôi tạo C-H + 1 đôi

tạo $C \equiv C \rightarrow AX_2 \rightarrow$ Đ. thẳng

4. Ảnh hưởng của độ âm điện đến góc LK

- Nguyên tử trung tâm A có ĐAD lớn sẽ kéo mây e của đôi e LK về phía nó nhiều hơn \rightarrow góc LK tăng

VD: H_2O 104° ; H_2S 92°

- Phối tử X có ĐAD lớn ----- góc LK giảm

VD: NH_3 107° ; NF_3 102°

III/Thuyết lai hóa

Biết LH sau khi biết hình học phân tử

LH là hiện tượng tổ hợp các AO trong 1 nguyên tử

Số AO LH = số AO tham gia LH

Các AO LH phải có năng lượng gần bằng nhau

Thuyết LH có vai trò giải thích hơn là tiên đoán hình học phân tử

LH thường chỉ biết sau khi biết p/tử có dạng hình học gì, góc LK

được xác định bằng thực nghiệm là b/nhiều, mới dùng sự LH để

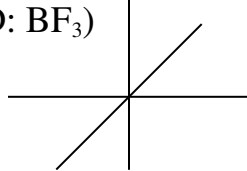
giải thích. Nếu cho 1 p/tử hay 1 ion, VD: AB_4 mà không có dữ kiện

nào thì thuyết LH sẽ không tiên đoán được là có sự LH tứ diện hay
vuông phẳng

1/ CÁC DẠNG LH PHỔ BIẾN

a/ LH sp $1AO-s+1AO-p=2AO$ LHsp có trục nằm trên 1 đường thẳng
,góc LH= $180^{\circ} \rightarrow$ LH thẳng (VD:BeH₂)_____

b/ LH sp² $1AO-s+2AO-p=3AO-sp^2$ nằm trong 1 mặt phẳng ,góc LH
 $120^{\circ} \rightarrow$ LH tamgiác(VD: BF₃)



3

c/ LH sp³ $1AO-s+3AO-p=4AO-sp^3$ nằm trên 4 đỉnh 1 tứ diện đều, góc
LH $109,5^{\circ} \rightarrow$ LH tứ diện(VD: CH₄)__

d/ LH sp³d: $1AO-s+ 3AO-p+1AO-d=5AO-sp^3d$: lưỡng tháp tam giác(PCl₅)

e/ LH sp³d²: $1AO-s + 3AO-p+2AO-d=6AO-sp^3d^2$: Bát diện đều(SF₆)

2/QUAN HỆ LH VÀ HÌNH HỌC PHÂN TỬ

Từ hình học p/tử suy ra LH(từ VSEPR \rightarrow hhptử \rightarrow LH)

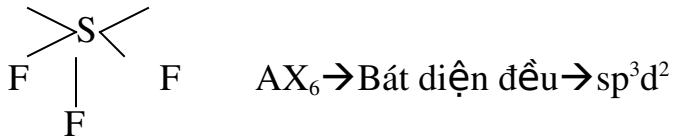
| CT | T. S c ặ p e | cặ p e LK | cặ p e không LK | LH | h.dạng pt | vd |
|-----------------|--------------|-----------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| AX ₂ | 2 | 2 | 0 | Sp | đthẳng 180° * * * | BeH ₂ ,BeX ₂ ,CO ₂ ,ZnX ₂ ,CdX ₂ HgX ₂ C ₂ H ₂ |
| AX ₃ | | 3 | 0 | Sp ² | TGđều 120° | BF ₃ ,AlCl ₃ ,SO ₃ ,CO ₃ ²⁻ Aken,Bzen,NO ₃ ⁻ |
| AX ₄ | | 4 | 0 | Sp ³ | tứ diện $109,28^{\circ}$ | CH ₄ ,NH ₄ ⁺ ,CF ₄ ,SO ₄ ²⁻ , PH ₄ ⁺ ,akan, CCl ₄ ,ClO ₄ ⁻ ,PO ₄ ³⁻ |
| AX ₅ | | 5 | 0 | Sp ³ d | lưỡng tháp t.giác | PCl ₅ ,PF ₅ |
| AX ₆ | | 6 | 0 | Sp ³ d ² | Bát | SF ₆ ,AlF ₆ ³⁻ ,SiF ₆ ²⁻ ,PF ₆ ⁻ |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|--|--------------------------------|---------------------------|---|--|
| | | | | | diện đều, 90° | |
| AX ₂ E | 3 2 1 | | Sp ² | Góc .. | SO ₂ , O ₃ , SnCl ₂ | |
| | | | | | | |
| AX ₃ E | 4 3 1 | | Sp ³ | Tháp t. giác (chóp) | NH ₃ , PH ₃ , AsCl ₃ , H ₃ O ⁺ | |
| | | | | | | |
| AX ₂ E ₂ | 4 2 2 | | Sp ³ | Góc .. | H ₂ O, H ₂ S, SF ₂ | |
| | | | | | | |
| AXE ₃ | 4 1 3 | | Sp | thẳng .. | HF | |
| | | | | | | |
| AX ₄ E | 5 4 1 | | Sp ³ d | bập bênh : | SF ₄ | |
| | | | | | | |
| AX ₃ E ₂ | 5 3 2 | | Sp ³ d | chữ T : | ClF ₃ , HClO ₂ | |
| | | | | | | |
| AX ₂ E ₃ | 5 2 3 | | Sp ³ d | Đ. thẳng : : | ClF ₂ , IF ₂ , I ₃ , HOCl | |
| | | | | | | |
| AX ₅ E | 6 5 1 | | Sp ³ d ² | Tháp vuông .. | IF ₅ , BrF ₅ | |
| | | | | | | |
| AX ₄ E ₂ | 6 4 2 | | Sp ³ d ² | Vuông phẳng .. | XeF ₄ | |
| | | | sp ² d | Hình vuông | PtCl ₄ , CuCl ₄ ²⁻ , Ni(CN) ₄ ²⁻ | |

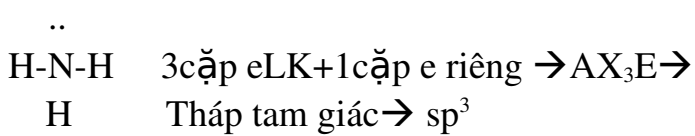
Xét 1 số ví dụ cụ thể

a/ BeH₂ Be 2s² H-Be-H 2cặp LK + 0cặp không LK →
AX₂ → thẳng → sp

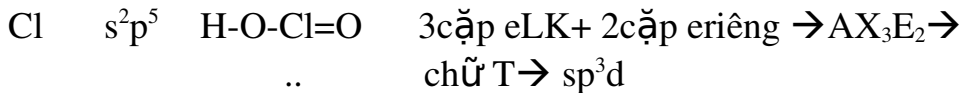
b/ SF₆ S s²p⁴ F F 6cặp LK + không cặp e riêng
→



c/ NH_3 N s^2p^3

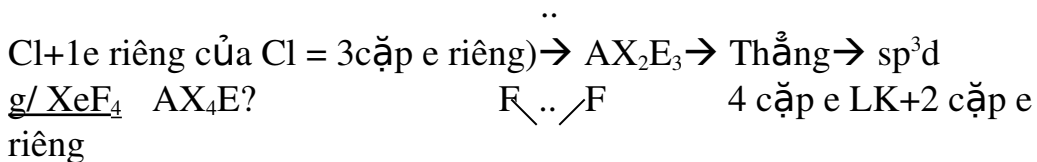


d/ $HClO_2$

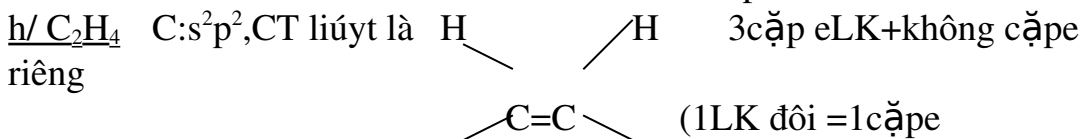


e/ ClF_2 AX_2E_3

cách làm: Cl s^2p^5 , CT Liúyt F-Cl-F $\rightarrow 2c\grave{a}p\ e\ LK + (2c\grave{a}p\ e\ ri\eng\ của\ Cl + 1e\ ri\eng\ của\ Cl = 3c\grave{a}p\ e\ ri\eng) \rightarrow AX_2E_3 \rightarrow$ Thẳng $\rightarrow sp^3d$



Cách làm như sau: Xe s^2p^6 $\rightarrow AX_4E_2 \rightarrow$ vuông phẳng $\rightarrow sp^3d^2$



LK) $\rightarrow AX_3 \rightarrow$



i/ C_2H_2 C: s^2p^2 , H-C \equiv C-H $2c\grave{a}p\ e\ LK +$ không cặpe rieng $\rightarrow AX_2 \rightarrow$ đường thẳng $\rightarrow sp$

B/ BÀI TẬP

1/

a/ Căn cứ vào ngtắc nào để xác định dạng hình học của các ptử và ion đơn giản

b/ Trên thực tế thường gặp những dạng nào

2/ Nêu các bước cần tiến hành để xác định dạng hình học của ptử $BeCl_2$

3/

a/ Dự đoán dạng hình học của các ptử và ion

sau: $CO_2, CS_2, HCN, C_2H_2, BF_3, CH_2O,$

$NO_3^-, CO_3^{2-}, CH_4, NH_4^+, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, NH_3, PH_3, H_3O^+, PF_3, H_2O, SO_2, SCl_2, OF_2$

b/ Nhận xét về mối liên hệ giữa số nhóm e xung quanh ntử trung tâm và dạng hình học các ptử nêu ở câu b

4/ Từ phương pháp VB hãy giải thích tại sao trong phân tử H_2Se , góc $HSeH=90^\circ$

5/ Cho biết trạng thái lai hóa của Si trong h/c $SiCl_4$. Cho biết hình học ptử ?

6/ Cho biết TTLH của N, O trong NH_3, H_2O , cho biết HH ptử của NH_3, H_2O . So sánh độ lớn các góc hóa trị HNH, HOH

7/ Cho biết sự biến đổi độ lớn góc hóa trị trong :
 $NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, .GT?$

8/ Vì sao

a/ Trong H_2O, NH_3 các góc hóa trị $HOH(104^\circ 29')$ và $HNH(107^\circ)$ lại nhỏ hơn góc tứ diện $109^\circ 28' (=109,5^\circ)$

b/ Góc HSH của $H_2S(92^\circ, 15')$ < HOH của $H_2O(104^\circ 29')$

c/ Góc hóa trị FOF($103^\circ 15'$) của F_2O < HOH ($104^\circ 29'$) của H_2O

9/ Đối với mỗi h/c sau F_2O, NH_3, BH_3 hãy cho biết

a/ Số cặp e LK của ntử trung tâm

b/ Số cặp e không LK của ntử trung tâm

c/ HH ptử và lai hóa

d/ Đánh giá góc hóa trị

10/ Giải thích sự khác nhau về góc LK trong các ptử

$ClSCl = 103^\circ$, $FOF = 105^\circ$, $ClOCl = 111^\circ$

11/ Cho biết lai hóa của nguyên tử trung tâm và cấu trúc không gian của các phân tử

6

sau: BeH_2 , $BeCl_2$, BCl_3 , CH_4 , NH_4^+ , SF_6 , PCl_5

12/ Cho biết TT lai hóa của nguyên tử trung tâm và HH phân tử của : CBr_4 , BeF_2 , BBr_3 , CS_2

13/ Cho biết HH phân tử của các phân tử sau $ZnCl_2$, SO_2 , CO_2 , H_2O

14/ Cho biết HH phân tử AB_3 sau: BCl_3 , $AlCl_3$, PCl_3 , AsH_3

15/ Cho biết TT lai hóa của nguyên tử trung tâm, hình dạng phân tử, độ phân cực của từng liên kết, độ phân cực của cả phân tử : CS_2 , BF_3 , SiH_4 , PF_3 , H_2Te

16/ Mô tả cấu tạo phân tử NH_3 theo phương pháp VB

17/ Mô tả cấu tạo phân tử CO_2 theo phương pháp VB. Dự đoán nhiệt độ hóa lỏng (t°_{nc}) và nhiệt độ hóa rắn ($t^\circ_{đđ}$) của CO_2

18/ Mô tả cấu tạo phân tử SO_2 theo pp VB. So sánh nhiệt độ hóa lỏng, nhiệt độ hóa rắn SO_2 với CO_2

19/ Xét sự định hướng của các nhóm e xung quanh mỗi nguyên tử trung tâm trong axeton (CH_3COCH_3)

20/ Mô tả sự tạo thành các phân tử sau theo thuyết lai hóa

a/ BeF_2 , HCN

b/ BCl_3 , H_2CO

c/ $SiCl_4$, NH_3 , H_2O , SCl_2

d/ Trong trường hợp nào thì có sự LH sp , sp^2 , sp^3

21/ Có những kiểu LH nào xảy ra trong CH_3COOH

22/ Trong nhiều trường hợp ,không cần thiết (hoặc không thể) giải thích cấu trúc hình học ptử bằng thuyết LH cũng như thuyết VSEPR mà chỉ giải thích bằng sự xen phủ giữa các AO không LH. Lấy ví dụ minh họa-

23/ Cho các ptử : $XeF_2, XeF_4, XeOF_4, XeO_2F_2$

a/ Viết CTCT Liuyt cho từng ptử

b/ Áp dụng quy tắc đẩy giữa các cặp e hóa trị ,hãy dự đoán cấu trúc hình học của các ptử đó

c/ Hãy cho biết kiểu LH của ngử trung tâm trong mỗi ptử trên

ĐỀ thi chọn đội tuyển thi quốc tế -2005

7

24/ $AlCl_3$ khi hòa tan vào 1 số dung môi hoặc khi bay ở nhiệt độ không quá cao thì tồn tại ở dạng dime(Al_2Cl_6). Ở nhiệt độ cao (700^0C) dime bị phân ly thành monome ($AlCl_3$). Viết CTCT Lewis của ptử dime và monome

Cho biết kiểu LH của ntử Al ,kiểu LK trong mỗi ptử ,mô tả cấu trúc hình học của các ptử đó

Thi

HSGQG-2003

25/ PCl_5 có hình song tháp tam giác ,góc LK trong mặt phẳng đáy là 120^0 , trục với mặt đáy là 90^0 . Áp dụng thuyết LH, hãy giải thích kết quả đó

Thi HSGQG-2006

26/ So sánh độ lớn góc LK ,có giải thích

a/ Góc ONO trong các ptử NO_2, KNO_2, NO_2Cl

b/ Góc FBF, HNH, FNF trong các ptử BF_3, NH_3, NF_3

27 / Dựa vào thuyết LH các AO, hãy giải thích sự tạo thành các ion và ptử : $[Co(NH_3)_6]^{3+}, [MnCl_4]^{2-}, [Pt(NH_3)_2Cl_2]$

28/

a/ Viết công thức Lewis của ClF_3

b/ Dựa trên thuyết LK hóa trị ,vẽ các dạng hình học ptử có thể có ClF_3

c/ Mô tả rõ dạng hình học ptử tồn tại trong thực tế của ClF_3 . Giải thích

29/

a/ Hãy cho biết kiểu LH của ngử trung tâm và giải thích sự hình thành LK trong ptử BeH_2 , BF_3 , CH_4 , SO_2 , H_2S

b/ Cho biết dạng hình học của NH_4^+ , PCl_5 , NH_3 , SF_6 , XeF_4 bằng hình vẽ Xác định trạng thái LH của ngử trung tâm

c/ Mô tả dạng hình học ptử, TTLH của ngử trung tâm trong IF_5 , $Be(CH_3)_2$

d/ Hãy cho biết dạng hình học ptử SO_2 , CO_2 . Từ đó so sánh nhiệt độ sôi và độ hòa tan trong nước của chúng

Đề thi olympic: 1996; 1999; 2001;2002;2004

30/

a/ Tại sao có phân tử BF_3 mà không có phân tử BH_3 . Hãy cho biết trạng thái lai hóa của B

b/ Al và B cùng thuộc nhóm IIIA nhưng tại sao có phân tử Al_2Cl_6 nhưng không có B_2Cl_6 . Hãy cho biết trạng thái lai hóa của Al.

Đề thi HSG tỉnh Đồng Nai-1999

31/ Phân tử NH_3 có cấu trúc hình tháp, đây là 1 tam giác đều, góc liên kết $HNH = 107^\circ$, phân tử H_2O có cấu trúc bất đối xứng, góc liên kết $HOH = 104,5^\circ$, phân tử BF_3 là 1 tam giác đều, có tâm là nguyên tử B. Hãy vẽ mô hình phân tử các chất đã cho. Cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm

Thi HSG Tỉnh Đồng Nai- 2002

8

32/ Cho 2 dãy chất sau, với góc liên kết HXH (X là nguyên tử trung tâm) có thể có cho mỗi chất là 107° , 0° , $104,5^\circ$, $109^\circ 28'$, 92° , 91°

1/ HF , H_2O , NH_3 , CH_4

2/ H_2O , H_2S , H_2Se .

Hãy đặt giá trị góc liên kết nói trên ứng với mỗi chất đã cho và viết mô hình phân tử ở dạng xen phủ các AO trong phân tử của mỗi chất (có giải thích ngắn gọn)

Thi HSG tỉnh Đồng Nai-2005

Bài tập

1/ a/ Căn cứ vào nguyên tắc nào để xác định dạng hình học của các phân tử và ion đơn giản

b/ Trên thực tế thường gặp những dạng nào

Giải

a/ Căn cứ vào thuyết VSEPR: các nhóm e hóa trị (các cặp e hóa trị) xung quanh nguyên tử trung tâm được sắp xếp càng xa nhau càng tốt để đẩy giảm đến mức thấp nhất

b/ 5 dạng: thẳng, (180°)

T.giác phẳng (120°)

Tứ diện ($109,5^\circ$)

Lưỡng tháp t.giác ($90^\circ, 120^\circ, 180^\circ$)

Bát diện ($90^\circ, 180^\circ$)

2/ Nêu các bước cần tiến hành để xác định dạng hình học của phân tử $BeCl_2$

Giải

Các bước xác định hình học phân tử $BeCl_2$

- Viết công thức Liuyt Cl-Be-Cl :Cl:Be:Cl: (Be: s^2 ; Cl: s^2p^5)

- Đếm tất cả các nhóm e xung quanh nguyên tử trung tâm kể cả e LK và e k^0 LK (các cặp e LK và cặp e riêng k^0 LK)

Cụ thể xung quanh Be: 2 cặp e LK

- 2 cặp e này càng xa nhau càng tốt \rightarrow nên chúng hướng theo 2 chiều ngược nhau của 1 đường thẳng $\Rightarrow BeCl_2$ là 1 phân tử thẳng và góc LK = 180°

Kết luận: $BeCl_2$ có 2 cặp e LK + 0 cặp e k^0 LK nên có dạng AX_2 , đối chiếu với bảng: Quan hệ LH và HHPT (tr.4) suy ra $BeCl_2$ là 1 p/tử thẳng, góc LK = $180^\circ \rightarrow$ LH sp

Chú ý:

- các cặp e k^0 LK xung quanh Cl không ảnh hưởng gì đến hình dạng phân tử mà chỉ các cặp e LK xung quanh nguyên tử trung tâm mới ảnh hưởng đến hình dạng phân tử

- nhóm e được xác định như sau:

1 LK đơn = 1 cặp e

1 LK đôi = 1 cặp e

1 LK ba = 1 cặp e

1 e riêng lẻ = 1 cặp e

3/a/Dự đoán dạng hình học của các ptử và ion

sau: $CO_2, CS_2, HCN, C_2H_2, BF_3, CH_2O,$

$NO_3^-, CO_3^{2-}, CH_4, NH_4^+, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, NH_3, PH_3, H_3O^+, PF_3, H_2O, SO_2, SCl_2, OF_2$

b/ Nhận xét về mối liên hệ giữa số nhóm e xung quanh ntử trung tâm và dạng hình học các ptử nêu ở câu b

10

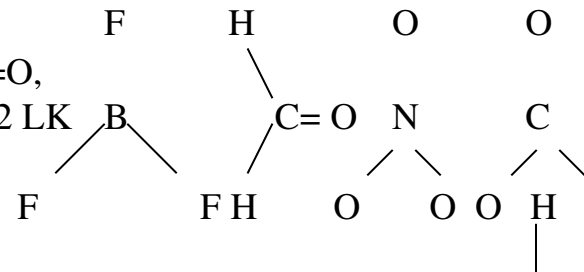
Giải/a/

- Phân tử thẳng : CO_2, CS_2, HCN, C_2H_2 $O=C=O; S=C=S; H-C\equiv N; H-C\equiv C-H$

- BF_3 (t.giác phẳng), 120°

- CH_2O , t.giác phẳng, LK đôi $C=O$, có mật độ e lớn hơn nên đẩy 2 LK đơn C-H mạnh hơn

(hay e không LK đẩy e LK)



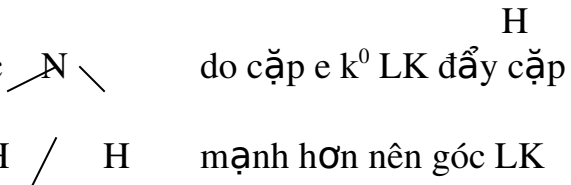
- NO_3^-

- CO_3^{2-}

- $CH_4, NH_4^+, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}$: tứ diện đều, góc LK $109,5^\circ$



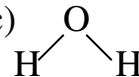
- NH_3, PH_3, H_3O^+, PF_3 : tháp t.giác e LK



HNH

H $=107^\circ < 120^\circ$

- H_2O, SO_2, SCl_2, OF_2 : phân tử dạng chữ V (góc)



b/ Quan hệ : xét AX_nE_m

- 2 cặp e LK (2nhóm e) AX_2 : dạng thẳng, 180°

- 3 cặp e LK AX_3 : T.giác phẳng, 120°

- * 4cặp e LK AX_4 : Tứ diện, $109,5^\circ$

* 4 cặp e (3cặpeLK+1cặpek⁰LK) AX_3E : tháp tam giác , 120°

* 4cặpe (2cặpeLK+2 cặpek⁰LK) AX_2E_2 : dạng hình chữ V(góc),

120°

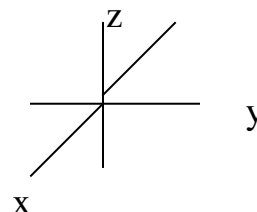
Chú ý:

Lực đẩy thì cặp e⁰LK-cặp e⁰LK >> cặp e⁰LK-cặp eLK > cặp eLK-cặp eLK

4/ Từ phương pháp VB hãy giải thích tại sao trong phân tử H₂Se, góc HSeH = 90°

Giải

Se là nguyên tử trung tâm, 4s²4p²
 2AO p_zp_y xen phủ với 2AO-s của 2 nguyên tử H tạo 2LK
 Vì trục p_z vuông góc p_y, nên góc HseH = 90°



5/ Cho biết trạng thái lai hóa của Si trong h/c SiCl₄. Cho biết hình học phân tử?

Cl

Giải

AX₄E?

Si 3s²3p², nhìn vào CTPT thấy nó có dạng Cl-Si-Cl

Cl

=> có 4 cặp e LK + không cặp e riêng → AX₄ → sp³ → phân tử SiCl₄ có cấu trúc tứ diện đều

11

6/ Cho biết TTLH của N, O trong NH₃, H₂O, cho biết HH phân tử của NH₃, H₂O. So sánh độ lớn các góc hóa trị HNH, HOH

Giải

a/ NH₃ AX₃E_a? N s²p³ H-N-H; 3 cặp e LK + 1 cặp e riêng → AX₃E → sp³
 H → tháp tam giác

H₂O AX₂E_a? O s²p⁴ H-O-H; 2 cặp e LK + 2 cặp e riêng
 → AX₂E₂ → sp³ → góc

b/ Góc hóa trị HNH = 107,1° > HOH = 104,5° vì:

- Do có cặp e k⁰ LK nên đẩy mạnh hơn cặp eLK làm cho góc LK < 109,5°
- H₂O có 2 cặp e không LK nên đẩy mạnh hơn do đó góc LK càng nhỏ hơn

7/ Cho biết sự biến đổi độ lớn góc hóa trị trong :
 NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3 . GT?

Giải:

- Đều LH sp^3 nhưng có 1 cặp e không LK đẩy mạnh làm cho góc hóa trị $< 109,5^\circ$
- Từ N \rightarrow Sb: độ âm điện giảm \rightarrow cặp e LK bị đẩy nhiều \rightarrow góc hóa trị giảm \Rightarrow góc hóa trị $HNH(107,1^\circ) > HPH > HAsH(93,3^\circ) > HSbH(91,8^\circ)$

8/ Vì sao

- a/ Trong H_2O, NH_3 các góc hóa trị $HOH(104^\circ 29')$ và $HNH(107^\circ)$ lại nhỏ hơn góc tứ diện $109^\circ 28'$ ($=109,5^\circ$)
- b/ Góc HSH của $H_2S(92^\circ, 15')$ $<$ HOH của $H_2O(104^\circ 29')$
- c/ Góc hóa trị $FOF(103^\circ 15')$ của F_2O $<$ $HOH(104^\circ 29')$ của H_2O

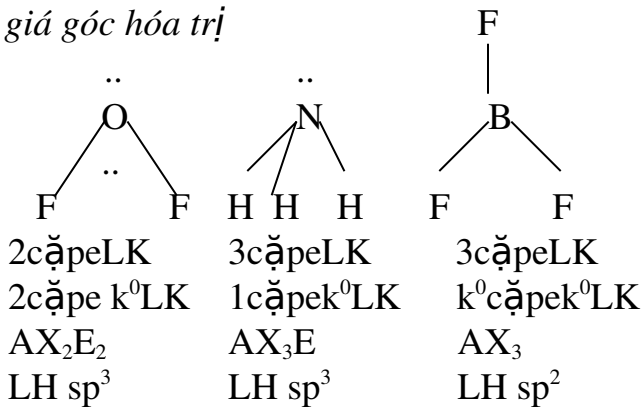
Giải:

- a/ nguyên tử trung tâm A ở TTLH sp^3 , vì H_2O và NH_3 có cặp e không LK nên đẩy mạnh hơn cặp e LK làm cho góc hóa trị giảm $\rightarrow < 109^\circ 28'$
- b/ Độ âm điện của nguyên tử trung tâm A giảm thì cặp e LK bị đẩy nhiều \rightarrow góc hóa trị giảm $\rightarrow HSH < HOH$ (do độ âm điện $S < O$)
- c/ Độ âm điện của phối tử X càng lớn thì hút cặp e LK của nguyên tử trung tâm A càng mạnh \rightarrow góc hóa trị càng nhỏ. do độ âm điện $F > O$ nên góc hóa trị $FOF < HOH$

9/ Đối với mỗi h/c sau F_2O, NH_3, BH_3 hãy cho biết

- a/ Số cặp e LK của nguyên tử trung tâm
- b/ Số cặp e không LK của nguyên tử trung tâm
- c/ HH ptử và lai hóa
- d/ Đánh giá góc hóa trị

Giải



11

Cấu trúc góc tháp t.giác t.giác đều

gócFOF < 109,5° HNH < 109,5° FBF < 120°
 (vì có cặp e k⁰LK đẩy) (vì có cặp e k⁰LK)

10/Giải thích sự khác nhau về góc LK trong các ptử
 ClSCl = 103°, FOF = 105°, ClOCl = 111°

Giải:

- ntử trung tâm A LH sp³, CTPT dạng AX₂E₂, cấu trúc góc, do có cặp e không liên kết nên lực đẩy lớn → góc hóa trị < 109,5°
- Độ âm điện của ntử trung tâm A giảm → góc hóa trị giảm → ClOCl > ClSCl
- Độ âm điện của phối tử X giảm → góc hóa trị tăng → ClOCl > FOF

11/Cho biết lai hóa của ntử trung tâm và cấu trúc không gian của các ptử sau: BeH₂, BeCl₂, BCl₃, CH₄, NH₄⁺, SF₆, PCl₅

Giải

BeH₂: Be 2/2 → 2 cặp e LK → AX₂ → Be LH sp → phân tử thẳng

BeCl₂: nt

BCl₃: B 2/3 → 3 cặp e LK → AX₃ → LH sp² → Tam giác đều phẳng

CH₄: C 2/4 → 4 cặp e LK → AX₄ → LH sp³ → Tứ diện đều

NH₄⁺ N 2/5 → 4 cặp e LK → nt

SF₆ S 2/6 → 6 cặp e LK → AX₆ → LH sp³d² → Bát diện đều

PCl₅ P 2/5 → 5 cặp e LK → AX₅ → LH sp³d → lưỡng tháp t. giác

12/Cho biết TT lai hóa của ntử trung tâm và HH ptử của : CBr₄, BeF₂, BBr₃, CS₂

Giải

CBr₄ C 2/4 4 cặp e LK → AX₄ → C lai hóa sp³ → Tứ diện đều

BeF₂ AX₂ → sp → Thẳng

BBr₃ AX₃ → sp² → Tam giác đều phẳng

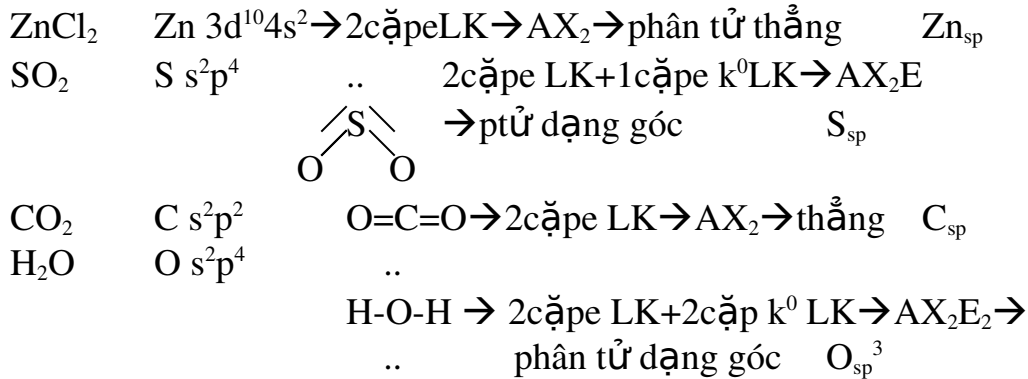
CS₂ S=C=S 2LK đôi → 2 cặp e LK (còn gọi 2 nhóm

e) → AX₂ → C_{sp} →

thẳng

13/Cho biết HH ptử của các ptử sau ZnCl₂, SO₂, CO₂, H₂O

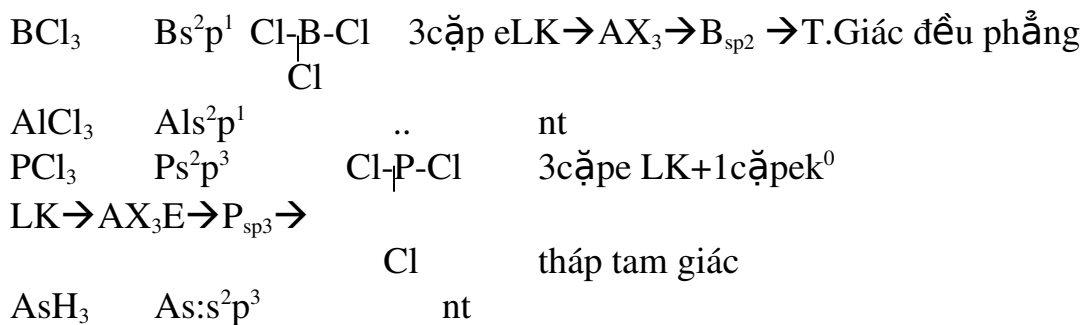
Giải



12

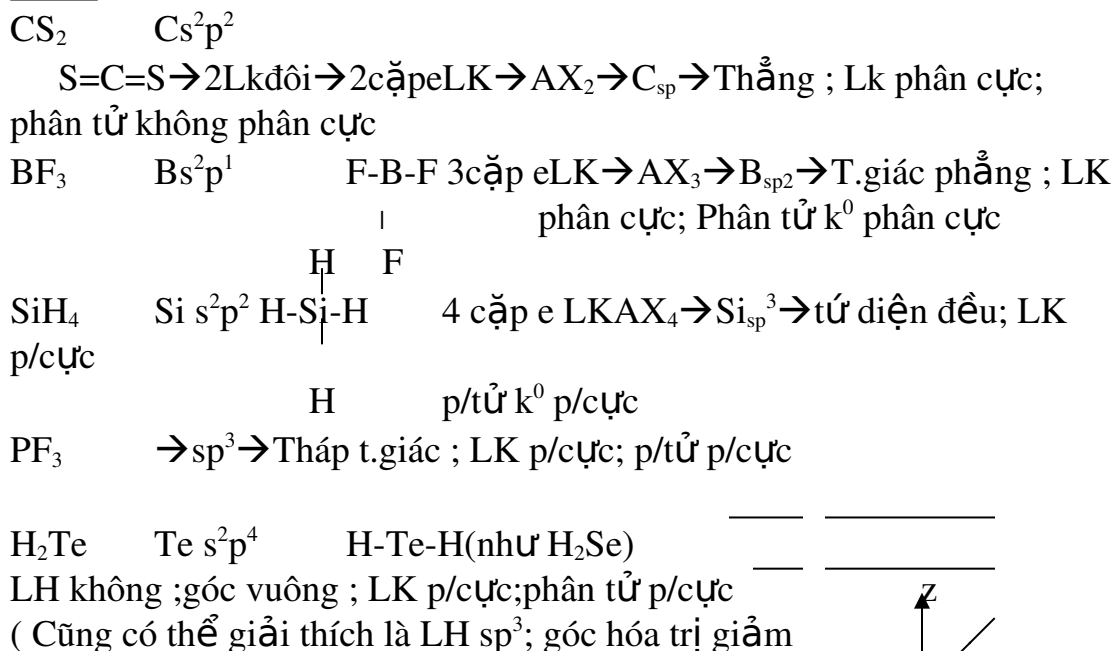
14/ Cho biết HH ptử AB₃ sau: BCl₃, AlCl₃, PCl₃, AsH₃

Giải:



15/ Cho biết TT lai hóa của ngu tử trung tâm, hình dạng ptử, độ phân cực của từng LK, độ phân cực của cả ptử: CS₂, BF₃, SiH₄, PF₃, H₂Te

Giải:

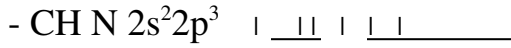


vì vai trò của s trong sự LH sp^3 giảm xuống ;
 ĐẤĐ của Te giảm \rightarrow góc hóa trị giảm-Tài liệu
 nâng cao và mở rộng)



16/ Mô tả cấu tạo ptử NH_3 theo phương pháp VB

Giải



- Theo VSEPR 3cặp e LK+ 1cặp e^kLK $\rightarrow AX_3E \rightarrow N_{sp^3} \rightarrow$ tháp t.giác

- 1AO-s+3AO-p tạo ra 4 AO LH sp^3

- 3AO LH của N chứa 1e xen phủ với 3AO-s của H tạo ra 3LK N-H với góc hóa trị $107,1^\circ$, còn 1AO LH chứa 1 cặp e^kLK .Phân tử có cấu trúc tháp t.giác .. HNH = $107,1^\circ$; số dĩ góc hóa trị $< 109,5^\circ$ vì do tác

N dụng đẩy của cặp e^kLK > tác dụng đẩy của cặp e LK



17/ Mô tả cấu tạo ptử CO_2 theo phương pháp VB. Dự đoán nhiệt độ hóa lỏng (t^0_{nc}) và nhiệt độ hóa rắn ($t^0_{đđ}$) của CO_2

13

Giải:



- VSEPR: 2LK đôi= 2cặp eLK $\rightarrow AX_2 \rightarrow$ thẳng $\rightarrow C_{sp}$

- 1AO-S của C + 1AO-p của C \rightarrow tạo 2AO LH sp

- 2AO LH của C xen phủ với 2AO chứa 1e của 2 ntử Oxi tạo ra 2LK

C-Ogóc hóa trị = 180° , phân tử có cấu trúc thẳng

LK C=O phân cực nhưng ptử CO_2 k⁰ phân cực

Nên giữa các p/tử CO_2 chỉ có lực khuếch tán

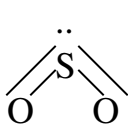
\rightarrow nhiệt độ hóa lỏng và nhiệt độ hóa rắn của

CO_2 thấp

18/ Mô tả cấu tạo ptử SO_2 theo pp VB. So sánh nhiệt độ hóa lỏng , nhiệt độ hóa rắn SO_2 với CO_2

Giải

Tương tự như bài 17. S LHsp², cấu trúc góc, 2LK, 2LK, góc OSO 120°



p/tử SO₂ phân cực → t_s⁰, t_{nc}⁰ của SO₂ > CO₂ (AX₂E)

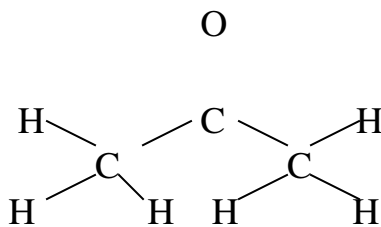
19/ Xét sự định hướng của các nhóm e xung quanh mỗi nguyên tử trung tâm trong axeton (CH₃COCH₃)

Giải

a/ $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ 3 nguyên tử trung tâm đều là C

b/ Mỗi nhóm CH₃- có 4 nhóm e xung quanh nguyên tử trung tâm → các nhóm e này được sắp xếp theo hình tứ diện, nguyên tử C thứ 3 có 3 nhóm e xung quanh → các nhóm e này được sắp xếp theo hình tam giác phẳng

c/ Góc LK HCH trong CH₃- 109,5° (AX₄); LK đôi C=O đẩy e mạnh hơn nên góc CCC < 120° (AX₂E)



góc CCO > 120°

CCC < 120°

HCH 109,5°

20/ Mô tả sự tạo thành các phân tử sau theo thuyết lai hóa

a/ BeF₂, HCN

b/ BCl₃, H₂CO

c/ SiCl₄, NH₃, H₂O, SCl₂

d/ Trong trường hợp nào thì có sự LH sp, sp², sp³

14

Giải

a/

BeF₂ Be 2s², F 2p⁵, F-Be-F

Theo VSEPR: có 2 cặp e LK xung quanh nguyên tử trung tâm → AX₂ → thẳng

→ góc LK 180° → LH sp

1AO-s+1AO-p tạo 2AOLH sp, mỗi AO LH chứa 1e xen phủ với 2AO-p của 2 Cl tạo 2 LK Be-F, phân tử có cấu trúc dạng đường thẳng, góc LK 180°

HCN C s^2p^2 C* s^1p^3 N s^2p^3 H s^1 H-C N

Theo VSEPR: 2 cặp e LK → AX_2 → thẳng → LH sp, góc LK = 180°

Theo LH: C LH sp tạo 2AO LH chứa 1e trong 1AO, còn 2AO không LH

tạo LK pi, N LH sp tạo 2AO LH, 1AO LH chứa 2e, 1AO LH chứa 1e, còn 2AO không LH tạo LK pi, 1AO LH sp của C xen phủ 1AO-s của H tạo 1 LK C-H, 1AOLH sp của C chứa 1e xen phủ 1AO LH sp của N chứa 1e tạo 1LK C-N, 2AO p không LH của C xen phủ với 2AO p không LH của N tạo 2 LK pi → H-C≡N góc LK HCN = 180°

b/

BCl₃ B LH sp^2 , t.giác phẳng, 3LK xích ma, 120°

H₂CO C LH sp^2 được 3AO LH sp^2 tạo 2 LK xích ma

C-H và 1LK xích ma C-O, còn 1AO p không LH tạo

O

LK pi với O

O LH sp^2 được 3AO LH trong đó 1AO LH chứa 1e tạo LK xích ma với C còn 1AO không LH tạo

LK pi với C

C/

SiCl₄ Si LH sp^3 → tứ diện, $109,5^{\circ}$

NH₃ N LH sp^3 → tháp t.giác, 107°

H₂O O LH sp^3 → chữ V, $104,5^{\circ}$

SCl₂ S LH sp^3 → chữ V | AX₂E₂

e/

sp: Xảy ra khi có 2 nhóm e xung quanh nguyên tử trung tâm

AX₂, 180° , thẳng

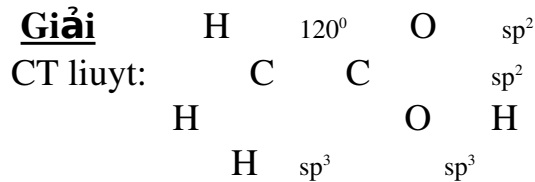
sp²:-----3-----AX₃, t.g phẳng, 120°

sp³:-----4-----AX₄, tứ diện, $109,5^{\circ}$

AX₃E, tháp t.giác

AX₂E₂, chữ V

21/ Có những kiểu LH nào xảy ra trong CH₃COOH



C của CH₃ có công thức tứ diện, HCH 109° → C có sự LH sp³(AX₄)

O của C-O-H → AX₂E₂ → O-----sp³

C của -COOH → có 3 nhóm e xung quanh hướng theo 3 đỉnh t.giác phẳng tạo góc LK 120° → C LH sp² (AX₃)

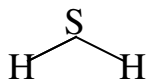
15

22/ Trong nhiều trường hợp, không cần thiết (hoặc không thể) giải thích cấu trúc hình học ptử bằng thuyết LH cũng như thuyết VSEPR mà chỉ giải thích bằng sự xen phủ giữa các AO không LH. Lấy ví dụ minh họa-

Giải Trong phân tử H₂ 2AO 1s xen phủ nhau → sự xen phủ s-

s

- HCl 1AO 1s của H xen phủ 1AO 3p của Cl → xen phủ s-p
- Cl₂ 2AO 3p xen phủ nhau → xen phủ p-p
- H₂S: thực nghiệm cho biết góc LK HSH = 92° 90°



23/ Cho các ptử: XeF₂, XeF₄, XeOF₄, XeO₂F₂

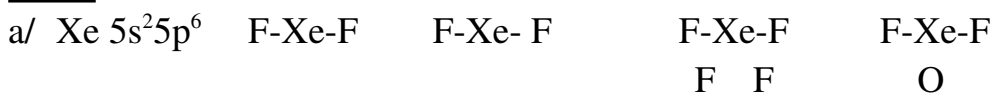
a/ Viết CTCT Liuyt cho từng ptử

b/ Áp dụng quy tắc đẩy giữa các cặp e hóa trị, hãy dự đoán cấu trúc hình học của các ptử đó

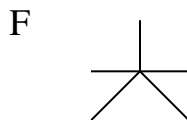
c/ Hãy cho biết kiểu LH của ngử trung tâm trong mỗi ptử trên

F **ĐỀ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN THI QUỐC TẾ -2005**

Giải:

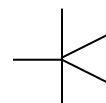
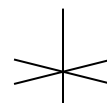
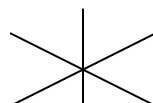


b/ XeF₂ AX₂E₃: thẳng



XeF₄ AX₄E₂: Vuông phẳng

XeOF₄ AX₅E: tháp vuông



XeO_2F_2 AX_4E : ván bập bênh
 c/ Kiểu LH của Xe
 XeF_2 sp^3d
 XeF_4 p^3d^2
 XeOF_4 sp^3d^2
 XeO_2F_2 sp^3d

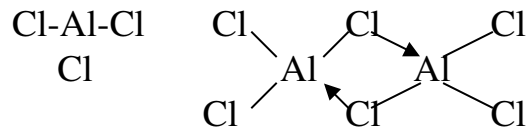
24/ AlCl_3 khi hòa tan vào 1 số dung môi hoặc khi bay ở nhiệt độ không quá cao thì tồn tại ở dạng dime (Al_2Cl_6). Ở nhiệt độ cao (700°C) dime bị phân ly thành monome (AlCl_3). Viết CTCT Lewis của ptử dime và monome

Cho biết kiểu LH của ntử Al, kiểu LK trong mỗi ptử, mô tả cấu trúc hình học của các ptử đó

Thi

HSGQG-2003

Giải:



Trong AlCl_3 Al lai hóa sp^2 vì Al có 3 cặp e hóa trị

Al_2Cl_6 Al lai hóa sp^3 vì Al có 4 cặp e hóa trị

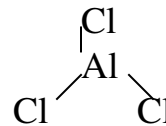
Liên kết trong mỗi phân tử AlCl_3 3LK cộng hóa trị có cực

16

Al_2Cl_6 3LK cộng hóa trị có cực+ 1LK cho nhận (Cl cho, Al nhận)

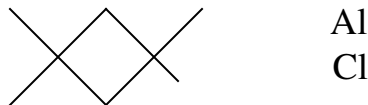
Cấu trúc hình học:

AlCl_3 Al lai hóa sp^2 , tam giác phẳng, đều



Al_2Cl_6 cấu trúc 2 tứ diện ghép với nhau, mỗi ntử Al là tâm của 1 tứ diện

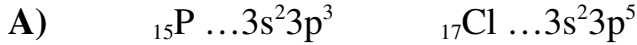
mỗi ntử Cl là đỉnh của tứ diện, có 2 ntử Cl là đỉnh chung của 2 tứ diện



25/ PCl_5 có hình song tháp tam giác, góc LK trong mặt phẳng đáy là 120° , trục với mặt đáy là 90° . Áp dụng thuyết LH, hãy giải thích kết quả đó

Thi HSGQG-2006

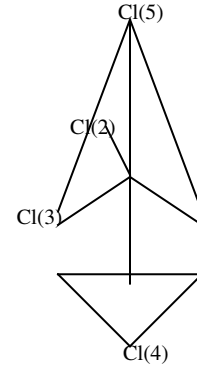
Giải:



B) Hình dạng PCl_5 : - Mặt đáy t.giác có 3 đỉnh là 3 nguyên tử Cl(1)(2)(3), tâm là P góc $\text{ClP} = 120^\circ$

- Tháp phía trên có đỉnh là Cl(5), tháp phía dưới có đỉnh là Cl(4), 2 đỉnh này cùng ở trên đường thẳng đi qua P.

Góc $\text{Cl(4)PCl(1)} = 90^\circ$, độ dài LK trục PCl(4) hay PCl(5) đều > độ dài LK ngang trong mặt đáy



C) GT: $3s^2$ $3p^3$ $3d$ $\dots \rightarrow$ sp^3d

Phốt pho LH sp^3d , có 5e độc thân, 3 trong số 5AO đó ở trong cùng 1 mặt phẳng có 3 đỉnh hướng về 3 phía lập thành 3 đỉnh của 1 t.giác đều, 3 trục của chúng cắt nhau từng đôi một tạo thành góc 120° , phốt pho ở tâm t.giác đều này, 2AO còn lại có 2 đỉnh trên cùng 1 đường thẳng vuông góc (tạo góc 90°) với mặt phẳng t.giác và hướng về 2 phía của mặt phẳng t.giác này

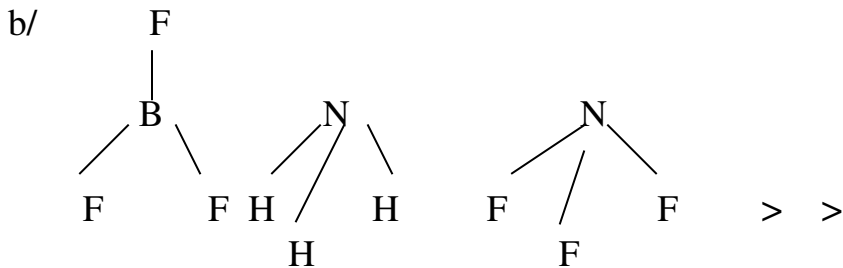
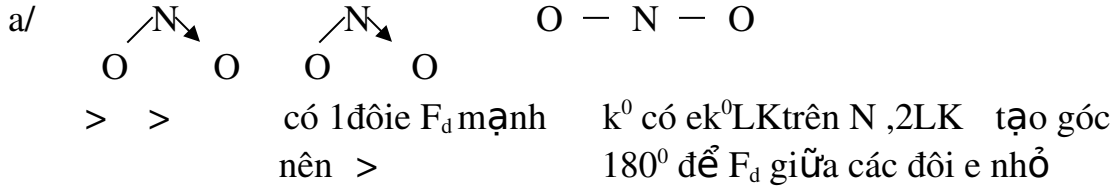
Mỗi Clo có 1AO-p nguyên chất chứa 1e độc thân, do đó mỗi AO này xen phủ với 1AO LH của P tạo 1LK xích ma, trong vùng xen phủ đó có 1 đôi e với spin ngược nhau, do P và mỗi Cl góp chung chuyển động. Vậy trong 1 ph/tử PCl_5 có 5 LK xích ma, 3 trong số 5 LK được phân bố trong mặt đáy T.giác. 2LK còn lại ở trên đường thẳng vuông góc (tạo góc 90°) với mặt phẳng t.giác và hướng về 2 phía của mặt phẳng t.giác này. Vậy PCl_5 có hình lưỡng tháp t.giác là phù hợp

26/ So sánh độ lớn góc LK, có giải thích

a/ Góc ONO trong các ptử NO_2 , KNO_2 , NO_2Cl

b/ Góc FBF, HNH, FNF trong các ptử BF_3 , NH_3 , NF_3

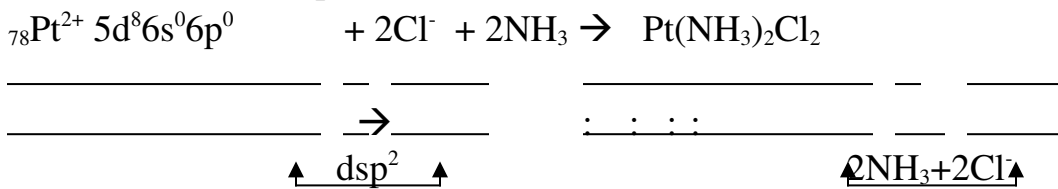
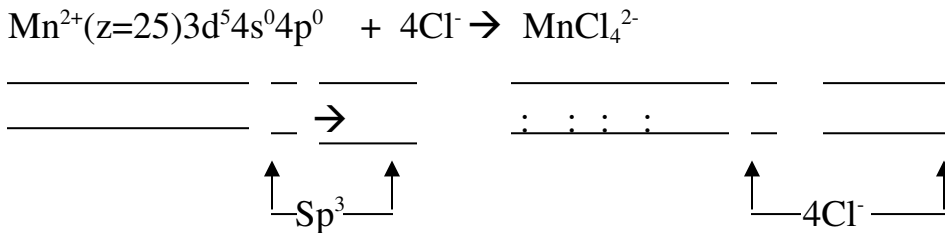
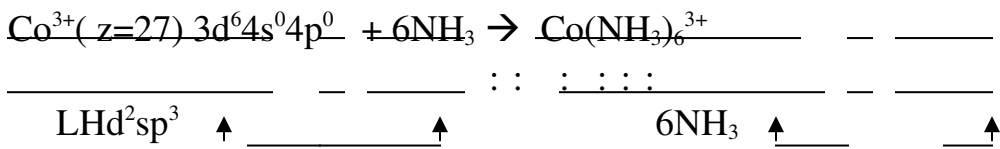
Giải



B LH $sp^2 \rightarrow =120^0$, N LH $sp^3 <$
 NH₃ đôi e LK bị kéo về N, làm tăng lực đẩy giữa các AO chứa đôi e LK
 NF₃ -----, F, làm giảm-----
 Nên >

27 / Dựa vào thuyết LH các AO, hãy giải thích sự tạo thành các ion và phức: $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[MnCl_4]^{2-}$, $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

Giải



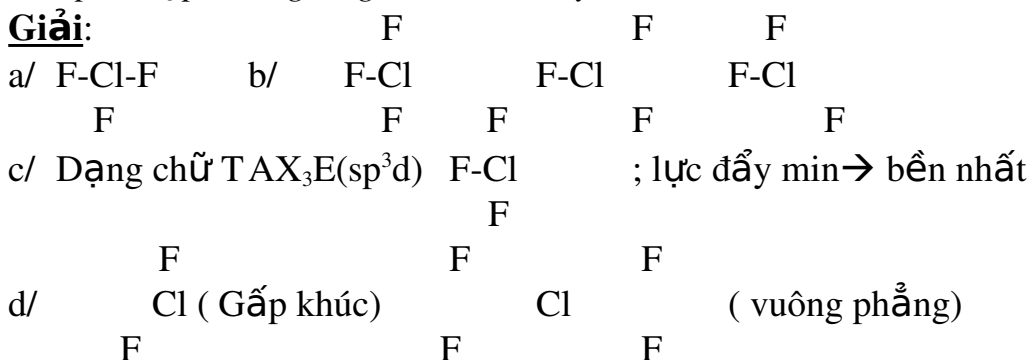
28/ a/ Viết công thức Lewis của ClF_3
 b/ Dựa trên thuyết LK hóa trị, vẽ các dạng hình học phức có thể có ClF_3

c/ Mô tả dạng hình học ptử tồn tại trong thực tế của ClF_3 . Giải thích

18

d/ Tính dẫn điện của ClF_3 để tạo ion ClF_2^+ và ClF_4^- . Vẽ và mô tả cấu trúc phù hợp tương ứng của 2 ion này

Giải:



29/

a/ Hãy cho biết kiểu LH của ngử trung tâm và giải thích sự hình thành LK trong ptử BeH_2 , BF_3 , CH_4 , SO_2 , H_2S

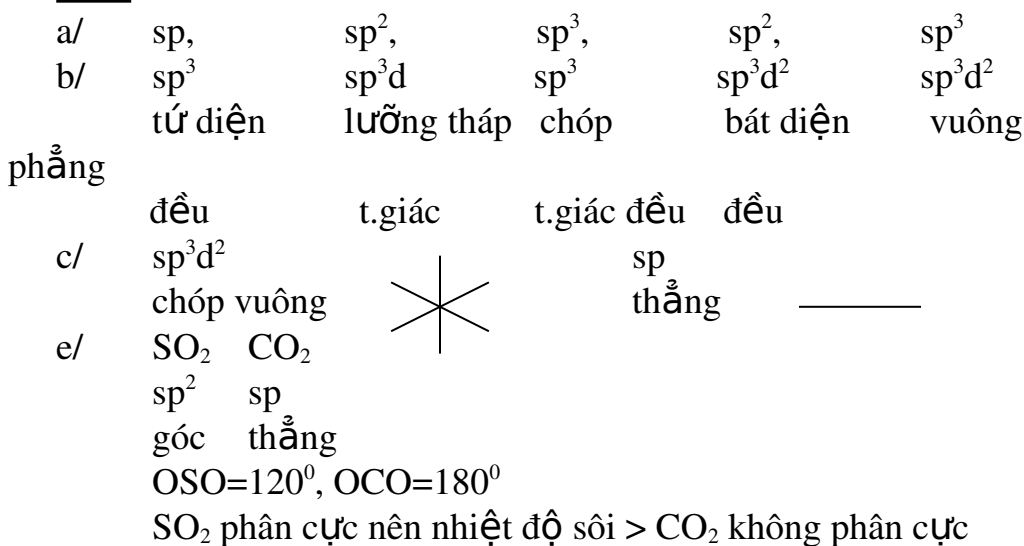
b/ Cho biết dạng hình học của NH_4^+ , PCl_5 , NH_3 , SF_6 , XeF_4 bằng hình vẽ Xác định trạng thái LH của ngử trung tâm

c/ Mô tả dạng hình học ptử, TTLH của ngử trung tâm trong IF_5 , $Be(CH_3)_2$

e/ Hãy cho biết dạng hình học ptử SO_2 , CO_2 . Từ đó so sánh nhiệt độ sôi và độ hòa tan trong nước của chúng

ĐỀ thi olympic: 1996; 1999; 2001; 2002; 2004

Giải



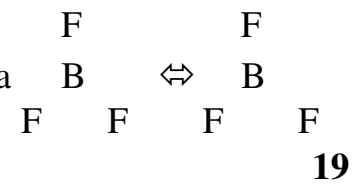
Nước là dung môi phân cực nên SO_2 dễ hòa tan hơn CO_2 (theo nguyên tắc các chất giống nhau tan tốt vào nhau)

30/ a/ Tại sao có phân tử BF_3 mà không có phân tử BH_3 . Hãy cho biết trạng thái lai hóa của B

b/ Al và B cùng thuộc nhóm IIIA nhưng tại sao có phân tử Al_2Cl_6 nhưng không có B_2Cl_6 . Hãy cho biết trạng thái lai hóa của Al.

ĐỀ THI HSG tỉnh Đồng Nai-1999

Giải

a/ Có BF_3 vì BF_3 có cấu tạo t.giác phẳng ,
 có 3 liên kết đơn B-F và 1 liên kết pi. B lai hóa sp^2 nằm ở tâm tam giác , 3 nguyên tử F ở 3


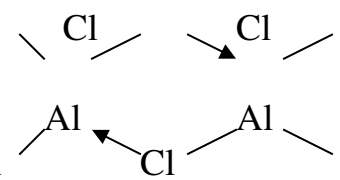
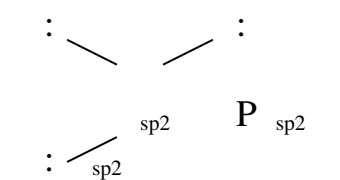
đỉnh tam giác , xung quanh mỗi nguyên tử có 8e (thỏa quy tắc bát tử). Liên kết pi của BF_3 là do sự phủ 1AO-p trống của B và 1 trong các F

AO-p 2e của F tạo thành liên kết pi di động .
 Phân tử BH_3 không tồn tại vì không thỏa quy tắc bát tử do xung quanh B chỉ có 6e (không có liên kết pi) nên BH_3 không bền chúng có khuynh hướng dime hóa để được cấu trúc bền

b/ ở trạng thái không nước , AlCl_3 dime hóa tạo Al_2Cl_6 để được cấu trúc bền vững , Cl ở

trạng thái lai hóa sp^3 , có 2 liên kết cho nhận , Cl cho, Al nhận ; còn B không có khuynh

hướng này vì kích thước B quá nhỏ nên sự mặt của 4 nguyên tử Cl có thể tích tương đối lớn , quanh nó sẽ gây ra tương tác đẩy lớn, làm cho phân tử không bền vững.

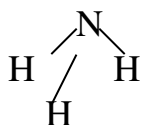


31/ Phân tử NH_3 có cấu trúc hình tháp ,đáy là 1 tam giác đều ,góc liên kết $\text{HNH} = 107^\circ$, phân tử H_2O có cấu trúc bất đối xứng ,góc liên kết $\text{HOH} = 104,5^\circ$, phân tử BF_3 là 1 tam giác đều, có tâm là nguyên

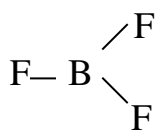
tử B. Hãy vẽ mô hình phân tử các chất đã cho. Cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm

Thi HSG Tỉnh Đồng Nai- 2002

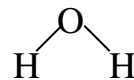
Giải ..



3 cặp LK
1 cặp riêng
AX₃E → Tháp t.giác
AX₂E₂ → Góc
→ N lai hóa sp³



3 cặp Lk
AX₃ → tam giác đều
có tạo LK pi
→ B lai hóa sp²
F



2 cặp eLK
2 cặp riêng
→ O lai hóa sp²

N

H

H

H

F

F

H

H

32/ Cho 2 dãy chất sau, với góc liên kết HXH (X là nguyên tử trung tâm) có thể có cho mỗi chất là 107°, 0°, 104,5°, 109°28', 92°, 91°

1/ HF, H₂O, NH₃, CH₄

2/ H₂O, H₂S, H₂Se.

20

Hãy đặt giá trị góc liên kết nói trên ứng với mỗi chất đã cho và viết mô hình phân tử ở dạng xen phủ các AO trong phân tử của mỗi chất (có giải thích ngắn gọn)

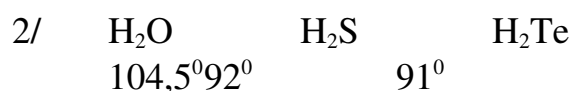
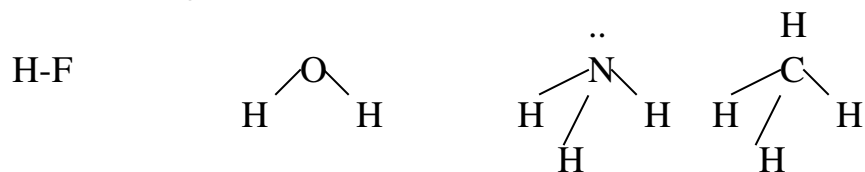
Thi HSG tỉnh Đồng Nai-2005

Giải

1/ HF H₂O NH₃ CH₄
0° 104,5° 107° 109°,28'

Từ nước đến CH₄ góc hóa trị tăng dần (trừ HF) do lai hóa sp³ (góc liên kết là 109°28') góc liên kết của H₂O nhỏ nhất là vì có 2 cặp không liên kết đẩy nhau mạnh làm cho góc liên kết nhỏ nhất (104,5°), NH₃ thì có 1 cặp e không liên kết đẩy với lực yếu

hơn nước nhưng mạnh hơn CH_4 nên góc liên kết của NH_3 lớn hơn nước nhưng nhỏ hơn CH_4



H_2O lai hóa sp^3 , H_2S và H_2Te không có sự lai hóa mà chỉ có sự xen phủ giữa các AO liên kết ở trạng thái cơ bản, góc xen phủ 90^0 , tuy nhiên vì mật độ e trên liên kết lớn nên đẩy nhau do đó góc liên kết $> 90^0$, mặt khác do bán kính nguyên tử của $\text{S} < \text{Se}$ nên độ dài liên kết $\text{S-H} < \text{Se-H}$; mật độ e của S lớn hơn, lực đẩy sẽ lớn hơn do đó góc liên kết $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se}$

