

## Bài tự luận mang tính tập hợp (kiến thức liên chương giải quyết vấn đề)

**Câu 1:** 4 số lượng tử mô tả trạng thái electron cuối cùng của nguyên tố X là  $n=4$ ,  $l=1$ ,  $m_l=0$ ,  $m_s=-1/2$ . (điền e theo thứ tự -1 đến +1, electron đầu tiên vào orbital trống có  $m_s=+1/2$ , electron thứ 2 điền vào orbital đó có  $m_s=-1/2$ ).

**1.1** Cho biết cấu hình electron của X và xác định vị trí của X trong bảng phân loại tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

**1.2** Cho biết hợp chất hydroxide của X là acid, base hay trung tính. Giải thích.

**1.3**  $\text{XF}_3$  là một trong những hợp chất của X và Flo. Dựa theo thuyết lực đẩy các cặp electron ở tầng hóa trị (VSEPR), cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm, dạng hình học electron, hình học phân tử của  $\text{XF}_3$  và cho biết phân tử  $\text{XF}_3$  có phân cực không. Giải thích. (nếu không giải được câu 1.1 thì chọn X là C)

**1.4** Người ta hòa tan 35,5 gam X vào 100 gam  $\text{CS}_2$  được dung dịch Y. Nhiệt độ sôi của dung dịch Y là  $49,48^\circ\text{C}$ . Xác định khối lượng phân tử đúng của X, biết nhiệt độ sôi của  $\text{CS}_2$  tinh chất là  $46,2^\circ\text{C}$  và hằng số nghiệm sôi là  $K_b = 2,37^\circ\text{C.kg/mol}$ .

4 số lượng tử mô tả trạng thái electron cuối cùng của nguyên tố X là  $n=4$ ,  $l=1$ ,  $m_l=0$ ,  $m_s=-\frac{1}{2}$ . (điền e theo thứ tự -1 đến +1, electron đầu tiên vào orbital trống có  $m_s=+\frac{1}{2}$ , electron thứ 2 điền vào orbital đó có  $m_s=-\frac{1}{2}$ ).

**1.1** Cho biết cấu hình electron của X và xác định vị trí của X trong bảng phân loại tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Bốn số lượng tử mô tả trạng thái electron cuối cùng của nguyên tố X là

$n=4 \rightarrow$  electron cuối cùng nằm ở lớp 4

$l=1 \rightarrow$  electron cuối cùng nằm ở phân lớp p

} electron cuối cùng nằm ở  
phân lớp 4p

-1	0	+1

$m_l=0$

$m_s=-\frac{1}{2}$

-1	0	+1
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$

$\Rightarrow$  Phân lớp cuối cùng của X là  $4p^5$

Do đó X có cấu hình e là:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

$\Rightarrow$  Vị trí của X là: ô 35, chu kỳ 4, nhóm VIIA.

*Lưu ý: Hỏi “Vị trí trong bảng phân loại tuần hoàn” thì em cần trả lời đủ 3 thông tin: ô, chu kỳ, và nhóm.*

## 1.2 Cho biết hợp chất hydroxide của X là acid, base hay trung tính. Giải thích.

Hydroxide của Br là acid vì Br là phi kim.

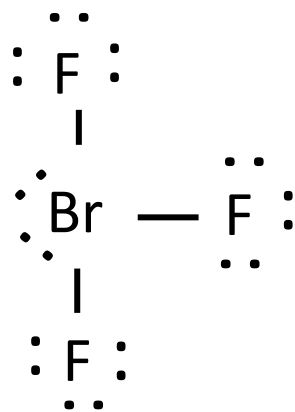
*Công thức hydroxide cao nhất của Brom là:  $\text{HBrO}_4$*

**1.3**  $\text{XF}_3$  là một trong những hợp chất của X và Flo. Dựa theo thuyết lực đẩy các cặp electron ở tầng hóa trị (VSEPR), cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm, dạng hình học electron, hình học phân tử của  $\text{XF}_3$  và cho biết phân tử  $\text{XF}_3$  có phân cực không. Giải thích. (nếu không giải được câu 1.1 thì chọn X là C)

Từ câu 1.1 ta xác định được X là Br vậy  $\text{XF}_3$  là  $\text{BrF}_3$ .

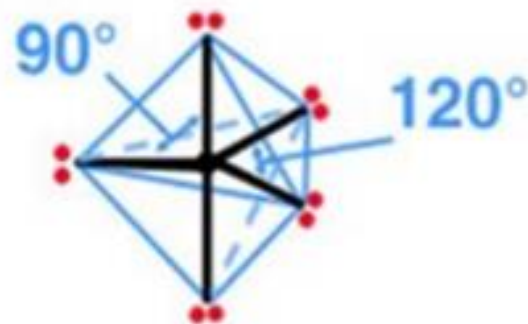
*Gợi ý: Để trả lời trạng thái lai hóa, dạng hình học electron, hình học phân tử của  $\text{XF}_3$  và cho biết phân tử  $\text{XF}_3$  có phân cực không thì đầu tiên cần xác định công thức Lewis của  $\text{BrF}_3$ .*

❖ Công thức Lewis của  $\text{BrF}_3$ :



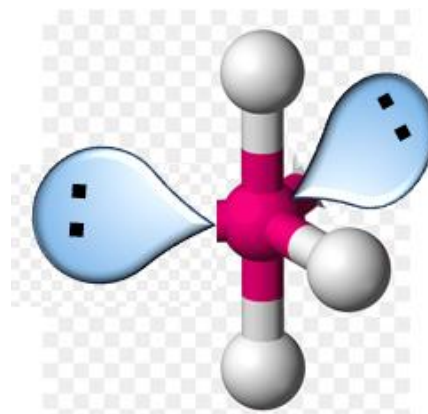
❖ Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm:  $\text{sp}^3\text{d}$

❖ Dạng hình học electron của  $\text{BrF}_3$ : Lưỡng tháp tam giác

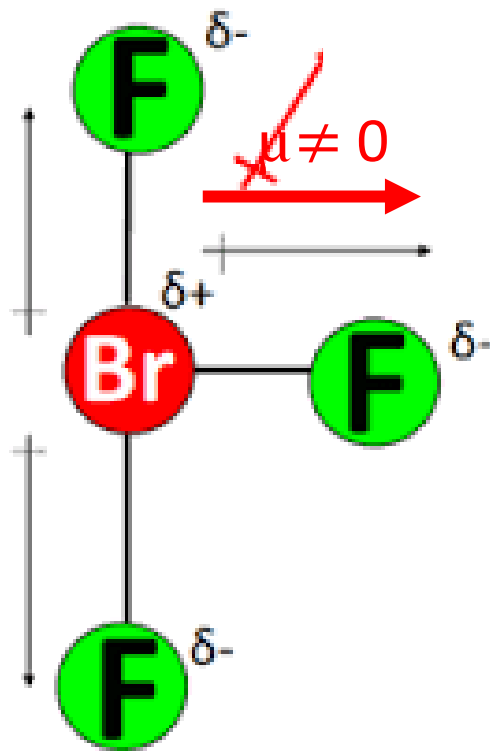


*Lưu ý: “Dạng hình học electron” là cách sắp xếp các cặp electron xung quanh nguyên tử trung tâm. Nếu tất cả cặp electron đều là electron liên kết thì “Dạng hình học phân tử” giống với “Dạng hình học electron”. Nhưng khi có cặp e là cặp e không liên kết thì xem bảng 5.4, phần thuyết VSEPR chương 5 (File slide bài giảng “HDC1\_Chương 5\_tt\_SV”)*

❖ Dạng hình học phân tử của  $\text{BrF}_3$ : Chữ T



❖ Moment lưỡng cực của  $\text{BrF}_3$ :  $\mu \neq 0$



Do đó phân tử  $\text{BrF}_3$  phân cực

**1.4** Người ta hòa tan 24 gam X vào 100 gam  $\text{CCl}_4$  được dung dịch Y. Nhiệt độ sôi của dung dịch Y là  $84,12^\circ\text{C}$ . Xác định khối lượng phân tử đúng của X, biết nhiệt độ sôi của  $\text{CS}_2$  tinh chất là  $76,8^\circ\text{C}$  và hằng số nghiệm sôi là  $K_b = 4.88^\circ\text{C.kg/mol}$ .

Ta có: chất tan (ct) là X, dung môi (dm) là  $\text{CCl}_4$

- $T_{b\text{ dd}} = 84,12^\circ\text{C}$
- $T_{b\text{ dm}} = 76,8^\circ\text{C}$
- $m_{\text{dm}} = 100\text{g} = 0,1\text{ kg}$
- $m_{\text{ct}} = 24\text{ g}$
- $K_b = 4.88^\circ\text{C.kg/mol}$

Chênh lệch nhiệt độ sôi của dung dịch và dung môi:

$$\Delta T_b = T_{b\text{ dd}} - T_{b\text{ dm}} = 84,12^\circ\text{C} - 76,8^\circ\text{C} = 7,32^\circ\text{C}$$

$$\text{Mà } \Delta T_b = m \cdot K_b \Rightarrow m = \frac{\Delta T_b}{K_b} = \frac{7,32^\circ\text{C}}{4,88^\circ\text{C.kg/mol}} = 1.5 \text{ molal (nghĩa là mol/kg)}$$

$$\text{Mà } m = \frac{n_{\text{ct}}}{m_{\text{dm}}} \Rightarrow n_{\text{ct}} = m \times m_{\text{dm}} = 1.5 \text{ mol/kg} \times 0,1 \text{ kg} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Khối lượng phân tử đúng của X: } M_{\text{ct}} = \frac{m_{\text{ct}}}{n_{\text{ct}}} = \frac{24 \text{ g}}{0,15 \text{ mol}} = 160 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Phân tử Br}_2$$