

母题四

1. 用价层电子对互斥理论推测分子的立体构型

(1)用价层电子对互斥理论推测分子的立体构型的关键是判断分子中的中心原子上的价层电子对数。



a 表示中心原子的价电子数。

对主族元素： $a = \text{最外层电子数}$ ；

对于阳离子： $a = \text{价电子数} - \text{离子电荷数}$ ； NH_4^+ 的 $a = 5 - 1$

对于阴离子： $a = \text{价电子数} + |\text{离子电荷数}|$ 。 CO_3^{2-} 的 $a = 4 + 2$

x 表示与中心原子结合的原子数。

b 表示与中心原子结合的原子最多能接受的电子数，氢为 **1**，其他原子 = **8 - 该原子的价电子数**。

(2)价层电子对在球面上彼此相距最远时，排斥力最小，体系的能量最低。

(3)孤电子对的排斥力较大，孤电子对越多，排斥力越强，键角越小。

(4)价层电子对之间相互排斥作用大小的一般规律：

孤电子对—孤电子对 > 孤电子对—成键电子对 > 成键电子对—成键电子对

2. 杂化轨道类型=价层电子对数-1

填写下表：价层电子对互斥理论模型（又叫 VSEPR 理论模型）

杂化轨道类型	价层电子对数	σ 成键数	孤电子对数	VSEPR 理论构型	分子空间构型	键角	实例
sp	2	2	0	直线形	直线形	180°	<u>CO₂</u>
sp ²	3	3	0	三角形	平面三角形	120°	<u>BF₃</u>
		2	1		V 形	小于 120°	<u>SO₂</u>
sp ³	4	4	0	四面体形	正四面体形	109°28'	<u>CH₄</u>
		3	1		三角锥形	107°	<u>NH₃</u>
		2	2		V 形	105°	<u>H₂O</u>

根据结构式求解：

例 4. 1. (2016·全国高考卷III)AsCl₃ 中 As 的杂化轨道类型为_____，AsCl₃ 的 VSEPR 构型为_____分子的立体构型为_____

即时练习：

1、(2016·全国甲卷)[Ni(NH₃)₆]SO₄ 中阴离子的立体构型是_____，PH₃ 中心原子的杂化类型是_____。

2、(1)(2018·课标全国I, 35)LiAlH₄ 是有机合成中常用的还原剂，LiAlH₄ 中的阴离子中心原子的杂化形式为_____、空间构型是_____。

3、(2018·高考全国卷II, 35(2)(4))①根据价层电子对互斥理论，H₂S、SO₂、SO₃ 的气态分子中，中心原子价层电子对数不同于其他分子的是_____。

(3)[2018·高考全国卷III, 35(4)]ZnCO₃ 中 C 原子的杂化形式为_____。

(4)[2017·高考全国卷I, 35(3)]I₃⁻ 的立体构型为_____，中心原子的杂化形式为_____。

4、(2019·课标全国II, 35)(1)元素 As 与 N 同族。As 的氢化物分子的 VSEPR 结构为_____杂化_____。

5、(2020·全国卷I, T₃₅₍₃₎)磷酸根离子的空间构型为_____，其中 P 的价层电子对数为_____、杂化轨道类型为_____。

6、① (2021·全国甲卷 (1)) SiCl₄ 是生产高纯硅的前驱体，其中 Si 采取的杂化类型为_____。

② (2021·山东卷 (2)) OF₂ 分子的空间构型为_____

7、(2022·广东卷改) SeO₄²⁻ 的立体构型为_____，中心离子杂化方式_____