

来。这不是小事，需要社会、学校和教师个人各自努力、统筹互促，共同打造一支乐观豁达、阳光向上、技艺精湛的教师队伍，让希望之花绽放在教育枝头！

参考文献

[1] 伍新春, 张军. 教师职业倦怠预防[M]. 中国轻工业出版社, 2008.

## 核心素养下《分子的立体构型》教学设计

白 鸿

(河北省秦皇岛市新世纪高级中学 河北 秦皇岛 066004)

**【摘 要】** 2017版普通高中课程标准提出要培养学生的学科核心素养，化学学科核心素养之一“证据推理与模型认知”指出，“能认识化学现象与模型之间的联系，能运用多种模型来描述和解释化学现象”。本节课将从价电子对互斥理论入手，构建价电子对互斥模型，即VSEPR模型，进一步揭开物质世界形形色色的分子结构的冰山一角，从而提升学生相关的核心素养。

**【关键词】** 价电子对；价电子对互斥模型（VSEPR模型）；分子构型

### 一、教材分析

本节课是人教版《化学选修3》第二章第二节第一课时的教学内容。

在《必修2》学习过有关化学键和电子式的基础知识，在《选修5》学习过一些典型有机化合物的分子结构，学生对化学键和分子的立体构型，有了一些初步的认知。

在《选修3》第二章第一节又学习了共价键中 $\sigma$ 键和 $\pi$ 键的形成过程及特征。

所以本节课是在前面所学基础上，根据价层电子对互斥理论对简单共价分子结构的多样性和复杂性进行探究，对后面学习分子的极性和性质也有重要的指导作用。通过本节课的学习，学生能够在分子水平上认识不同分子构型的形成原因，对前面的学习拨云见日，进一步形成有关物质分子结构的基本概念。

根据对本节课的教材分析，预估本节课的教学目标如下：

1. 通过组装分子的球棍模型，激发学生的学习兴趣，感受化学世界的奇妙。

2. 学生通过对典型分子立体结构的探究过程，学会运用观察、比较、分类及归纳等方法对信息进行加工，提高科学探究能力。

3. 学生能够根据价电子对互斥理论，判断典型分子或离子的价电子对互斥模型，进一步判断典型分子或离子的立体构型。

### 二、学情分析

学生通过对原子结构的学习，对元素原子的价电子认识有一定的基础，而且也了解由于电子云的重叠方式不同形成的不同的共价键 $\sigma$ 键或 $\pi$ 键，这些对本节课的学习都有很积极的作用。但是部分学生的立体思维、理解能力、计算能力要差一些，对理解分子的立体构型、价电子对的计算、以及由VSEPR（价电子对互斥）模型到分子构型的转变会有一定的难度。

### 三、教学目标

1. 学生掌握中心原子价电子对的计算方法。

2. 学生能构建价电子对互斥模型（VSEPR模型）

3. 学生能根据VSEPR（价电子对互斥）模型判断出分子或离子的立体构型。

4. 通过组装分子的球棍模型，激发学习兴趣，感受化学世界的奇妙。

### 四、教学重点、难点：

教学重点：价层电子对互斥理论。

教学难点：用VSEPR（价电子对互斥）模型解释分子或离子的立体构型。

难点突破：借助球棍模型和电子式共同分析，降低难度，弥补学生立体思维的不足，完成由VSEPR（价电子对互斥）模型到分子或离子构型的转变的教学。

| 价电子对数 | 价电子对互斥模型（VSEPR模型） | 分子或离子构型 |
|-------|-------------------|---------|
| 4     | 正四面体              | 正四面体形   |
|       |                   | 三角锥形    |
|       |                   | 角形（V形）  |
| 3     | 平面三角形             | 平面三角形   |
|       |                   | 角形（V形）  |
| 2     | 直线形               | 直线形     |

| 教学环节     | 教学活动   |   | 设计意图   |
|----------|--|---|--|
|          | 教师活动   | 学生活动  |  |
| 创设情境     | 1. 学生读图：教材P35<br>2. 安排任务：分别拼出水分子、氨气分子、二氧化碳分子、甲烷等一些分子的球棍模型，并观察这些分子的立体构型。          | 1. 仔细观察不同颜色的小球是什么原子。<br>2. 观察小球上的小孔个数对你有什么启发？<br>3. 组装球棍模型，观察不同分子的立体构型。<br>4. 分析模型中的“棍”有什么含义？                         | 1. 激发学生的学习兴趣。<br>2. 引出 $\sigma$ 键电子对。<br>3. 认识 $\pi$ 键对分子构型没有影响。 |
| 板书       | 一、形形色色的分子  |   |  |
| 2. 追本溯源  | 1. 为什么分子构型不同？即使原子个数相同的分子构型也不一样？<br>2. 写出甲烷、氨气、水、二氧化碳、甲醛分子的电子式。                   | 1. 按要求书写有关物质的电子式。<br>2. 并板演展示。  | 1. 通过电子式凸显出球棍模型中未能显现的“孤电子对”。<br>2. 理解价层电子对概念。                    |
| 3. 拨云见日  | 1. 观察球棍模型和对应电子式，分析价层电子对之间的相互作用。<br>2. 分析不同分子呈现不同立体结构的原因。                         | 1. 讨论“价层电子对之间的相互作用”<br>2. 分析这种作用对分子构型的影响。   | 1. 建构“价电子对互斥模型”即VSEPR模型。<br>2. 理解“价层电子对互斥理论”。                    |
| 板书       | 二、价电子对互斥理论<br>价电子对互斥模型（VSEPR模型）<br>正四面体<br>平面三角形<br>直线形                          |   |  |
| 4. 深挖细究  | 1. 思考：如何得出中心原子的价电子对数呢？   | 1. 根据球棍模型、电子式、原子达到稳定结构的需求进行分析。<br>2. 阅读教材P37相关内容。   | 1. 解决“价电子对数的计算方法”。<br>2. 阅读理解孤电子对数的计算。                           |
| 板书       | 价电子对数 = $\sigma$ 键电子对数 + 孤电子对数<br>$\sigma$ 键电子对数由分子式决定<br>孤电子对数 = $(a - xb) / 2$ |   |  |
| 5. 难点突破  | 1. 分别求出甲烷、氨气、水分子中的价电子对数。<br>2. 分析这些分子价电子对互斥模型（VSEPR模型）与分子构型的关系。                  | 1. 计算相关分子价电子对数。<br>2. 讨论价电子对互斥模型（VSEPR模型）与分子构型的关系。<br>3. 讨论如何实现二者的转化？   | 1. 难点突破：由VSEPR模型到分子立体构型，就是“忽略掉孤电子对”即可。<br>2. VSEPR模型相同分子构型不一定相同。 |
| 6. 拓展延伸  | 1. 计算下列微粒的价电子对数、指出VSEPR模型，判断微粒的立体构型。   | 1. 以 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 为例计算并判断。                          | 1. 引出离子立体构型的判断方法。  |
| 板书       | 价电子对互斥模型（VSEPR模型）<br>正四面体<br>三角锥形<br>角形（V形）<br>平面三角形<br>角形（V形）<br>直线形            |   | 分子或离子立体构型<br>正四面体<br>三角锥形<br>角形（V形）<br>平面三角形<br>角形（V形）<br>直线形    |
| 7. 学以致用： | 课堂练习   | 判断下列微粒的立体构型（ $\text{SO}_3$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NCl}_3$ 、 $\text{ClO}_4^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{CO}_2$ ） | 1. 熟练判断分子或离子的立体构型。<br>2. 为后续学习做好储备。                              |

五、教学过程：

六、板书设计：

第二节 分子的立体构型

一、形形色色的分子

二、价电子对互斥理论

价电子对数 =  $\sigma$ 键电子对数 + 孤电子对数

$\sigma$ 键电子对数由分子式决定

孤电子对数 =  $(a - xb) / 2$