

# “初学有机物—甲烷”教学设计

山东济宁市兖州区第一中学 272100 陈广伟

## 【教学目标】

1. 知识与技能 (1) 知道甲烷的结构式、认识甲烷分子的正四面体结构; (2) 了解甲烷的主要化学性质(取代反应的特点)。

2. 过程与方法 (1) 运用模型制作、实验探究、观察、交流讨论等手段,结合多媒体提高学生的综合能力和形成有机化学的学习思想; (2) 通过对甲烷分子结构的认识,初步体会有机物分子结构的特点及其对性质的影响。

3. 情感态度价值观:通过甲烷性质的学习,激发学生对有机化学领域的学习兴趣,体验科学探究的喜悦,并体会有机物在生活、生产中的重要研究价值。

## 【教学重点】

甲烷的结构特点和甲烷的取代反应。

## 【教学难点】

建立有机物立体结构模型,将甲烷的结构特点、有机物的成键特点从实物模型转换为学生头脑中的思维模型,帮助学生从化学键的层面认识甲烷的结构和性质。

## 【教法与学法】

1. 教学方法 探究式教学,激发学生的主体情感;创设情境,并与实验探究、学生小组活动探究、多媒体展示等有机的结合。

2. 学习方法 学生积极动手实践,观察、思考、分析、归纳、验证。

## 【教学环节】

### 环节一 问题引入

师:请同学们列举身边接触到的有机物。

生1(预设):豆油、塑料、淀粉、……等。

生2(预设):蔗糖、酒精、脂肪、……等。

创设计意图:让学生从身边找化学,激发学生对有机化学学习的兴趣。

师[导入新课]播放中国与俄罗斯领导人关于天然气鉴定协议的新闻视频来创设情境引出本节的主角——甲烷。

生(预设):表情恍然大悟,原来国家西气东输工程中的主要成分是甲烷!

师:我们这节课学习的内容就是甲烷。为了合理开发并利用这些新能源,就有必要研究天然气主要成分甲烷的结构和性质。

[板书]最简单的有机化合物——甲烷

设计意图:引入主题。学生对有机物甲烷形成初步认识,求知情趣更浓。

### 环节二 甲烷的结构探究

师[设问]首先我们探讨一下甲烷分子中各个原子在空间中是如何分布的?

[板书]一、甲烷的空间结构

生(预设):学生积极活跃,热烈讨论,猜想甲烷的空间结构。

设计意图:让学生发散思维,提出各种猜想,激发探究的欲望。

提供材料:橡皮泥(红、黄、白等不同颜色)、若干小短棍。

师[指导活动]请同学们每两个人一组,用橡皮泥(红、黄、白等不同颜色)、小短棍拼插出所猜想的 $\text{CH}_4$ 分子结构模型。

生(预设):[动手实践]学生拼插出了两种主要的结构模型:

生1:甲烷结构是平面正方形,碳原子在正方形的中心,4个氢原子在正方形的四个顶点上。

生2:甲烷的结构是正四面体结构,碳原子在正四面体的中心,而4个氢原子在正四面体的四个顶点上。

师[追问]同学们展示的两种不同模型究竟是哪种对呢?

[引导]同学们翻看课本第61页,最上面一段话的描述:甲烷分子中4个C-H,长度和强度相同,夹角相等。再判断这两种模型结构,你会有什么收获?

设计意图:适当引导,降低难度,让学生找出正确答案。

生(预设):学生分组激烈讨论,得出正确答案:甲烷属于正四面体结构。

师[讲解]甲烷分子中的C-H的键角要求相等,若是平面正方形结构相邻的C-H夹角为 $90^\circ$ ,而

相对的 C-H 夹角为  $180^\circ$ 。所以平面结构不对。

[Flash 演示一] 甲烷分子的球棍模型, 比例模型。

设计意图: Flash 演示代替语言描述分子构型, 形象逼真, 让学生从微观角度看清了甲烷分子中的各原子排布, 学生理解其物质结构更清晰明了。

师 [深入讲解] 从甲烷在空间中分子稳定性上来看, 正四面体结构更稳定, 甲烷分子中的四个 C-H 键是等价的, 如果我们把每一个 C-H 键都看作一个气球, 可从下面的演示中理解。

[气球演示一] 把四个大小相同的气球系在一起, 结果四个气球并不在一个平面上, 而是在空间中呈立体分布。

设计意图: 知识迁移, 触类旁通, 进一步加深对空间结构的理解。

### 环节三 甲烷的性质

师 [过渡] 结构决定性质, 甲烷的结构决定其特有性质。

甲烷具有哪些化学性质?

[板书] 二、甲烷的化学性质

[演示实验二] 教师将先前由气球收集好的甲烷分别通入盛有稀硫酸(滴有紫色石蕊)、酸性高锰酸钾溶液、氢氧化钠溶液(滴有酚酞)的三支试管中, 观察现象。

生(预设): 兴趣极浓、睁大眼睛, 仔细观察试管中颜色变化。发现三支试管颜色无变化。

师 [总结归纳] 通常情况下, 甲烷的化学性质较稳定, 与强酸、强碱、强氧化剂不反应。

设计意图: 通过教师的演示实验, 既节约时间, 又增加了学生的感性认识, 培育了学生的观察能力和分析能力。

师 [继续追问] 甲烷还有其它的化学性质吗?

教师指导学生参照课本第 61 页 [科学探究]。

[实验改进] 用 2 支注射器分别盛有收集好的甲烷和氯气, 用橡皮管连接好。将一支注射器中的气体慢慢推入至另一支注射器中形成混合气体。

每实验小组按以上要求操作。其中一支注射器用黑布套住, 另一支注射器用手电筒强光照射。

生 [实验探究] 学生每 4 人一组, 分工又合作, 动手实验, 对比观察现象。

师: 巡视指导, 参与其中。

设计意图: 培养学生实验中既分工又协作的团队精神。

生(预设): [回答]

生 1: 混合气体无光照时, 不发生反应。

生 2: 光照时, 试管内气体颜色变浅, 试管壁上出现了少量油状液滴。

生 3 [疑问]: 课本上说光照时试管中有少量白雾(HCl)生成, 为什么观察不到呢?

师 [演示实验三] 用蘸有浓氨水的玻璃棒靠近注射器的一端(其一端连接橡胶管, 用止水夹夹住), 打开止水夹。

观察到有大量白烟产生。

[追问] 为什么产生白烟?

生(预设): [异口同声] 因为有 HCl 生成。

学生 3 的疑问不攻自破。

师 [讲解] 以上各种现象证明: 光照条件下, 甲烷与氯气发生了化学反应, 我们称该化学反应为取代反应。

[板书] (一) 取代反应

[Flash 动画] 依次演示甲烷与氯气发生的一系列取代反应的过程, 并请同学们从化学键的角度体会取代反应的机理。

师 [深入讲解] 由以上动画可以从微观的化学键层面理解, 当甲烷与氯气分子在光照下相遇时, 氯气分子中的非极性共价键断裂, 形成两个氯原子, 甲烷分子中的任一碳氢原子间的极性键也断裂, 形成一个氢原子; 其中的一个氯原子代替了甲烷分子中的这个氢原子, 从而生成了一氯甲烷。一氯甲烷分子中还有三个氢原子与氯气发生同样的取代反应, 依次生成二氯甲烷、三氯甲烷、四氯甲烷。

设计意图: 通过深入讲解, 让学生突破了重难点, 达到了教学目的。

师生 [知识共鸣] 甲烷作为烷烃的代表物, 取代反应是其典型的化学反应。

师 [总结归纳]

1. 回顾本节课的重点难点。

2. 提炼学习有机物的一般思维方法和过程。

生(预设): 回顾知识并记忆, 总结学习有机物的思路。

设计意图: 巩固知识的重难点、能力得以升华。 ▶

## “问题解决式”在化学教学中的应用

黑龙江省依兰县高级中学 154800 简兰军

素质教育的核心是创新教育。教学过程中的所有活动最终都应转化为学生的学习活动,教师的“教”是为了让学生更好的“学”,是“学”的催化剂。因而教师在教学中的主导作用益在引导和启迪学生积极提出问题、独立钻研问题、主动探索问题、最终解决问题。而课堂教学中最能诱发学生学习动机的是问题。这就要求教师在教学过程中,要以学生为主体组织教学,学生则在教师的启发、诱导下独立思考、深入探索、积极主动的获得知识,最大限度地发挥学生的主体作用、教师的主导作用,这就是“问题解决式”的精髓。因此我们在近几年的化学教学中探讨了“问题解决式”教学法,大面积提高了学生的化学素质,收到了良好的教学效果。

什么叫“问题解决式”呢?就是在教师指导下,学生自行探索,自行解决问题的教学方法。这种方法立足于调动学生的积极性,较好的组织学生对学习材料的智力加工,引导学生独立思考和解决问题,变“要我学”为“我要学”,达到了“以其所知,喻其不知,使其知之”的目的。教师根据材料内在的规律和深广度,以及学生的实际水平,设计教学程序,指导学生自学、讨论交流并进行重点讲解,给学生一条经过努力可以攀登的知识阶梯,从而达到掌握知识规律、培养能力的目的。

“问题解决式”教学方法由下面五个环节组成。

### 一、提出问题,让学生明确探索目标

教师要在全面领会教材的要求和纵衡关系的基础上,根据材料的逻辑性和深广度以及学生的

实际水平,从发展智力、培养能力的高度来设计探索的过程及方法。把每小单元(或每节课)设计成有一定梯度的,把问题逐步引向深入的,能实现两个飞跃(感知认识——理性认识——实践)的问题。

例如“原电池”一节的探索问题:

1. 将锌片和铜片分别插入稀硫酸中,各有什么现象发生?

2. 将铜片跟锌片接触同时插入稀硫酸中,锌片跟酸反应的速度有无变化?铜片有无变化?在铜片表面有何现象发生?

3. 锌跟稀硫酸反应的实质是氧化-还原反应,中间发生了电子转移,但我们无法察觉电子的转移,那么,能否另行设计实验,通过某种宏观现象的分析,确信电子的转移是确有其事的?

问题提出的贴切与否,直接影响“探索”的兴趣和教学的效果,也是“问题解决式”的关键。在刚开始试行新的教学方法时,问题要设置的细些,随着学生自学能力的提高,问题可设置得少些,甚至让学生在探索中自己发现问题,效果会更好些。

### 二、实验感知(或提供学习材料)

让学生带着问题进行实验,目的是通过实验引起学生探索知识的渴望。做法是,把演示实验进行组合或补充一些必要的实验,由学生分组完成,并认真记下每一步的实验现象。

感知如下实验:

1. 把锌片插入稀硫酸中

2. 把铜片插入稀硫酸中

### ► 【教学反思】

本节课是高中学生学习有机物的第一课,通过学习让学生切身感受到学习有机物的有趣性、实用性。所以笔者选择甲烷为载体展开教学,使学生在轻松愉悦的气氛中既掌握了相关知识与技能,又体验了科学探究的一般学习方法。

一堂课的教学设计要有一条明朗的线索贯穿

始终,最主要的是教师要明确究竟让学生学到什么,紧扣这个问题设计合理的教学环节。本节课采用“情景引入→悬念设置→动手实验→发散思维→启发探究→归纳提升”的教学方法。这个过程让学生学会科学探究,发展探究思维,形成理性认识,从而创造高效的化学教学。

(收稿日期:2015-04-11)