

# 《原子晶体》课例分析

## 前言

现代信息技术正在改变学生的学习方式，新媒体可视化等科技手段正以令人始料未及的速度渗透到教育领域。这些新技术在呈现教学内容，创设教学情境，调动学生的多种感官功能，使学生拥有更加直观、形象、生动的学习体验等方面有其独到的作用。科学可视化的应用、沉浸式的现实场景，使得在传统课堂上只能以文字、讲解来理解与想象的间接经验，转换成可视、可触、可交互的内容，从而使学生能够以“亲身”体验的方式去获得“直接”经验。

新媒体教学手段的运用，将极大地拓展教学的空间，丰富课堂的教学手段和教育资源，给教学带来生动活泼的新局面，使学生乐意把更多的精力投入到现实的、探索性的学习活动中去。恰当地运用新媒体可视化技术是创设良好“情境”，激发学生认知、求知内驱力的有效手段。

未来的课堂教学，要求教师不仅要有扎实的知识和本功，还必须熟悉和掌握新媒体教学，善于将新媒体技术和传统教学法有机的结合，充分发挥新媒体的功能，从而进一步优化课堂教学，让知识在课堂内激荡，让灵感的火花在学生的脑海中迸发，点燃学生们求知的热情。

（蚌埠二中韩璐老师安徽省 2018 “聚焦核心素养，构建智慧课堂”同课异构）

## 一、教学设计

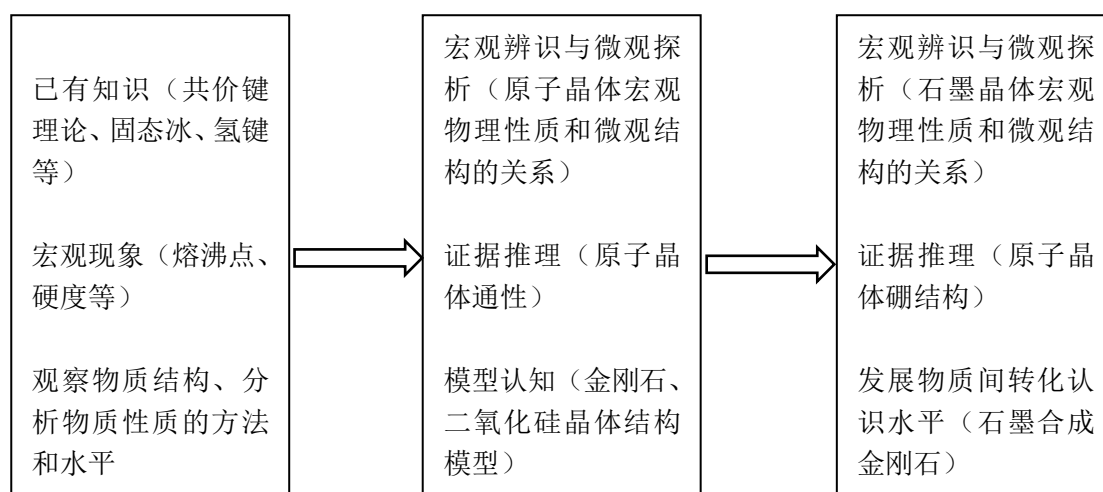
### 1、教学目标

- (1) 通过比较固态冰与金刚石晶体中微粒和结构的不同，认识原子晶体结构特点和物理性质。
- (2) 通过分析金刚石晶体结构和晶胞结构，类比学习晶体硅、碳化硅晶体、二氧化硅晶体的结构特点。
- (3) 在对晶体结构和晶胞结构分析过程中，巩固均摊法在晶体微粒数目计算上的应用。
- (4) 分析石墨晶体的结构、性质，了解混合晶体，体会结构与性质的关系。

### 2、评价目标

- (1) 以金刚石、二氧化硅晶体、石墨晶体结构和性质为载体，诊断并发展学生宏微结合、结构决定性质的思维水平。
- (2) 通过对金刚石微观结构的分析建构原子晶体结构模型，类比分析晶体硅、碳化硅、二氧化硅晶体的结构特点，诊断并发展学生证据推理和模型认知的水平。
- (3) 通过对金刚石和二氧化硅晶体 AR 结构的观察和分析，诊断并发展学生观察、比较、分析的能力和水平。

### 3、教学策略



#### 4、教学过程

【学习任务 1】 通过比较固态冰与金刚石晶体中微粒和结构的不同，认识原子晶体结构特点和物理性质。

##### 教学活动

展示固态冰和金刚石晶体的结构二者对比：

- 1、是否存在单独的分子？
- 2、融化时需要克服的作用力分别是什么？
- 3、比较熔沸点的高低？

总结原子晶体物理性质，了解常见的原子晶体。

##### 设计意图

通过对比固态冰和金刚石结构中微粒之间作用力，体会原子晶体结构特点和物理性质之间的关系。

宏微结合，思维建模。

观察物质结构、分析物质性质的方法和水平。

【学习任务 2】 分析金刚石晶体结构和晶胞结构，类比学习晶体硅、碳化硅、二氧化硅晶体的结构特点。

##### 教学活动

火花 AR 扫描、讨论、分析金刚石结构

类比分析、学习晶体硅、碳化硅、二氧化硅晶体的结构特点。

##### 设计意图

师生共同参与，评价和发展学生观察、比较、分析的能力和水平。

微粒观、变化观、模型认知、类比方法。

【学习任务 3】 了解混合晶体（石墨晶体）的结构和性质，体会结构与性质的关系。

##### 教学活动

观察石墨晶体结构微件

联系石墨的性质和在生活中的应用，体会结构决定性质的规律。

观看石墨合成金刚石的视频

##### 设计意图

了解以石墨晶体为代表的混合晶体。

以课后习题的形式补充硼晶体结构，打破思维定势，构建和完善学生的思维体系和知识体系。

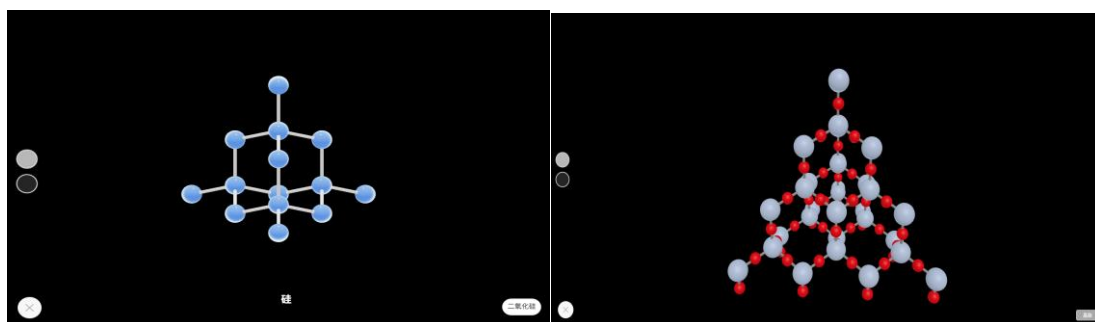
体会化学物质的变化观念，从实践层面激励学生勇于创新，揭示化学学科价值。

## 二、课例分析

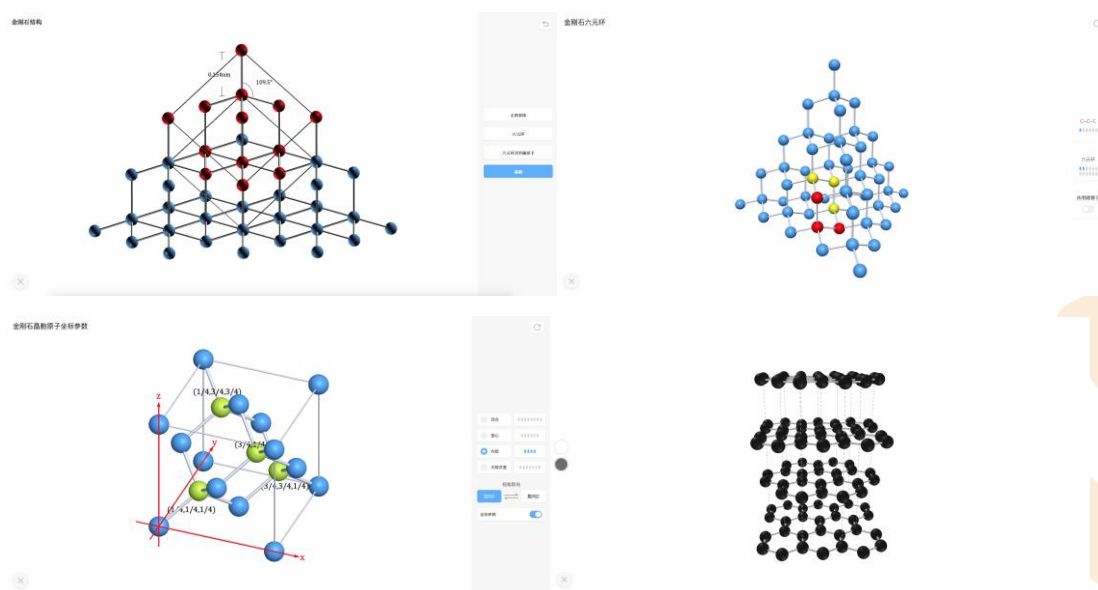
### 【亮点一】教学素材——微观结构可视化

在原子晶体教学中，晶体及晶胞的微观结构是教学的一大重点和难点内容。本节课充分利用可视化教学手段，赋予知识全新呈现方式的同时，有效突破教学难点，提高了课堂的互动性、趣味性和探究性，使得教学过程变得更有趣、更高效、更简单。

表现 1：学生利用 AR（增强现实）技术体验金刚石、硅、碳化硅、二氧化硅、石墨等晶体结构及晶胞模型，这种可触屏互动的三维立体结构模型，将看不见的晶胞原子以及化学键动态直观的呈现在学生眼前并进行互动，创设真实的情境，通过体验式学习，比较不同原子晶体结构的异同，极大地激发了学生的学习兴趣，促进了学生对原子晶体结构的理解。



表现 2：在金刚石晶体结构分析中，教师通过互动微件，将正四面体结构单元、六元环、晶胞这些重点内容进行突出讲解，学生借助互动微件，将晶体中不可见的复杂空间构型变得真实可见，特别是六元环共用碳原子、利用均摊切割法计算晶胞微粒数等难点问题，在互动中逐一突破，有效提升了课堂的趣味性、互动性和探究性。



表现 3：教师通过播放固态冰、金刚石、石墨晶体的三维动画，展示金刚石结构中  $sp^3$  杂化以及石墨转变成金刚石过程中成键的变化，理解不同晶体中微粒和结构的不同以及原子晶体结构和混合晶体的结构特点，用逼真的模拟动画将抽象难懂的微观过程变得真实可见，学生能够深刻洞察和理解杂化轨道理论和价键理论等晦涩难懂的理论知识，培养“宏观辨识和微观探析”的科学思维和核心素养。



### 【亮点二】教学设计——科学精准化

“原子晶体”是鲁科版化学选修3《物质结构与性质》第三章第三节《原子晶体和分子晶体》的第一课时，学生在前两节内容中已学习了晶体中构成微粒的堆积方式、晶体的分类、离子晶体构成微粒间的相互作用力与晶体性质的关系。本节课是学生将共价键理论应用于建立原子晶体的过程，也是将所学知识应用于解释实际物质性质的过程。在本节课学习中，学生能体会“微粒—微粒间相互作用—晶体模型”的思维研究方法，并且运用模型方法和类比方法，研究金刚石、晶体硅、碳化硅、二氧化硅晶体等典型原子晶体的结构和性质，通过对比介绍以石墨晶体为代表的混合晶体、补充硼晶体的结构模型，帮助学生构建和完善思维体系和知识体系。

教师运用 POE 教学策略，即预测（Predict）——观察（Observe）——解释（Explain）：首先设计情景，让学生根据已有的共价键理论知识，通过熔沸点等宏观现象，预测固态冰、金刚石等晶体结构特点；然后利用 AR 技术观察不同晶体的结构模型；最后通过观察到的结构解释其性质。深化了结构决定性质的观念，强化了证据推理与模型认知、宏观辨识与微观探析的核心素养。

### 【亮点三】教学课件——思维场景化

思维场景课件是把所有教学内容融合在一张图里，整个课件像是一个场景，每一个知识点都在场景中有一个自己的相对位置，位置之间的关系也正好体现教学内容之间的关系，将要表达的知识点和场景充分的进行结合。将课堂上所要表达的内容转化成图像，并放置在全景图中。通过这种方式，教师既可以更自由的选择要展现的内容，又可以将不同内容间的空间关系展现出来。整个演示过程中，视角从大到小，由远及近，逻辑关系层层

递进，展示效果如动画一般流畅。与传统的课件中按照顺序和线性过渡以及口头表达完全缺乏视觉元素辅助的效果相比，在虚拟画布上进行缩放和平移对于学生来说是一种更具吸引力和愉悦的体验。

