

第三单元 物质构成的奥秘

西平县第六初级中学 常涛

一、内容剖析

人教版初中化学教材采用的是一种集中突破的方法来培养学生的微粒观，第三单元里首先通过事实说明宏观物质是由微观粒子构成的，然后通过一些现象和实验得出分子的一些性质，通过微观模型建立分子和原子的概念，再认识原子的结构和离子的形成。

微粒观的主要内容包括“物质都是由原子、分子、离子等基本微粒构成的，微粒很小，微粒是运动的，微粒间有间隔，微粒间存在着相互作用”。其基本内涵主要包括两个方面：第一，物质是由微粒构成的，构成物质的基本微粒有分子、原子和离子；微粒很小，微粒在不停地运动，微粒间有间隔。第二，物质的结构和存在状态及物质的性质和变化是微粒间相互作用的结果。当学生的宏观认识有一定储备之后，就可以逐步引导学生认识分子、原子、离子，形成基本概念的同时构建微粒观。在单元教学设计中，可以充分应用化学史实作为学习素材，引导学生在建立模型、应用模型的过程中深入理解概念，引导学生经历从现象到本质、从宏观深入微观、从感性认识上升为理性抽象认识的过程，进而实现透过现象看本质、认识宏观与微观的动态转换，初步形成从微粒的视角认识物质及其变化的思维方式和意识。

二、对照课标

《义务教育化学课程标准(2022 年版)》明确提出义务教育阶段的化学教育，要激发学生学习化学的好奇心，引导学生探索物质的组成

与结构，认识物质世界的变化规律，形成化学基本观念。化学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其应用的一门基础自然科学。因此，帮助学生初步构建微粒观是义务教育阶段化学教育的重要目标之一。微粒观是化学学科的基本观念，微粒观既基于具体的微粒知识，又高于具体的微粒知识，是微粒知识在学生头脑中的提炼与升华。

三、学情分析

学生首次在化学学习中接触微粒及概念，同时学生对于分子、原子、离子有一定的碎片化的认识。本单元学情分析如下：

（1）已有相关知识经验：

①在生活中，学生接触过“分子”“原子”“离子”等词汇，但是对概念本身的内涵还比较模糊，只是笼统地感觉这些都是“微粒”；对闻气味、湿衣服晾干等经验有充分的感性认识。

②在小学科学课中，学生学习了“大多数物质可以被分为能够保持该物质性质的最小粒子”。

③在物理课中，学生学习了“分子运动理论”的有关知识。如：物质是由大量分子组成的；分子永不停息地做无规则运动，且温度越高，运动速度越快；分子间有空隙；分子间存在着相互作用力等。

④在化学课中，学生学习了空气、氧气等宏观物质，化学变化与物理变化的概念，纯净物、混合物的概念。

（2）可能的学习困难：

①通过访谈，部分学生可以应用物理课所学知识简单解释扩散

现象、酒精与水总体积变小、气体易被压缩等宏观现象的本质，但是大部分学生只能机械复述物理课所学内容，主动从微观视角分析问题的意识很薄弱，学生缺少从分子、原子视角认识物质、解释宏观现象的意识。

②学生处于形象思维比较成熟、抽象思维逐步发展的阶段。微粒是看不见、摸不着的，微粒的相关概念比较抽象，学生较难理解。

四、大单元主题

微粒构成物质；分子的构成；分子的性质；分子定义；原子定义；原子的结构；离子的概念；相对原子质量；元素定义；元素符号意义，元素周期表。

五、大单元目标

通过原子分子学说的发展史、知道原子分子这种微粒客观存在。通过观察微观模型，认识物质是由微粒构成的。通过实验探究，理解原子、分子的特性和原子结构。能从分子、原子的视角，解释某些生产生活中常见的现象。

六、大单元教学思路

根据大单元的教学内容构架出“微粒观”的形成经过以下四个阶段的发展：“微粒观”的构建框架如下：

第一阶段：承认客观事实，宏观物质由微观粒子构成。

第二阶段：初步认识分子和原子。

第三阶段：认识分子性质。

分子原子是构成物质的微观粒子，分子由原子构成。

分子质量和体积都很小、分子在不断运动运动、分子间有间隔。

从微粒的视角认识物质及其变化。

第四阶段：建立分子原子概念，

从微粒的视角认识纯净物和混合物、物理变化和化学变化、分子和原子的概念。

第五阶段：认识原子的结构和离子的形成，原子的结构，原子核外电子的排布，离子也是构成物质的微粒。

第六阶段：认识元素定义，地壳元素之最，元素的化学性质，元素符号的意义，元素周期表。

七、课时教学规划

根据单元知识框架下构建的“微粒观”设计出四条线架构出三个课时的课堂活动呈现形式如下：

课时 1 初步认识分子和原子

初步构架微粒观前三阶段（承认客观事实、初步认识分子原子）

情景线：科普资料，历史史实，有关分子性质的实验和生活情境

问题线：宏观物质是有什么构成的，分子具有哪些性质？那些现象体现了分子的什么性质？

知识线：物质都是由微观粒子构成的，分子的性质。

能力进阶线：信息获取能力，模型认知、证据推理能力。

课时 2 从分子原子的视角认识物质及其变化

初步构架微粒观第四阶段（建立分子、原子的概念）

情景线：从分子的视角认识纯净物和混合物物理变化和化学变

化。

画出水的沸腾和冷凝、水的电解实验中分子的分布。

问题线：冰、水、水蒸气是一种物质吗？

水的蒸发和水的通电本质区别？

从微观视角认识物质及其变化。

知识线：纯净物和混合物，物理变化和化学变化的微观区别。

分子和原子的概念得出。

能力进阶线：微观探析能力，发展科学思维，建立物质及变化模型。

课时 3 原子的结构

初步构架微粒观的第四阶段（认识原子结构和离子的形成）

情景线：实心球模型、枣糕模型等的历史发展。

钠和氯气反应生成氯化钠的微观过程。

问题线：原子都是有什么构成的，钠和氯气反应的微观过程是怎样的？

知识线：认识电子的存在，离子是构成物质的一种微粒。

能力进阶线：证据推理能力，初步建立化学观念微粒观逐步形成崇尚科学严谨求实的科学态度。

课时 4 元素

认识元素定义，地壳元素之最，元素的化学性质，元素符号的意义，元素周期表。

情景线：地壳元素分布示意图，细胞元素分布示意图。元素周期表的发展历程。

问题线：不同元素本质区别是什么？元素的化学性质与什么有关。元素符号的意义是什么？元素周期表中有哪些信息？

知识线：认识化学变化中元素种类是不变的，元素化学性质与核外电子排布，特别是最外层电子数有关。

能力进阶线：在元素周期表中培养证据推理能力，初步建立化学观念微粒观逐步形成崇尚科学严谨求实的科学态度。

八、课时备课

第一课时：初步认识分子、原子阶段

阶段学习目标

- 1、了解科学家对分子、原子的认识历程
- 2、观察不同尺度的微观粒子图示

活动一：阅读科普资料“从无限宇宙到微小粒子”

活动二：观察苯分子的图像及硅原子形成的文字。

课前：学情调研

课中：

- 1、小组阅读科普资料、观看图片并分享感受。
- 2、各小组阅读资料并将猜想结果自由展示到黑板和 PPT 上。
- 3、小组代表将实验探究结果展示。
- 4、自由点评+课中深入小组培训后点评。

课后：学程的二次批阅和过关。

通过阅读相关资料，使学生知道分子的体积和质量很小；分子间有间隔且不同状态分子间隔不同。

- 1、阅读相关资料。
- 2、观察物质的三态变化的实验现象及身边的实例。

活动一：阅读水分子的名片。

活动二：物质的三态变化猜想分子的性质。

活动三：观察氧气的压缩现象。

应用迁移

通过探究分子运动现象，使学生知道分子在不断的运动且温度越高分子运动速率越快，从而逐步建立起从微观角度解释宏观物质性质的思维。

- 1、观察实验过程并解释现象。

活动一：观看教师演示实验并得出分子的性质。

活动一：小组讨论，从微观视角解释浓氨水具有挥发性的原因。

重构拓展

通过学习一些类比、模型等科学方法，培养学生的分析和推理能力

- 1、查阅相关资料，写一篇微观科普文章。

- 2、创编一个分子情景剧剧本。

活动一：查阅相关资料，写一篇微观科普文章

活动二：剧本二选一：“我是一个水分子”或“水分子漫游记”

第二课时：从分子、原子的视角认识物质及其变化阶段

整体感知

通过阅读资料、观察分子模型图，使学生初步从分子的视角认识到纯净物由同种分子构成，而混合物由不同种分子构成。

阶段学习目标

- 1、从微观视角认识纯净物和混合物以及本质区别。
- 2、探究宏观物质的微观区别。

活动一：观察冰、水、水蒸气的微观动画并讨论。

活动二：从微观角度讨论空气和氧气。

课前：学情调研

课中：

- 1、小组阅读资料、观看微观动画并讨论后分享感受。
- 2、小组观看动画并尝试构建知识网络。
- 3、自由点评+课中深入小组培训后点评。
- 4、小组讨论并分享成果。

课后：学程的二次批阅和过关

探究

通过动手制作变化中分子原子模型，感受分子的破裂和原子的重新组合。

- 1、从微观视角认识分子构成。

活动一：实验探究建构的分子模型，使学生识物理变化和化学变化的本质区别。

分子运动现象，从分子的视角知道物学变化。

活动二：演示氧化汞分子分解的微观过程。

- 2、演示典型化学反应微观模拟的分子而化学变化中产生了新的分子。

活动三：学生总结并尝试构建学习网络。

3、建构物质的微观构成观

通过观看水的电解，从微观视角解释一些生活中或自然界中的事例

活动一：小组讨论，

氢气燃烧的微观动画，逐步建立从微观视角认识物质及其变化的意识，从微观视角解释事例：水蒸发、闻到花香、汽油的密封保存等。通过学习建立科学模型等方法，培养学生对模型认知能力和微观探析能力。

重构拓展

1、自主画出氧分子，水分子，氨分子模型。

活动一：自主画出拓展中分子分布图。

活动一：自主画出“水的沸腾和冷凝”、水的电解实验中分子的分布图。

第三课时：原子的构成

整体感知

通过阅读资料、使学生知道原子的构成及构成粒子之间的关系。

阶段学习目标

1、了解科学家对原子构成的认识发展历程及相关实验。

2、观察不同的微观粒子图示和微观粒子模型。

3、对比表格内各个微粒数目的对比，得出结论。

活动一：阅读科普资料。

活动二：观察玻尔量子化原子模型及电子云模型的图像。

活动三：观察并对比表格内各个微粒数目，并得出结论。

课前：阅读相关科普读物了解相关核外电子排布史。

课中：

- 1、小组阅读科普资料、观看图片并分享感受。
- 2、各小组将猜想结果自由展示到黑板和 PPT 上。
- 3、小组代表将实验探究结果展示。
- 4、自由点评+课中深入小组培训后点评。
- 5、小组讨论并分享成果。

课后：学程的二次批阅和过关

探究建构

通过阅读资料，了解原子核外的电子是分层排布的。

- 1、通过阅读图片和资料了解原子核和电子的比例差别。
- 2、阅读资料了解电子的排布方式。
- 3、绘制原子结构示意图。

活动一：看原子与地球的对比图片及原子核与操场的的对比信息
了解原子内的微粒比例。

活动二：阅读资料，了解电子是分层排布的及排布的特点
活动三：绘制典型原子的结构示意图。

应用迁移

通过阅读相关资料和观看动画，以氯化钠为例，了解离子的形成过程，知道离子是构成物质的一种粒子。

- 1、理解原子最外层电子数与元素的化学性质之间的关系。

活动一：通过阅读表格，对比元素的化学性质，理解原子最外层电子数与元素的化学性质之间的关系。

2、从微观视角认识氯化钠的形成过程。

3、理解离子的形成原因和过程。

活动二：通过老师板书氯化钠的形成过程和学生表演氯化钠的形成过程，从微观视角认识氯化钠的形成过程

活动三：小组讨论，从微观视角理解化学中的稳定重构，通过学习一些类比拓展模型等科学方法，培养抽象、想象、分析剧本和推理等思维能力。

1、创编一个氯化钠形成的情景剧，

2、建构物质的微观构成学习网络

活动一：1、剧本“氯原子和钠原子奇遇记”，

活动二：学生总结并尝试构建学习网络。

第四课时 元素

整体感知

通过阅读资料、使学生知道原子的构成及构成粒子之间的关系。

阶段学习目标

1、知道元素的含义，了解元素符号所表示的意义。

2、学会元素符号的正确书写。

3、初步认识元素周期表，能根据原子序数在元素周期表中找到指定的元素。

活动一：阅读科普资料，了解元素概念的发展。

活动二：观察地壳中、生物细胞中、海洋中元素的分布。

活动三：观察并对比表格内各个微粒数目，并得出结论。

课前：阅读相关科普读物了解元素周期表发展史。

课中：

- 1、小组阅读科普资料、观看图片并分享感受。
- 2、各小组将猜想结果自由展示到黑板和 PPT 上。
- 3、小组代表将实验探究结果展示。
- 4、自由点评+课中深入小组培训后点评。
- 5、小组讨论并分享成果。

课后：学程的二次批阅和过关

探究建构

通过阅读资料，了解元素是具有相同质子数或核电荷数的一类原子的总称。

- 1、通过阅读图片和资料了解地壳中元素和生物细胞中元素含量差别。
- 2、阅读资料，了解化学变化中元素种类是不变的。
- 3、书写常见的元素符号。

活动一：在元素周期表中找氧、铝、铁、铜、硅、钙等元素的位置。

活动二：确定元素在周期表中的位置说出周期和族。

活动三：观察还能在元素周期表中得到什么信息。

应用迁移

通过阅读相关资料和观看动画，以氧元素为例，了解元素符号的意义。

- 1、理解铁元素符号的意义有三个，元素符号在微观上表示原子。

活动一：通过阅读表格，对比元素的化学性质，理解原子最外层电子

数与元素的化学性质之间的关系。

2、从微观视角认识氧元素符号的意义。

3、知道元素符号的分类。

活动二：通过观察元素符号的偏旁知道元素符号可以简单分类。

活动三：小组讨论，从微观视角理解化学中的稳定重构，通过学习一些类比拓展模型等科学方法，培养抽象、想象、分析剧本和推理等思维能力。

活动一：找氢元素、氦元素符号的意义不同。

活动二：学生总结并尝试构建学习网络。

九、单元作业设计

该大单元设计的是“构成物质的微粒”目标是帮助学生初步构建“微粒观”

（一）单元作业样式：

1、基础巩固部分：以真实情境为依托初步构建“微粒观”的五个阶段为线索进行阶梯式设计。

2、知识拓展部分：通过对核心概念进行拆解与组合对关键能力进行进阶，让学生进一步了解分子原子离子的概念，会透过现象看本质，初步形成微粒的视角认识物质及其变化的 思维和意识。

3、课外实验活动部分：通过学生动手加深对“物质是由微粒构成”的以及物质的微观变化实质的理解。

（二）、作业的分层策略

新课程理念下，多元化的作业除了要落实和巩固知识目标外，更需要落实:能力目标、科学素养目标等，最终达到学会学习的目标。

在实施“双减”这一前提下，化学作业不应该看作是学生对学习任务的重复接触或重复反应，不应该是学生在教师的指导下有目的、有步骤的重复活动，而应该是形成学生各种技能技巧，提高学生素质的基本途径，是良好的学习习惯、学习态度和思维品质的培养，是对学生心智、技能和综合能力的形成和提高。

基于此，每个课时作业都有以下两个设计角度：

1、针对学生的作业喜好，可以将相同知识分成不同形式，以作业超市的模式让学生自主选择；

2、根据学生的学情差异，布置不同内容、不同标准的作业，学生可以根据自己的实际水平选择不同层次的作业支架，对同一知识点进行不同层次的细化，也可以自主选择层次更高的作业来挑战自我。

十、单元教学反思

这个大单元设计的三个课时旨在帮助学生初步建立“微粒观”通过对学生的认知水平进行分析作为起点利用化学史实、模型构建、实验探究、结合生活中的真实情境帮助学生突破障碍，实现进阶式发展。通过三个课时有效的搭建了单元整体教学框架。在活动设计中运用“捏”“画”借助实验等模型构建实现核心素养上的提升。在单元教学中还设置了一些挑战性的任务和驱动性问题。在这些任务和问题的引领下学生通过了证据推理、微观探析、等思维活动，以此发展学生化学思维提升分析问题解决问题的能力。

虽然很多的活动和问题驱动设置的时候出发点和设计都很完美，但在课堂实施过程中由于时间限制，或者学生思维水平的差异，活动的开展和问题的挖掘都会受到限制。学生的参与度和素养的提升也有差异。本单元设计是以“微粒观”的观念形成为目标的，但观念的形成需要一个持久的过程，需要在以后的学习中进行观念渗透和逐步完善。