

立足“素养为本”的新授课教学设计

——以“金属材料”（第1课时）为例

刘慧

湖南科技大学化学化工学院

摘要：在新时代的教育环境中，以素养为核心的教育观念正逐步深入人心。基于此，本文主要探讨如何在金属材料教学中实施素养为本的教学设计，以社会中广泛应用的“合金材料”为主题，本课时通过四个环节、三大任务板块形成教学活动，从金属材料的结构-性能-用途的内在关系出发，设置生活情境式问题驱动引导学生进行知识建构，以提升学生的综合素质及促进学生核心素养的发展。

关键词：核心素养；金属材料；新授课；教学设计

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2024.12.161

引言

新课标提出了“发展学生化学学科核心素养”的基本理念^[1]，在教学中，教师应该从传统的“填鸭式”教学转变为注重学生的综合素质培养，确保学科知识与日常生活、科技进步和社会需求紧密结合，激发学生的科学热情和探索精神。本文立足“素养为本”的教学理念，以高中化学必修一“金属材料”（第1课时）为例，通过创设合金材料在社会中应用的真实问题情境，让学生从思维深处探索金属材料的结构、性能和用途之间的关系，而不仅仅是浮于表面，以特种合金研制的思路为题，通过对影响合金性能的资料介绍、小组合作讨论，提升学生的思路方法，促使学生有效学习，尝试达成发展学生核心素养的教学目的^[2]。

一、教学分析

（一）教材分析

“金属材料”选自人教版化学必修一第三章第二节“金属材料”，属于必修课程主题5“化学与社会发展”中的内容^[3]，包括铁合金、铝和铝合金、新型合金三个部分。

金属材料在国民经济中有着重要的地位，反映化学与生产、生活的实际联系，了解金属材料的主要作用，能激发学生爱国热情和社会责任感。铁合金、铝合金和新型合金的学习是基于学生在初中阶段对金属材料的基础认识，以及在高中阶段钠、铁及其化合物的学习基础上进行的。目的是进一步加强“结构决定性能、性能决定用途”以及“通过调整合金元素的组成、含量和生成条件，有可能改变合金的性能”等化学观点。铝及其化合物的相关知识，既可以让了解两性氧化物等重要概念，也能为后面学习元素周期律作铺垫。深入掌握这一部分的知识，可以帮助学生从辩证的角度看待问题，拓宽他们的知识视野，并学习如何从化学的视角去观察、分析和理解物质世界，从而提升他们的科学素养。

（二）学情分析

1. 学生已有的知识

学生在生活中已经接触过钢管、铁钉、订书针等金属制品，并且在初中学习过金属材料，初步认识“合金”一词，基本具备了一定的金属材料及其广泛应用于生活、生产中的的相关知识，了解金属的一些物理性质，但对此还没有在思维上系统的形成认识。

2. 学习能力

学生初步具备研究化学物质一般方法的能力，能通过简单的观察进行分析归纳，能基于一定的问题进行探究，可以通过查找资料、调查研究等方式进行一定的分析、总结和评价。

二、立足素养为本的教学目标

1. 通过了解生活中常见合金的性能以及观察纯金属和合金的微观结构示意图，知道合金的概念，能分析解释两者性能上的差异。

2. 以铁合金和铝合金为例，能将合金从元素视角分类，了解不同元素成分的金属材料与其应用之间的相互关系，加强用途由性能决定的化学思想。能够在铝和氧化铝的比较实验中去探究其特性及转化，了解两性氧化物并丰富金属多样性知识，体会实验在认识和研究物质性质上的重要作用。

3. 认识新型合金，如储氢合金、钛合金，体会化学科学在创造更多可以提高人们日常生活质量和推动科学技术发展的新材料方面所发挥的巨大作用。

三、立足化学核心素养的设计思路

金属材料 and 人们的日常生活密切相关，本教学设计围绕学生周围环境的金属制品展开，设计四个环节。课前布置预习任务，熟悉日常生活中的金属与合金材料，教学中通过设置环环相扣的问题链，引导学生进行分组实验、交流讨论，从而归纳总结得出金属材料的特性，感受化学在我们的生活中无处不在，进一步强化性能决定用途的化学观念，实现“素养为本”的教学理念。本文的设计思路如图1。

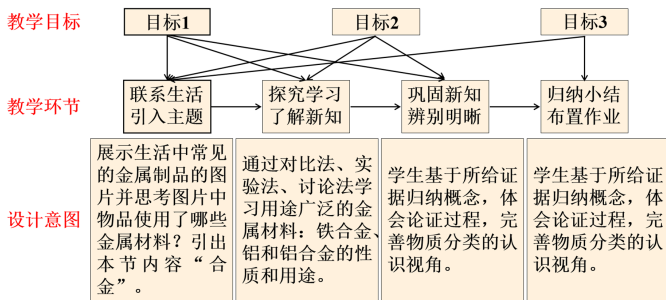


图1 教学设计思路

四、落实化学核心素养的教学设计

环节一：联系生活，引入主题

[情境引入] 播放金属材料的发展历史视频。

[学生] 观看视频。

[引出主题] 我们的日常生活已经离不开金属材料的使用，目前已知的纯金属有80多种，但由纯金属制作所得到的合金却达到了数千种！

[思考与交流1] 大家熟悉我们生活中的金属材料有哪些吗？

[学生] 炊具、护栏……

[教师] 展示图片。那同学们知道这些金属材料的用途有哪些吗？又会具有怎样的特性呢？

[学生] 可以导电，还可以传递热量……

[教师] 讲解金属材料与合金的概念。

[思考与交流2] 为什么要制作合金？合金与纯金属的差别在哪里？

[观看视频] 纯铜和黄铜、纯锡和焊锡的硬度对比实验。

[微观探析] 原子在微观层面中排列方式的差异造成了金属材料在宏观上性能的差异。

[教师小结] 合金的性能。因此合金在工业上的用途比纯金属更为广泛，也更重要。

[设计意图] 以视频引入新课，激发学习兴趣，让学生感受生产力进步的本质原因是金属材料的发展，人类文明的发展史就是一部金属材料发展史^[4]。通过宏观结论思考微观原因，让学生初步感受结构决定性质的化学观念。

环节二：探究学习，了解新知

学习任务一：铁合金

[任务1] 列举日常生活中的金属材料，思考其性能与应用之间的联系。

[学生] 不锈钢、炊具、铝合金门窗等等。

[资料卡片] 如图2所示。

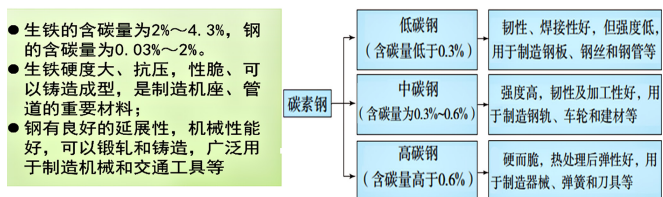


图2 合金的性能

[问题1] 生铁和钢的性能不同；低碳钢、中碳钢和高碳钢都属于钢，性能上也不同，你认为造成这些差别的原因可能是什么？

[学生1] 含碳量不同。

[任务2] 请结合资料卡片中的数据分析生铁和钢的含碳量与性能之间的联系。

[任务3] 请结合资料卡片中的数据分析碳素钢的含碳量与性能之间的联系。

[学生] 小组合作，讨论交流。

[问题2] 用来制作捕鱼网兜的钢丝和制作防护网的钢丝在含碳量上会一样吗？如果不一样，哪一种的含碳量更高一些呢？

[学生2] 防护网含碳量更高。

[展示图片] 不锈钢炊具、锰钢铁轨、钨钢钻头（各种各样性能的钢）。

[教师] 讲解合金钢的新概念。

[问题3] 已知钢中合金元素的主要作用如图3所示，某单位需要一种在高温下强度、硬度大的铁合金，如果你是一名材料工程师，你会怎么做？

钢中合金元素的主要作用

合金元素	主要作用
铬 (Cr)	增强耐磨性和抗氧化性；增强高温强度；提高高碳钢的耐磨性等
锰 (Mn)	防止硫引起的脆性；增强钢的强度和韧性等
钼 (Mo)	降低脆性；增强高温强度；提高红热时的硬度和耐磨性等
钨 (W)	提高高温时的强度和硬度；增强工具钢的耐磨性等
钴 (Co)	提高红热时的硬度和耐磨性；用于制造磁性合金等
镍 (Ni)	增强低温时的韧性；改变高铬钢的内部结构等
硅 (Si)	提高低合金钢的强度和硬度；增强高温时的抗氧化性等

图3 钢中合金元素的主要作用

[学生] 小组合作，思考讨论。

[启发]1. 向碳素钢中加入不同的元素，可制得不同性能的合金钢；

调整合金元素组成、含量和生成合金的条件，可以改变合金的性能。

[学生] 归纳总结，思考铁合金的分类。

[设计意图] 复习巩固初中所学习过的金属的特性，使学生在逐步思考和探究的过程中，总结出碳含量与元素性质之间的关系，学会从“宏-微结合”的学科素养视角分析与解决问题；通过“设身处地”设置具有开放性问题的方式，从组成元素的定性和定量两个方面研究新材料的制备，激发学生的创新意识。

学习任务二：铝和铝合金

[过渡] 铝是一种活泼金属，常温下放置在空气中会被氧化，写出该反应的化学方程式。

[学生] $2Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$

[思考与交流] 既然铝在空气中容易被氧化，那为什么生活中大多数人仍然喜欢使用铝合金制造的物品呢？

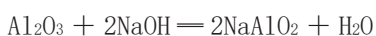
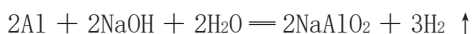
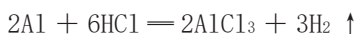
[学生]虽然铝会被氧化,但形成的氧化膜是致密的,覆盖在铝制品表面,可以延长其使用期限。

[教师]如果给你提供以下药品和仪器,你会如何设计实验证明铝的表面有氧化膜呢?

[学生]思考……

[实验探究]仪器和药品:未打磨过的铝条,砂纸,盐酸溶液,氢氧化钠溶液,烧杯,胶头滴管等。

[学生活动]学生分组合作,设计实验,提出假设,预测产物,实验验证,最终小组得出结论,铝和铝表面的氧化膜均能与酸和碱发生反应,写出化学反应方程式。



[教师讲解] NaAlO_2 的名称为偏铝酸钠,其中 AlO_2^- 的名称为偏铝酸根离子。由上面两个实验,我们知道了Al和 Al_2O_3 除了能和酸反应,还能和强碱反应。

[教师]两性氧化物的新概念。

[设疑]如果要蒸煮或长时间存放酸性或碱性食物,你会选择用铝制造的餐具吗?为什么?

[延伸]两性氢氧化物。

[拓展]介绍铝合金用途。如一种密度小、强度高,具有较强抗腐蚀能力的一种铝合金(硬铝),其中主要的元素组成为含Cu 4%、Mg 0.5%、Mn 0.5%、Si 0.7%,是目前用来制造飞机和宇宙飞船的理想材料。

[设计意图]通过让学生对比打磨过和未打磨过的铝条分别与等物质的量的NaOH溶液反应,观察反应过程中产生气泡的数量、快慢等宏观现象的差异,引发对反应本质的更深层次的思考,实现深度学习。

环节三:巩固新知,辨别明晰

学习任务三:新型合金

[过渡]近年来,科技水平不断提高,为了发展某些尖端技术,人们又设计和合成了许多新型合金。

[学生活动]观看图片,了解新型合金的发展及应用。

[思考与交流]阅读教材P77-78,思考以下问题:^[3]

(1)氢能的利用关键要解决什么问题?

(2)储氢合金的储氢原理是什么?

[学生]思考并作答。

[教师]介绍储氢合金。

[学生]归纳小结本节课所探究的内容。

[设计意图]学以致用,让学生体会化学在生活中的应用,提供学生分析问题、解决问题的能力。通过学生自主总结所学内容,再次强化“结构决定性质,性质决定用途”的思想,发展宏观辨识与微观探析的核心素养。

环节四:归纳小结,布置作业

[教师小结]金属材料的发展史是人类材料发展史的重要组成部分^[4],通过本节课的学习,我们复习了金属的性质、了解了金属的发展史,知道了合金的定义、性质及分类,更重要的是学会了从不同角度来对待金属材料。

[布置作业]开放性作业:组织学生以小组为单位,从来源,组成,性能,价格,用途等方面对生活中的金属材料进行调查。

[学生活动]通过生活中金属制品的一些具体性质思考并预测其可能的结构。

[设计意图]分层次作业以及开放性作业使学生所学知识得到巩固提升,打破了以往只限制在课堂上的教学,将课堂上所学的知识与课外进行了延伸,从而拉近了化学与生活之间的距离。

五、教学创新

1.整体设计基于立德树人的背景之下,通过视频展现古往今来金属材料的发展史,设置问题组:我们的祖先是怎么来利用金属的呢?再联系当今社会,请同学们猜测一架战斗机的价格是多少?该飞机为什么会这么贵呢?你认为它是由普通金属制造的吗?从而帮助学生建构从特殊到一般再到特殊的认知模型,认识到在人类文明发展过程中化学所起到的重要作用,提升课堂高度,体现化学学科价值引领,培养社会责任核心素养。

2.以日常生活中常见的金属材料制作的物品贯穿其中,既体现本节课主题,又能让学生真切感受到化学与生活是息息相关的,重在提高学生科学态度和社会责任的核心素养。充分运用教材提供的信息,引导学生思考在不同的合金中,若组成合金的元素存在差异,其性能也会有差异,进而理解物质的结构决定性能这一化学观念,落实宏观辨识与微观探析的核心素养。

3.在铝合金、铁合金的教学环节中,从学生的疑问需求开始设计问题组,通过小组讨论、分析归纳,在学生原有认知基础上不断强化结构决定性能、性能决定用途以及“调整合金元素组成、含量和生成合金的条件,可以改变合金的性能”等化学观念。整个教学设计立足素养为本的教学思想,尝试打破传统“照本宣科式”的教学模式,期望引导学生主动学习,完成知识建构,提升实践能力和创新精神,促进其全面发展。

结语

整个课堂在轻松、愉快的氛围中进行,教学中注重从“知识本位”转向“素养本位”,授课不再是传统的照本宣科式,而是将课堂还给学生,落实学生的主体地位,通过教师引导来帮助学生完成具体的学习任务,从而达到学习目标,进而发展化学核心素养。

参考文献

[1]中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.

[2]徐喜红.以素养为本的“胺酰胺”教学设计[J].化学教与学,2021(18):35-38.

[3]人民教育出版社,课程教材研究所,化学课程教材研究开发中心.普通高中教科书(化学必修第一册)[M].北京:人民教育出版社,2020.

[4]涂耀林,朱春红,徐琴.基于培养学生核心素养的教学设计——以“用途广泛的金属材料”为例[J].中学化学教学参考,2018(12):30-31.