

《材料物理化学》课程思政教学案例

开课学院： 材料科学与工程学院

制作人： 林明

课程名称	材料物理化学	授课对象所属专业	材料成型及控制工程
课程类型	专业课程	开课年级	大二年级
课程性质	专业必修课	课程总学时	32

一、课程简介

物理化学是以物理的原理和实验技术为基础，研究化学体系的性质和行为，发现并建立化学体系中特殊规律的学科。随着科学的迅速发展和各门学科之间的相互渗透，物理化学与物理学、无机化学、有机化学之间存在着越来越多的互相重叠的新领域，从而不断地派生出许多新的分支学科，如物理有机化学、生物物理化学、化学物理学等。物理化学还与许多非化学的学科有着密切的联系，如冶金过程物理化学、海洋物理化学。一般公认的物理化学的研究内容大致可以概括为三个方面：(1) 化学体系的宏观平衡性质；(2) 化学体系的微观结构和性质；(3) 化学体系的动态性质。物理学和数学的成就，加上计算机技术的飞速发展，为物理化学的发展提供了新的领域。由于不再局限于方程的解析解，数值方法的应用，为材料科学与技术的研究增添了新的理论武器，并且更加接近工程实际。

二、案例基本信息

- 1.案例名称：严谨细致，追求卓越——水的三相点温度测定
- 2.对应章节：第一章第二节
- 3.课程讲次：第3讲

三、案例教学目标

教育学生在在学习或工作中要严谨而细致，周密而灵活，利用一切可以利用的条件，创造性地发挥自己聪明才智，以获得最为精确的结果。

四、案例主要内容

“能量不能凭空出现”当作是思政育人的元素，为学生全面讲解“自力更生与艰苦奋斗”的相关精神，一方面指导学生深入了解到幸福生活是通过努力奋斗而得来。另一方面要在遵循自然规律的前提下发挥主观能动性，才有可能把事情做好。

五、案例教学设计

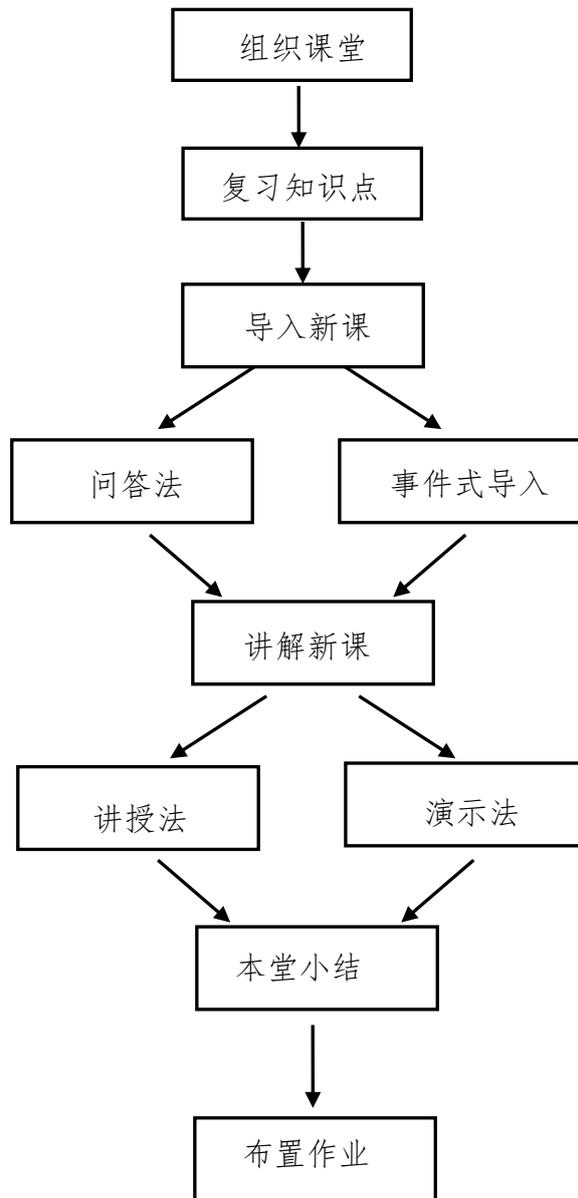
1、教学环境及资源准备			
采用多媒体的现代化教学手段并配合板书的授课方式。准备好教材、教学大纲、授课计划和教案。采用的教材是：物理化学简明教材（第四版），印永嘉等编，北京：高等教育出版社，2007.8。			
2、教学设计			
教学过程	教师活动	学生活动	设计意图及资源准备
一、开始上课	同学们好，现在开始上课！	停止说话，准备上课	用洪亮的声音吸引学生的注意力，让学生尽快进入上课状态
二、导入新课 (15分钟)	1、提问：热力学的概念，即热力学是研究什么的？ 热力学是研究能量相互转换过程中所应遵循的规律的学科。	学生思考，积极回应	以提问的方式来调动学生的积极性，导入新课，激发学生对新课的好奇心。提高学生的学习兴趣，主动参与到学习中来。
	2、提问，学生思考：能量的存在形式？ 能量从哪里来？ 属于开放型问题。从这个问题引出热力学第一定律。能量可以是机械能、热能、电磁能等，能量可以从一种形式转化成另一种形式。	学生认真听讲、作答，并积极回应老师	
	4、提问：什么是热力学第一定律。 同学们根据自己的认识来表述，留下悬念，指出本节课的内容就是带领大家去学习、理解热力学第一定律。	学生举手回答问题，老师给予点评。	

三、新课讲授 (60分钟)	<p>1、有关气体知识的复习</p> <p>理想气体状态方程</p> <p>(1) 什么叫状态方程：能够表示某物质 p, V, T 之间相互关系的方程式叫做该物质的状态方程。</p> <p>(2) 理想气体状态方程：$pV=nRT$</p> <p>(3) 摩尔气体常数 $R=8.314 J K^{-1} mol^{-1}$</p>	学生认真听讲并思考；	在教学过程中，自然地引入思政教育元素。以学生为主题，以前学过的知识都让学生自行回答，巩固旧知，引入新知，学生积极配合，用自制的教具，直观的展示在学生面前，让学生更容易接受抽象图形的特点，提高学习效果。对学生的正确回给予表扬，激发学生学习兴趣。做课后习题，及时巩固新知，让学生学到的知识运用到实际中。
	<p>2、说明热力学的研究对象。</p> <p>(1) 研究化学过程及与化学过程密切相关的物理过程中的能量效应。</p> <p>(2) 判断某热力学过程在一定条件下能够进行、物质稳定性、产物的产量等。</p>	学生认真记忆并理解	
	<p>3、热力学中的几个基本概念</p> <p>(1) 系统和环境。(2) 状态和状态性质。</p> <p>(3) 过程和途径。(4) 热力学平衡。</p>	学生认真记忆并理解	
	<p>4、能量守恒—热力学第一定律</p> <p>(本节将进行课程思政内容教育)</p> <p>采取事件导入的方法：</p> <p>多媒体播放一个永动机设计案例。</p> <p>提问：历史上进行了哪些制造永动机的故事，同学们可以查阅资料，举手描述其过程（1~2个案例）。</p> <p>提问：这些永动机为什么都失败了？</p> <p>紧接着让同门们看教材中第九页的最后这句话：“能量不能无中生有，亦不能无形消灭”，它只能从一种形式转化为另一种形式。将“永动机”的案例和“能量不能凭空出现”当作思政育人的元素，进行相关教育如下：</p> <p>一方面，根据永动机的定义：永动机是一种不需要外界输入能量或者只需要一个初始能量就可以永远做功的机器。因此给我们如下启发：即幸福生活是通过努力奋斗而得来，不是等靠要就能获得的，也不是一蹴而就的。</p> <p>另一方面说明我们要尊重自然规律，按科学要求办事，不要一味蛮干，在遵循自然规律的前提下发挥主观能动性才有可能把事情做好。</p> <p>5、根据热力学第一定律的经典表述，总</p>	学生查阅资料，回答问题。认真听取老师关于课程思政的相关讲述，从思想上认同。	

	<p>结热力学第一定律。</p> <p>不供给能量而可以连续不断对外做功的机器叫作第一类永动机。无数事实表明，第一类永动机不可能存在。这种表述只是定性的，不能定量的主要原因是测量热和功所用的单位不同，它们之间没有一定的当量关系。</p> <p>总结热力学第一定律：能量守恒的原理就是热力学第一定律。</p>		
	<p>5、热力学能（内能）的概念</p> <p>热力学能：除整体动能、整体势能以外的系统中一切形式的能量（如分子的平动能、转动能、振动能、电子运动能及原子核内的能等）。</p>	<p>允许学生提问： 还有哪些形式的热力学能？</p>	
	<p>6、功和热的概念</p> <p>功和热是系统和环境之间交换能量的仅有两种形式</p> <p>定义：由于系统和环境之间的温度差而造成的能量传递叫作“热”；除热以外，在系统和环境之间其它形式的能量传递统称为“功”。</p>	<p>学生认真记忆并理解</p>	
	<p>7、热力学第一定律的数学表达式</p> <p>对于密闭系统： $\Delta U=Q+W$ 或 $dU=Q+W$</p>	<p>需要学生理解、记忆并掌握。</p>	
	<p>8、体积功：因系统体积变化而引起的系统与环境间交换的功称为体积功。</p> <p>体积功计算公式：$W = -\int p_{\text{外}}dV$</p>	<p>需记忆，并配合例题练习。</p>	
	<p>9、可逆过程</p> <p>系统恢复原状的同时，环境也恢复原状，没有留下任何永久性的变化，这样的过程叫做可逆过程。</p> <p>理想气体等温可逆膨胀 $V_1 \rightarrow V_2$，为何称作可逆过程？</p> $W_1 = -\int_{V_1}^{V_2} p dV = -\int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dV = nRT \ln \frac{V_1}{V_2}$ <p>其逆过程 $V_2 \rightarrow V_1$, $p_{\text{外}}=p+dp$</p>	<p>需理解，在老师PPT讲述的过程中记忆可逆过程的主要特点。</p>	

<p>四、巩固新课 课堂小结 布置作业 (10分钟)</p>	<p>在 25°C 时, 2molH₂ 的体积为 15dm³, 此气体(1)在定温条件下(即始态和终态的温度相同), 反抗外压为 105Pa 时. 膨胀到体积为 50dm³; (2)在定温下, 可逆膨胀到体积为 50dm³. 试计算两种膨胀过程的功。</p> <p>课件中布置课后作业。</p>	<p>学生积极配合, 认真标记作业题目</p>	<p>对本课的总结可以及时的帮助学生对主要讲授内容进行梳理, 对学生的学起巩固的作用。</p> <p>布置课后作业, 加强训练, 加深本课学习的知识印象, 有利于提高学生把学到的知识运用到实际解题中的能力</p>
<p>五、思政教学效果调查 (5分钟)</p>	<p>在学习通上发布提问: 关于第一类永动机的设计或者热力学第一定律, 多同学们在思想上还有哪些启发?</p>	<p>学生在学习通上回答问题</p>	<p>启发学生, 思想升华。</p>

3、教学流程图



六、教学反思

通过本案例教学,增强了同学们的学习兴趣,激发了同学们科学报国的热情,学生的课堂参与度和对新知识的接受程度普遍得以提高。但是案例教学内容的引入稍显突兀,还需进一步改进。