2015年青年教师讲课比赛

**教学设计方案**

授课题目： 液体的表面张力

所属课程： 大学物理学

授课教师： 陈莹莹

日 期： 2015年12月10日

教 学 设 计 方 案

|  |
| --- |
| 课 程 说 明 |
| 授课题目 | 液体的表面张力 | 所属课程 | 大学物理学 |
| 相关知识点 | 液体表面张力的定义和特点表面张力的微观本质、表面张力系数 | 授课时长 | 15分钟 |
| 适用对象 | 我校理科、农科开设大学物理课的各专业 |
| 使用教材 | 《大学物理学（第二版）》，王国栋主编，高等教育出版社，2013 |
| 教 学 分 析 |
| 教学背景 | 1. 教学内容分析：液体的表面张力现象在生活中非常常见，在生命科学、农林生产实践中具有重要意义和广泛应用。本节课由生活中常见的现象入手，介绍表面张力的定义和特点，从能量的角度阐明其微观本质，引入表面张力系数的概念，分析解释生产生活中的一些具体现象和应用，并为后续学习打下基础。2. 学生学情分析：本课程的前修课程是高中物理学、数学和高等数学，学生已具备与本课程相关的基础物理知识和数学知识。 |
| 教学目标 | 1. 认知目标：①掌握表面张力的定义和特点；②理解表面张力的微观本质和表面能，能够从能量的角度给予解释；③掌握表面张力系数的定义和基本性质。2. 能力目标：理解并掌握物理学从能量角度分析问题的方法。 |
| 教学内容 | 1. 液体的表面张力（定义和特点）；2. 表面张力的微观本质和表面能； 3. 表面张力系数（从力的角度定义）及其基本性质和应用。 |
| 教学重点和难点 | 1. 教学重点：液体的表面张力；表面张力系数。2. 教学难点：从能量的角度对表面张力的微观本质进行分析。 |
| 教 学 方 法 与 手 段 |
| 教学方法 | 本次课采用“递进式”教学从现象出发引出物理定义，再从能量的角度分析微观本质，最终引出新的物理量，结合微观本质阐明其基本性质，引导学生逐步深入，最终掌握表面张力的核心本质及其应用。 |
| 教学手段 | 1. 多媒体教学为主：本节课主要是概念的讲解、机理的解释和现象的分析，推导很少，因此以PPT为主，具体实例以照片形式给出，原理图、模型图用自定义动画展示，形象直观，而且PPT文字显示比板书更节省时间。2. 板书为辅：个别推导采用板书形式。 |
| 教 学 过 程 设 计 |
| 1. 引入以生活中常见的现象为切入点，对下列图片进行分析，总结出共同特点：液体表面像张紧的弹性薄膜一样，具有收缩趋势，这种现象就叫做液体的表面张力现象，引出本节课内容。reddroptmultilogo-copy.jpgluzhuWaterstriderEnWiki.jpg3. 本次课内容**（1）液体的表面张力**肥皂薄膜肥皂薄膜由表面张力现象，给出表面张力的定义：液体表面具有收缩作用的力，叫做液体的表面张力。通过右图的实验现象，点出表面张力的两个特点：使液面收缩至最小；均匀分布，力的方向与液面相切。弯曲液面表面张力方向.png同时，给出3种不同形状的液体表面，让学生判断表面张力的方向，一方面使学生加深理解，另一方面也为后续弯曲液面附加压强的学习做好铺垫。**液体表面+分子作用球.png（2）表面张力的微观本质**1. *液体表面和分子作用球*

首先给出液体表面和分子作用球的概念，强调表面层厚度和分子作用球半径都是分子作用距离*d*，约10-9 m，超出此距离分子间的相互作用力忽略不计。1. *液体内部分子和液体表面层中分子受力情况比较*

AB分子及作用球.pngB分子受力分析.pngA分子受力分析.png 在液体内部和液体表面层中分别任取分子*A*、*B*，做分子作用球，分析其受力情况：1. *从能量角度分析表面张力的微观本质*

液体内部分子进入表面层，必须克服合力做功，分子势能增加。因此，液体表面层中分子的势能高于液体内部分子。液体表面层比液体内部高出的这部分势能叫做表面能。由势能最小原则，无外力时液体会尽量收缩表面层至最小，以使表面能降至最低。液体表面的收缩趋势，在宏观上就呈现为表面张力。因此，表面张力是由表面层中分子受到的分子间相互作用力不对称引起的。分析过程中引入表面能的概念，更自然地转入能量角度，同时也为后续表面张力系数（从能量的角度定义）的学习打好基础。**（3）表面张力系数**1. *定义*

表面张力系数1.png由问题引入：我们在讲解表面张力时，介绍了它的方向，有没有提到其大小？从而引出表面张力系数。表面张力系数2.png由实验可知，在液体表面任取一条线段，受到两侧液面表面张力的大小与线段长度成正比，比例系数就叫做表面张力系数，表示单位长度线段受到的两侧液面的表面张力：1. *基本性质及应用*

给出表面张力系数的基本性质，结合表面张力的微观本质，以提问的方式引导学生分析解释，同时给出应用实例。表面张力系数的基本性质.png 解释：表面张力是由表面层中分子受到的分子间相互作用力不对称引起的，不对称性越弱，表面张力越小，表面张力系数也越小，从而解释其各项基本性质。喷农药.jpg应用举例：第一类应用：通过测表面张力确定液体性质，如分辨牛奶中是否掺水。以讲解为主。第二类应用：乳化剂、洗涤剂是常见的表面活性剂，都是通过改变表面张力系数起作用。讲解之后采用提问的方式，引导学生举出生产生活中的例子并加以解释（比如农药乳化）。4. 总结梳理本节课内容，以提问的形式引导学生回顾，进一步强调重难点，使学生加深印象，力争当堂解决问题。同时，要求学生课后自行查阅下载一篇与本节课内容相关的生产应用方面的文献，阅读学习，下次课提问抽查。 |
| 教 学 总 结 |
| 在本次课的教学设计过程中，除了力求知识传授准确、易懂，还针对我校学生和学科特点，从以下方面进行了考虑，力争做到：**1．变“灌”为“导”，培养学生自主学习的能力**讲解了表面张力的微观本质后，在表面张力系数的基本性质分析中，以提问的方式引导学生自行分析并得出结论，老师讲解与学生主动学习相结合，使学生能够真正理解、掌握知识、原理并加以应用。**2．物理知识理论与农林生产实践相结合**针对我校学科特点，在表面张力系数的应用中有意安排了掺水牛奶分辨、农药乳化等例子，让学生感受到基础学科在专业上的应用，激发学生的学习热情。**3．基础知识讲解与科研能力培养相结合**授课结束时，要求学生课后查阅下载与本节课内容相关的生产应用方面的文献，在本科生教学的过程中尝试逐步加入科研能力训练的内容。一方面，对将来选择进一步深造的学生及早开始科研能力培养；另一方面，对将来选择就业、创业的学生来说，能够查阅资料、关注科技新发展和新动态并加以应用，也将逐渐成为社会发展的必然要求。由于能力水平所限，这节课的教学设计方案仍存在有待完善改进的地方，敬请各位专家老师批评指正！ |