

义务教育初级中学

自然科学 教学参考书

第三册

浙江教育出版社

义务教育初级中学
自然科学教学参考书
第三册

浙江省义务教育教材编委会

浙江教育出版社

义务教育初级中学
自然科学教育参考书
第三册

浙江省义务教育教材编委会

*

浙江教育出版社出版
浙江省出版公司重印
浙江印刷集团公司印刷
浙江省新华书店发行

*

开本 787×1092 1/32 印张 4.25 字数 98 000

1994 年 5 月第 1 版 1995 年 5 月第 2 版

1998 年 5 月第 3 版

1999 年 4 月第 5 次印刷

ISBN 7-5338-2976-X/G · 2953

定 价：2.65 元

目 录

第一篇 第三册教材介绍

- 一、编写意图 (1)
- 二、本册教材课时安排 (2)

第二篇 第三册教材分析

- 第一章 物质的特性 (3)
 - 一、本章概述 (3)
 - 二、教学目标 (4)
 - 三、教学建议 (6)
 - 四、实验、实习指导 (13)
 - 五、探索与研究指导 (16)
 - 六、练习题解答 (17)
 - 七、参考资料 (17)
- 第二章 运动和力 (21)
 - 一、本章概述 (21)
 - 二、教学目标 (23)
 - 三、教学建议 (27)
 - 四、实验、实习指导 (48)
 - 五、探索与研究指导 (52)
 - 六、练习题解答 (53)
 - 七、参考资料 (56)
- 第三章 声和光 (63)
 - 一、本章概述 (63)
 - 二、教学目标 (67)

三、教学建议	(67)
四、实验、实习指导	(76)
五、练习题解答	(79)
六、参考资料	(80)
第四章 电和磁	(85)
一、本章概述	(85)
二、教学目标	(87)
三、教学建议	(87)
四、实验、实习指导	(104)
五、探索与研究指导	(113)
六、练习题解答	(114)
七、参考资料	(116)
科学方法谈	(120)
一、概述	(120)
二、教学目标	(121)
三、教学建议	(121)
四、练习题解答	(123)
五、参考资料	(123)
附录 自然科学作业本(第三册)部分参考答案	(125)

第一篇 第三册教材介绍

一、编写意图

根据自然科学课程的总安排,第三册的主题是物质和运动,中心是探索物质的特性和物质运动的一些规律。这些知识虽然还只是初步的,但是无论从观察实验手段的运用,还是从定量分析的探究方法,都较第二册又深了一步。这就要求教师在学生学习前两册自然科学课程的基础上,继续激发学生的求知欲望,保持学习热情,进一步探索自然的奥秘。本册课程展开的顺序是:物质的特性,运动和力,声和光,电和磁。

第一章“物质的特性”讨论的是物质的密度、熔点、沸点和溶解性。物质的特性当然远不止这些,但学生了解这些可为以后学习打下良好的基础,教师在这里不要增加难度和深度,有关这些特性的演化运用,如密度、溶解性等,在以后学习过程中还要逐步加深。

第二章“运动和力”介绍物体的机械运动、匀速直线运动的速度,力的初步概念,力的测量,力的图示,重力,惯性和惯性定律,二力平衡,摩擦,压力和压强,气体和液体的压强。显然,这一章是以力和压强贯穿全章的。

第三章“声和光”介绍声音的发生和传播,光的直线传播、光速,光的反射定律,平面镜和球面镜,光的折射规律,透镜、凸透镜的像,眼球折光系统,近视和远视的矫正方法。本章讲述的内容是生活中常见的声现象和光现象。

第四章“电和磁”讲的是电和磁的运动。电荷移动形成电流。本章从电路及其组成讲起,介绍电流、电压、电阻三个基本概念和欧姆定律,初步介绍它的一些应用,接着又在实验基础上介绍磁现象、电流的磁场和电磁铁及其应用。

本册科学方法讲述的是实验方法。穿插在教材的第一章中讲述科学实验及其特点,第四章中讲述科学实验的设计、探索性实验和验证性实验。课本中的实验已不是一般的“自然观察”,而是在人为控制条件下进行的“实验观察”,以探索自然现象的某些规律。为此,不仅在实验技能上,而且在方法上和科学态度上都有新的要求。

二、本册教材课时安排

章 次	内 容	课 时
第 一 章	物质的特性	10
第 二 章	运动和力	18
第 三 章	声和光	10
第 四 章	电和磁	20
科学方法谈	科学实验	2
乡土内容或机动		8

第二篇 第三册教材分析

第一章 物质的特性

一、本章概述

本章教材从密度、熔点、溶解性等方面来讲述物质的特性，同时也让学生了解这些性质在工农业生产和生活上的意义及其作用等。通过教学也应使学生受到物质的客观存在性、物质的可认识性等辩证唯物主义观点的教育。最后讲述科学实验及其特点，提高学生的观察、实验能力和思维能力。

本章教材可分为四个单元。第一单元为第一节，讲物质的密度；第二单元包括第二、三节，讲物质三态变化的规律；第三单元为第四节，讲分散现象和溶解性。第四单元为第五节，讲科学实验。

本章教学内容和课时安排见表 1-1。

表 1-1

单元	节次	内 容	课时	演示实验和教具
一	1	①密度的概念 ②常见物质的密度 ③实验 1:测物质的密度	3	演示： 用刻度尺、天平测铁块、木块的质量和体积。

单元	节次	内 容	课时	演示实验和教具
二	2	①熔化与凝固 ②熔点 ③晶体与非晶体 ④熔化吸热和凝固放热	4	演示： ①海波和松香的熔化和凝固过程 ②观察晶体和非晶体 ③水的沸腾现象 ④碘的升华和凝华
	3	①汽化、蒸发与沸腾 ②沸点 ③液化 ④升华与凝华		
三	4	①物质的分散现象 ②悬浊液、乳浊液和溶液 ③溶液、溶质和溶剂 ④物质的溶解性	2	演示： ①泥土、植物油、食盐、酒精在水中的分散 ②蔗糖、松香粉分别在水、酒精中的溶解
四	5	①科学研究离不开实验 ②科学实验的特点	1	演示： ①果汁中维生素C含量的测定 ②质量不同的物体从同高、静止下落是否同时着地

二、教学目标

本章思想情感教育内容：

1. 通过熔化和凝固，汽化和液化，升华和凝华等的学习，进行事物运动变化和量变到质变的辩证唯物主义观点的教育。

2. 通过实验操作和科学实验的教育，初步了解实验方法的特点，培养学生严谨的科学态度和实事求是的作风，并养成良好的实验习惯。

3. 通过探索和研究，如霜和露的形成的探索，培养学习兴趣，发展学生发散性思维与创造精神，培养学生参加四化建设的

责任感与使命感。

认知、技能和思想情感目标见表 1-2。

表 1-2

单元	知识点	认知目标		技能目标			思想情感目标							
		了解	理解	掌握	练习	初步学会	学会	兴趣探索接受	精神具有	辩证唯物主义接受	唯物论具有	爱国主义教育接受	爱国主义教育具有	
1	①密度的概念、公式		✓					✓		✓				
	②密度的单位	✓												
	③水的密度	✓												
	④测定物质的密度					✓		✓						
2	①熔化和凝固	✓								✓				
	②晶体和非晶体	✓												
	③晶体和非晶体的熔化过程	✓												
	④晶体和非晶体的熔化图象							✓						
	⑤熔点	✓												
	⑥同种晶体的熔点和它的凝固点相同	✓												
	⑦熔化吸热、凝固放热	✓												
	⑧汽化和液化	✓								✓			✓	
	⑨蒸发和沸腾	✓												
	⑩沸点	✓												
	⑪汽化吸热	✓												
	⑫升华和凝华									✓				

单元	知识点	认知目标			技能目标			思想情感目标						
		了解	理解	掌握	练习	初步学会	学会	兴趣和探索精神 接受体验	具有	辩证唯物主义 接受体验	唯物论 具有	爱国主义教育 接受体验	具有	
3	①物质的分散现象	✓								✓				
	②悬浊液、乳浊液									✓				
	③溶液、溶质和溶剂		✓											
	④物质的溶解性	✓												
4	①科学研究离不开实验							✓						
	②科学实验的特点	✓												
	③观察和实验是自然科学最基本的研究方法							✓						

三、教学建议

本章的教学重点是：密度的概念及应用；熔化和凝固；溶液的概念。

本章教学的难点是：密度的概念及应用。

(一)物质的密度

1. 密度。密度是一个表征物质特性并且应用比较广泛的物理量。密度、比热容、熔点、沸点以及电阻率、折射率等等，都是表征物质特性的量。

引出密度的概念可用不同的方法，课本中是通过比较不同物体的质量来引出，这是为了强调密度是物质的特性。

测铁块和木块的体积和质量的实验，首先要求学生明确这

个实验的目的是研究物质的质量跟它的体积的关系。质量用天平测出,体积用刻度尺或量筒和水进行测量均可,最好取铁块和木块的形状分别相同,便于比较。

分析实验数据的方法,学生感到陌生,教师要给予提示。

第一,比较同种物质的质量跟体积的关系,得出质量跟体积成正比的结论。

第二,向学生提问,对于不同种物质,它的质量跟体积关系又怎样呢?我们采用取相同体积来比较它们的质量,得出体积相同的不同物质,它们的质量不相同的结论。

第三,计算 m/V 的值,即把比较相同体积的不同物质的质量,转变成比较单位体积的不同物质的质量。从实验结果可归纳得出:①对于同一种物质, m/V 是一个定值,不因体积或质量的改变而改变。②对于不同物质, m/V 的值一般是不相同的。即单位体积的不同物质的质量一般不相等,从而抽取出密度概念的本质的特征。

在实验的基础上引出密度的概念,使概念有感性认识的基础。同时,为了使学生进一步理解密度的概念,教师可以补充一些例子使学生懂得密度大或小、相同或者不相同是什么意思。例如,100 毫升的水和 100 毫升的酒精质量不相等,我们说水和酒精的密度不相同;铁的密度比铝的密度大,就是说同体积的铁和铝相比,铁的质量大。

密度的公式 $\rho = m/V$, 是学生第一次用数学公式来表示量之间的关系,在学生理解公式的基础上,还要注意以下几点:

(1)公式中的质量和体积都是对同一个物体而言的。

(2)密度的单位由质量和体积的单位组成。对千克/米³ 和克/厘米³,不仅要会读,而且要说出它的意义,并会进行单位化简(质量和体积分别换算进行)。

(3)对同一种物质来说, ρ 是一个常数,决不可把公式 $\rho = m/V$ 理解为物质的密度跟质量成正比,跟体积成反比。为了纠正上述的错误,可提出如下的问题让学生讨论:一块砖的质量为 m ,体积为 V ,砖的密度为 ρ ,则半块砖的质量、体积、密度各是多少?

(4)由密度公式变形得到 $m = \rho V$ 、 $V = m/\rho$ 、 $m = \rho V$ 表示,对同一物质来说,密度是常数,因此物体的质量跟它的体积成正比。 $V = m/\rho$ 则表示对同一物质来说, ρ 不变, V 与 m 成正比;对不同物质来说, ρ 不同,在 m 相同时, ρ 越大, V 越小; ρ 越小, V 越大。

公式变形的教学是一个难点,重在要求学生理解意义,暂不要求进行运算。在以后的学习中再加以逐步强化。

2. 常见物质的密度。向学生介绍密度表的用途:①已知物质查密度;②已知密度查物质。教师可选几种物质让学生查表,并要求正确读出这些物质的密度值。

启发学生比较密度表中固体、液体和气体的密度,了解它们的密度间的差别。固体和液体的密度大小差不多,其数量级大致相同;气体的密度大约是固体、液体的1‰。要求记住水的密度值。

(二)熔点

1. 熔化和凝固。课本从物质三态可以相互转化的实例,引出熔化和凝固的概念。

做好海波的熔化实验是教学的关键。为了顺利地完成任务,要有合理的实验装置和正确的实验操作,详见“实验、实习指导”。

为了顺利地归纳出海波在熔化时的规律,必须引导学生进行观察。为了使学生弄清海波在熔化过程中的状态变化、温度变化以及吸、放热现象,教师可用小黑板列一表,边实验、边填表。

表 1-3

阶 段	状 态	温度变化	吸、放热
熔化开始前			
开始 熔 化			
熔化结束后			

在完成海波的熔化实验后,做松香的熔化实验。(只要定性观察即可)实验中着重要学生注意,是否有松香固液并存状态出现,是否有吸热不升温的情况出现。

2. 晶体和非晶体。从海波熔化的实验中,每隔 1 分记录它们的温度,绘出它们的温度随时间变化的图象,(松香的熔化图象只要定性即可)从而引入晶体和非晶体、熔点的概念。对于熔化图象是怎样绘出来,由于学生的数学基础不够,只作介绍,也不要求利用图象进行解题。但可向学生提示,用图象可表示一个量随另一个量变化的规律,很形象、直观,各门科学都经常利用它。

晶体和非晶体的区别,教材中只讲到一点,即晶体有一定的熔点,非晶体没有熔点。其他的区别待高中再讲。

海波的凝固,有条件的应让学生进行观察,观察方法和海波的熔化一样,注意海波在凝固过程中状态、温度的变化和吸、放热的情况。

通过实验得出海波的凝固点和熔点相同。

指导学生阅读物质熔点表时,要使学生知道:①从不同晶体熔点不同的事实,认识到熔点是晶体物质的特性之一;②同一晶体的凝固点和熔点是相同的;③记住冰的熔点;④常见金属中钨的熔点最高;⑤注意水银和酒精的熔点。

(三)沸点

先介绍汽化和液化的定义,再通过实例讲述常见的汽化

现象。

1. 蒸发与沸腾。讲述蒸发时,可从实例讲述蒸发的特点:①在任何温度下均可进行;②在液体表面进行;③是缓慢的汽化现象。

讲述影响蒸发快慢的因素时,可用课本上晾湿衣服的例子,在学生讨论的基础上由教师总结得出:液体的温度越高,蒸发得越快;液体表面积越大,蒸发得越快;液体表面的空气流动得越快,蒸发得越快。

讲述液体蒸发能起致冷作用,要突出汽化是一个吸热过程。

教师可将本节练习第2题作为演示实验,来说明液体蒸发时温度会降低。

水的沸腾现象学生虽然常见,但认识是不深刻的,所以要做好课本图1-7的实验。有条件的学校,可将此实验改为学生实验,在课堂上边讲边做。教师要引导学生仔细观察水的沸腾过程:当水的温度逐渐升高,烧杯底部和内壁出现许多小气泡;当温度升高到一定程度时一些气泡上升,但升到上层逐渐变小(这不是沸腾);当水温继续升高达一定程度时,水中产生大量的气泡,气泡一边上升一边增大,到达水面破裂,放出大量水蒸气,这才是沸腾。在沸腾过程中,水的温度保持不变。

通过实验,引导学生列出沸腾和蒸发的异同:沸腾和蒸发都是汽化现象,都要吸收热量,这是相同点。不同点有:①蒸发只在液体表面进行,沸腾在液体内部和表面同时进行;②蒸发在任何温度下都可以发生,沸腾要在一定温度时才能发生;蒸发是缓和的汽化现象,沸腾是剧烈的汽化现象。

2. 沸点。沸点的定义是在做图1-7的实验时提出的。当水沸腾时,水温一定,用温度计测出这个“一定温度”,就是水的沸点。

指导学生查看几种液体的沸点表时,应指出:①不同液体的沸点不同,所以沸点是物质的特性之一。②表头所列“在标准大气压下”是说明液体的沸点与“大气压”有关,气压不同,同一液体的沸点也不同。关于大气压的概念,我们将在下一章中再讨论。③液态氧的沸点是 -183°C ,这说明在标准大气压下,氧在 -183°C 以下,才是液态。④记住水的沸点。

3. 液化。液化是汽化的相反过程。液化现象常常见到,教师可多举些实例或实验来加以说明。烧水时的“白气”不是气,水蒸气是无色透明看不到的,水蒸气遇冷液化成极小的水珠,水珠悬浮于空中形成了“白气”。气体液化的方法有降低温度和增大压强(或者说压缩体积)两种。教材只介绍了前者,因后者学生有困难。液化放热只作常识性介绍。

4. 升华与凝华。升华和凝华是物质的固态与气态直接进行转换的现象。讲述升华和凝华的涵义时,要突出“直接变成”四字。升华和凝华现象的实例除课本中所列外,教师可适当补充一二例,如日光灯两端发黑,就是由于钨的升华和凝华造成的。

物质三态间的转变关系可在教师启发引导下,逐一由学生讨论后进行填写。

(四)物质的溶解

1. 物质的分散现象。物质的分散现象,在自然界中是极其广泛的一种现象。通过对分散现象的分析,可为学习浊液和溶液打下基础。其实,浊液和溶液也是分散现象中的一个特例。课本上的演示实验——几种物质在水中的分散,容易做到。这对学生观察现象、分析思考都会起积极作用。

2. 悬浊液、乳浊液和溶液。悬浊液、乳浊液、溶液的概念宜通过演示实验或边讲边做实验来建立。在区分溶液与浊液时,教材仅定性地描述其特征,未从本质上即未提出分散颗粒直径大小

问题。在讲溶液时,教材也未提出分散物质发生的是分子分散、离子分散还是颗粒分散的问题,目的是为了降低理论难度。课本突出溶液的均一性和稳定性,并以此为依据区别于(胶体溶液)浊液。

3. 物质的溶解性。溶解性是物质的又一个重要属性。讲解时首先可以提出一些生活问题,以引起学生的求知欲;进而通过蔗糖与松香粉在水和酒精中的溶解现象来观察和分析,引出溶解性的概念。在建立溶解性概念时,暂时不引进定量的级别划分,只介绍影响溶解性的因素,目的是使学生容易接受并建立概念。

(五)科学实验

1. 科学研究离不开实验。教学中应讲明两点:第一,实验的重要性。前两册自然科学的学习中常采用观察的方法,以定性研究为主。本册主要研究物质和运动的一些规律,单纯在自然状态下对现象进行观察,难以解决问题,必须用实验来研究。课本的两个演示实验(详见实验指导)用来说明科学研究离不开实验,从而来说明实验的重要性。第二,实验和观察的联系及区别。联系:观察和实验都是自然科学的最基本的研究方法,两者都是科学方法,科学实验离不开观察。区别:观察有自然(状态下)观察和实验观察,而实验仅指后者。

2. 科学实验的特点。初中讲什么叫实验或者什么叫实验方法,都比较抽象。改写成科学实验的特点,易于学生接受。这个特点,是通过对前面两个实验过程的归纳而得出的,因此,在实验过程中,要突出控制实验条件(相同条件和不同条件)的教学,这一点对初中学生来说特别易疏忽,要在今后的实验教学中不断加以强化。