



标准化训练与教学

高中物理 第二册

编写组顾问 北京景山学校校长 崔孟明

胡祖德

于宋林

编

中国环境科学出版社

标准化训练与教学

高中物理第二册

编写组顾问 北京景山学校校长 崔孟明

胡祖德 于宗林 编

中国环境科学出版社

1986

内 容 简 介

本书根据教学改革精神和教学大纲的要求而编写，共分八章，包括分子运动基础、内能、能的转化和守恒定律、气体的性质、固体和液体的性质、物态变化、电场、稳恒电流、物质的导电性等内容。每章有重点知识分析、解题方法指导，标准化训练题，以便配合课堂教学，加强学生的“双基”训练，启迪智力，提高运用知识的能力。

本书适于高中学生、教师、广大自学青年阅读参考。

标准化训练与教学

高中物理 第二册

编写组顾问 北京景山学校校长 崔孟明

胡祖德 于宗林 编

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

水利电力印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1986年12月第 一 版 开本：787×1092 1/32

1986年12月第一次印刷 印张：5.5/2

印数：0001—140,000 字数：110千字

统一书号：7239·009

定价：0.95元

序

《标准化训练与教学》出版了。出版这套书，是为了在改善当前中学的教与学状况方面尽我们的一点微薄的力量。受片面追求升学率的影响，现在教学上“灌”的量大而乱，“灌”的方法又僵死。“题海”无边，作业多，考试繁，学生负担过重，“双基”（基本知识、基本技能）反而削弱，能力得不到锻炼。教师和学生的素质都得不到提高。这样下去，不利于国家的现代化建设，不利于学生德、智、体诸方面发展，不利于出人材。要改善这种状况，就要端正教与学的指导思想，除建立适宜的教学计划，切实改革教育、教学和考试方法外，针对“题海”弊端，建立一套加强基础，引导学生认识基本知识结构，提高学生运用“双基”能力的训练题目，也是很重要的。这肯定是中学教学改革的主要方面，这套书就是这方面的一种尝试。它突出知识结构（包括知识的纵的和横的关系等诸方面），并根据知识的规律划分出单元，作业“重点知识分析”。这就从联系和对比等角度指出了基本概念、基本理论、基本计算、基本事实以及它们的一些基本关系，就把住了各段知识的“双基”训练，并指导了学生的学习方法，为了把知识结构与训练相结合，本书备有“解题方法指导”，着重指导“解题思路”。这就突出

了思维的基本训练，使学生排除“就题论题”，注意培养“双基”运用的基本思路及程序。

这套书根据“双基”要求，编有“标准化训练题”，朝着“科学化”、“标准化”的方向改革。这套书指的标准化则是更广义的，它的主要内容是：

1. 训练的依据是教学大纲的要求，体现教学计划；
2. 训练的内容与所学“双基”诸内容具有对应性，可检查基本知识，又检查学生分析问题和解决问题的能力；
3. 训练的覆盖面大，涉及到教学的所有主要部分，而且往往带有各部分知识的交叉，综合和对比；
4. 训练的难度适当；
5. 训练题目的表达语和指导语要标准规范，尽量明确无误；
6. 训练的方式、题型较多，包括最佳答案选择型、因果选择型、多解选择题、配伍选择题、组合选择题、比较选择题、填空选择题、是非判断题、程序性选择题以及规范性的填空简答题、计算题、改错题等。有正面、侧面、反面不同角度的训练等等。

平时进行这种“标准化题”的训练可以比较好地把住基本的教学要求，又能减轻学生的负担，并方便师生教学上的反馈、控制、自我测试，达到提高教学质量的目的。

这套书的编著者大多是第一线有经验的教师，部分是教学研究人员。他们在教学改革中，特别是在落实“双基”和学生训练上有较丰富的实践。有些教师在“知识结构单元”

的教法上卓有成效，有些教师在落实“双基”的训练程序上取得成绩。这套书中有许多标准训练题就是从他们的训练实践中经过测试和科学比较筛选出来的。他们从实践中认识到片面追求升学率不但违背教学规律，而且建立在“猜题压题”的不可靠的基础上。平时抓住“双基”，搞“结构化”，抓住“标准训练”则负担轻、质量高，不但可以符合国家的要求，而且能面向大多数学生，减轻学生过重的负担。实践证明，平时能这样教学，升学不用突击，考试成绩也是好的。可喜的是，当前升学考试也进行科学化、标准化的改革，和教学规律一致起来。当然，由于这套书的整理比较仓促，所以难免出现不足和错误，我们诚恳地希望广大师生和社会青年读者多提宝贵意见，并跟我们一起进行学生训练的改革，提高教学质量。

编写组

1985年11月

目 录

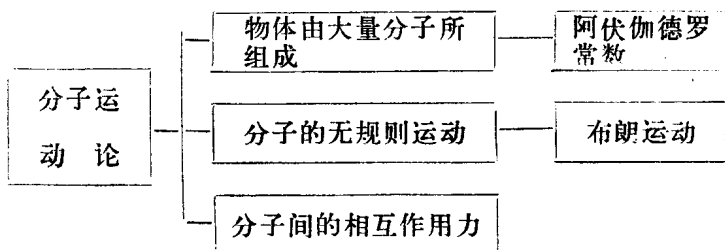
第一章 分子运动论基础	(1)
〔重点知识分析〕.....	(1)
〔解题方法指导〕.....	(2)
〔标准化训练题〕.....	(5)
第二章 内能、能的转化和守恒定律	(7)
〔重点知识分析〕.....	(7)
〔解题方法指导〕.....	(8)
〔标准化训练题〕.....	(11)
第三章 气体的性质	(14)
〔重点知识分析〕.....	(14)
〔解题方法指导〕.....	(15)
〔标准化训练题〕.....	(38)
第四章 固体和液体的性质	(55)
〔重点知识分析〕.....	(55)
〔解题方法指导〕.....	(55)
〔标准化训练题〕.....	(60)
第五章 物态变化	(63)
〔重点知识分析〕.....	(63)
〔解题方法指导〕.....	(64)

〔标准化训练题〕.....	(69)
第六章 电场	(71)
〔重点知识分析〕.....	(71)
〔解题方法指导〕.....	(72)
〔标准化训练题〕.....	(103)
第七章 稳恒电流	(120)
〔重点知识分析〕.....	(120)
〔解题方法指导〕.....	(121)
〔标准化训练题〕.....	(148)
第八章 物质的导电性	(160)
〔重点知识分析〕.....	(160)
〔解题方法指导〕.....	(161)
〔标准化训练题〕.....	(166)

第一章 分子运动论基础

〔重点知识分析〕

这一章的主要知识如下表所示。



由上表可知，这一章研究的是分子运动论的基本内容，强调了分子运动论的实验基础。因为分子运动观是研究热现象的一种重要的微观理论，分子运动论的观点将贯穿于整个热学，所以认真学好这一章的主要知识，将给今后学习热学打好坚实的基础。

这一章的知识可以分成三个部分，这三个部分是和分子运动论的三个基本内容相一致的。通过对宏观物体是由大量分子组成的论点的学习，我们要掌握测定分子的大小和阿伏伽德罗常数的方法；通过对分子总是不停地做无规则运动的论点的学习，我们要懂得布朗运动及布朗运动产生的原因，理

解布朗运动的无规则性反映液体内部分子运动的无规则性；通过对分子间存在着相互作用的引力和斥力的论点的学习，我们要懂得分子间作用力的特点，及分子间的引力、斥力以及它们的合力随分子间距离变化的情形。

学习这一章，要重视分子运动论这一微观理论的实验基础，要认识到分子运动论不是人们凭空想象出来的，而是通过大量的观察和实验，以实验为基础建立起来的。是实验给人们提供了进入微观世界的线索。

〔解题方法指导〕

一切与温度有关的现象都叫热现象。分子运动论是研究热现象的微观理论。

分子运动论的第一个论点是：宏观物体是由大量分子组成的，分子间有空隙。分子是保持物质的化学性质的最小微粒，若把它看作小球，它的直径的数量级是 10^{-10} 米，质量的数量级是 10^{-27} 千克。

【例1】把体积为 1 毫米³ 的石油滴在水面上，石油在水面上形成面积为 3 米² 的单分子油膜，试估算石油分子的直径。

【分析】把分子看成球形，就可认为单分子油膜的厚度等于油分子的直径。先把油滴体积的单位由毫米³ 换算成米³，再除以油膜的面积，就可算出油膜的厚度。

【解】油滴的体积是

$$V = 1 \text{ 毫米}^3 = 1 \times 10^{-9} \text{ 米}^3$$

单分子油膜的面积是 $S = 3 \text{ 米}^2$ ，所以单分子油膜的厚度是

$$h = \frac{V}{S} = \frac{1 \times 10^{-9}}{3} \text{ 米} = 3 \times 10^{-10} \text{ 米}$$

分子的直径 $R = h = 3 \times 10^{-10} \text{ 米}$ 。

【例2】一摩尔氢气的质量是 2.016 克，它里面含有 (1) _____ 个氢分子，一个氢分子的质量是 (2) _____ 千克。

A. 3.35×10^{-24} ; B. 6.022×10^{23} ; C. 3.35×10^{-27} ;
D. 6.022×10^{-23} 。

【分析】阿伏伽德罗常数是微观世界的一个重要常数，它的常用值是 $N = 6.022 \times 10^{23} \text{ 摩}^{-1}$ 。把 1 摩尔氢气的质量除以阿伏伽德罗常数，即可求出一个氢分子的质量。

【解】1 摩尔氢气的质量是

$$M = 2.016 \text{ 克} = 2.016 \times 10^{-3} \text{ 千克}$$

一个氢分子的质量是

$$\begin{aligned} m_H &= \frac{M}{N} = \frac{2.016 \times 10^{-3}}{6.022 \times 10^{23}} \text{ 千克} \\ &= 3.35 \times 10^{-27} \text{ 千克} \end{aligned}$$

此题的答案是：(1) B，(2) C。

分子运动论的第二个论点是：组成物体的分子在永不停息地作无规则的运动，并且随着温度的升高，运动越加激烈。

【例3】布朗运动是由于悬浮在液体或气体中的微粒，

受到的周围分子对它的撞击冲力在各方向(1)_____的缘故。布朗运动的激烈程度与(2)_____和(3)_____有关。

A. 温度; B. 平衡; C. 不平衡; D. 颗粒的大小; E. 密度。

【分析】 悬浮在液体或气体中的微粒,如花粉,碳粒等,虽然很小,但是用普通光学显微镜还是能够看到的。它们与用普通光学显微镜根本看不到的液体或气体的分子相比,仍然是些庞然大物。所以,只有当微粒足够小时,在某一瞬间,来自各个方向的分子的撞击作用才可能是不平衡的,它在某个方向受到的撞击作用强,它就沿着这个方向运动。在下一瞬间微粒在另一方向受到的撞击作用强,它又向着另一个方向运动。这样,就引起了微粒的无规则的布朗运动。实验表明,微粒的体积和质量越小,液体(或气体)的温度越高,则微粒的布朗运动越激烈。

【答】 (1)C; (2)D; (3)A。

【例4】 在较暗的房间里,从射进来的阳光中,可以看到悬浮在空气里的微粒在飞舞。这些微粒所做的运动是

A. 布朗运动; B. 不是布朗运动; C. 自由落体运动。

答 []

【分析】 这些用肉眼可以看到的微粒是相当大的,它们所受到的各方向空气分子碰撞的合力几乎等于零。这么微小的合力对于相当大的微粒来说,是不能使它做布朗运动的。这时,微粒的运动是气体的对流和重力的作用引起的。

【答】 B。

分子运动论的第三个论点是：分子间存在相互作用的引力和斥力，它们都随距离的增大而减小，但斥力减小得更快。分子间是排斥还是吸引，决定于分子间的距离。当分子间距离大于几百埃时，分子间作用力可以认为等于零。

【例5】图1-1 是分子间的作用力与距离的关系图。根据此图判断，下列说法中正确的是

A. 当 $r < r_0$ 时， r 越小则分子势能越小； B. $r = r_0$ 时，分子势能最小； C. $r > r_0$ 时， r 越小则分子势能越大； D. $r \rightarrow \infty$ 时，分子的势能最小。

答 []

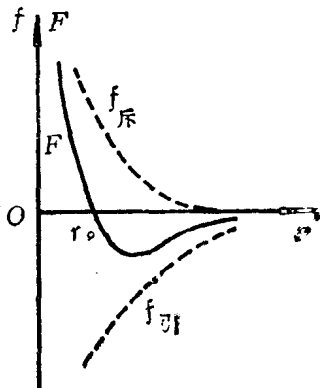


图1-1

【分析】 当分子间的距离 $r = r_0$ 时，分子间的引力和斥力相互平衡，分子间的作用力为零，这时分子的势能最小。

【答】 B。

〔标准化训练题〕

1. 一般分子直径的数量级是（单位：米）

A. 10^{-7} ； B. 10^{-8} ； C. 10^{-9} ； D. 10^{-10} 。

答 []

2. 某种物质1摩尔的质量是 μ 千克，密度是 ρ 千克/米³。

若用 N 表示阿伏伽德罗常数, 则平均每个分子所占据的空间是

- A. $\mu/\rho N$ 米³; B. μ/N 米³; C. $\rho N/\mu$ 米³;
D. $\mu\rho N$ 米³。 答 []

3. 布朗运动现象明显地证实了

- A. 宏观物体是由大量分子组成的; B. 构成微粒的分子作无规则热运动; C. 液体(或气体)分子作无规则热运动; D. 分子间有空隙。 答 []

4. 体积 $V = 1$ 厘米³ 的细颈瓶内贮有标准状况下的空气, 瓶放在可认为压强等于零的宇宙空间。如果每秒有 1 亿个分子从瓶上所开的孔中飞出, 则使瓶内压强等于零, 需经过

- A. 20年; B. 520年; C. 850年; D. 8500年。

答 []

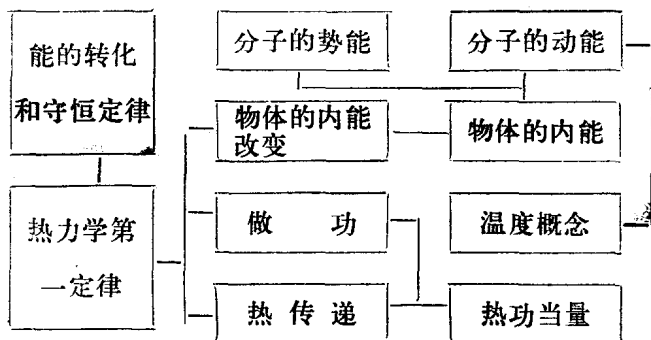
答 案

1. D 2. A 3. C 4. D

第二章 内能、能的转化和守恒定律

〔重点知识分析〕

这一章的主要知识如下表所示。



从上表来看，这一章是从能量的观点来研究热现象的。这一章的知识贯穿于整个热学之中，和上一章的分子运动论一样也是热学的基础。

这一章的知识可以分成三个部分：内能及内能的变化、热力学第一定律以及普遍的能的转化和守恒定律。通过内能及内能的变化学习，我们要理解温度的微观物理意义，理解内能的概念，懂得物体的内能跟物体的温度和体积有关，懂得内能的变化可以分别由功和热量来量度，理解热功当

量的意义。通过热力学第一定律的学习，我们要掌握这个定律，并能用定律的表达式来分析计算有关的问题。通过能的转化和守恒定律的学习，我们要理解这个定律的重要意义，学会运用这个定律从能的转化的观点来分析物理现象和解决物理问题。

〔解题方法指导〕

温度是物体分子热运动的平均动能的标志。温度升高，物体分子的热运动加剧，分子热运动的平均动能也增加。

【例1】 下列说法正确的是

A. 温度是物体分子动能的量度；B. 温度是物体的冷热程度；C. 当物体吸收热量时，物体的温度一定升高；D. 温度是物体分子热运动的平均动能的标志。

答 []

【分析】 温度是物体分子热运动平均动能的标志，这是我们应该理解的温度的微观含义。在初中课本上关于温度的浅显说法是，物体的冷热程度叫做温度。

【答】 B、D

分子做无规则热运动的动能和分子间存在着由分子间相对位置所决定的势能的总和，叫物体的内能。它是不同于机械能的另一种形式的能。

做功和热传递是能够改变物体内能的两种物理过程。它们在改变内能上是等效的，但二者有本质的区别。做功是其

它形式的能和内能的转化过程，热传递则是物体间内能的转移过程。功和热量之间的数量关系，由热功当量来表示。

$J = W/Q$ ，通常热功当量的值可取 $J = 4.2$ 焦耳/卡。

热力学第一定律的内容，是物体跟外界同时发生做功和热传递的过程。那么，外界对物体所做的功 W 加上物体从外界吸收的热量 Q ，就等于物体内能的增量 ΔE 。即： $W + Q = \Delta E$ 。

应用热力学第一定律做题时，要注意各量的正负的意义。要正确使用正负号。外界对物体做功， W 为正；物体对外界做功， W 为负。物体从外界吸收热量， Q 为正；物体放热， Q 为负。物体内能增加， ΔE 为正；物体内能减少， ΔE 为负。

W 、 Q 、 ΔE 要统一用国际单位制的焦耳做单位，如各量单位不一致，要用热功当量把单位变换一致后再代入公式计算。

【例2】 关于物体的内能有以下说法，正确的说法是

A. 物体的内能是由物体的状态决定的；B. 物体内能的多少可以用物体吸热或放热的多少来量度；C. 做功和热传递，对改变物体的内能是等效的；D. 机械能大的物体的内能大；E. 温度相同的物体内能一样多。

答 []

【分析】 物体的内能的多少决定于热运动的状态(质量、温度、体积和物态)，在比较两物体的内能的多少时要全面加以考虑。

【答】 A、C