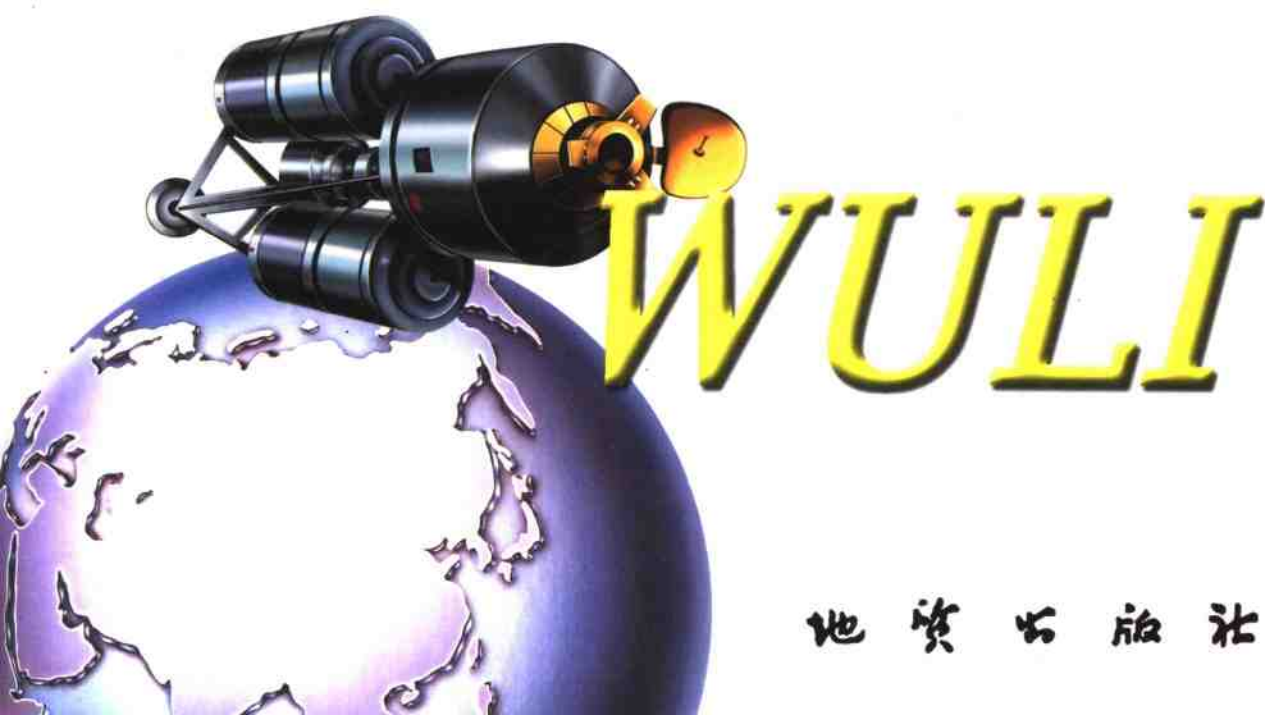


普通高中课程标准实验教科书

探究实验报告册

物理

选修③-3



地质出版社

普通高中课程标准实验教科书

探究实验报告册

物理 选修 3—3

主 编	罗冬生
编 委	吴跃进
	王小明
	吴胜军

地质出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

探究实验报告册. 物理:选修/罗冬生主编. —北京:
地质出版社, 2006. 11

普通高中课程标准实验教科书

ISBN 7-116-05056-6

I. 探... II. 罗... III. 物理课—高中—实验报告
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 133641 号

责任编辑:蔡莹

责任校对:田建茹

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话:(010)82324508 (邮购部); (010)82324502 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010)82310759

印 刷:北京平谷大北印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:22.5

字 数:500 千字

版 次:2006 年 11 月北京第一版·第一次印刷

定 价:34.00 元(本册 6.80 元)

书 号:ISBN7-116-05056-6/G·1279

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社出版处负责调换)

编 写 说 明

众所周知,实验是学好物理、化学、生物三门课程的基础。为了同学们在高中阶段更好地掌握物理、化学、生物这三门课程,我们特意组织了北京市重点中学教学一线的把关教师经过精心打造,由地质出版社出版一套全新的普通高中课程标准实验教科书配套使用的《探究实验报告册》,该套丛书配有不同版本,适应全国各地高中学生使用。

该套高中《探究实验报告册》具有以下特点:

1. 关注学生自主探究。在指导学生运用相关知识提出问题、给出假设的基础上,引导学生自己设计探究方案,独立进行实验设计,进入实验探究中,进而得出结论。

2. 关注学生的交流与合作。书中不仅关注和引导学生主动参与探究性学习活动,而且关注探究的正确表达,交流探究的过程和结果。从而通过交流与合作,总结出探究中的不足。

3. 关注探究拓展。在本书内容中,我们编写了若干实验练习习题,不仅有利于巩固学生所学的知识,而且有利于学生进一步探究,从而拓展了学生的思维,训练了学生的探究技能。

4. 书末附有部分参考答案,便于学生参考讨论。

同学们,我们相信你们在使用该套丛书后,一定会使你的创造才能得到充分的发挥和展示,会使你的学习成绩得到进一步的提高。祝愿你们在充满乐趣和挑战的探究活动中获得更多的学科知识。

《探究实验报告册》编写组

目 录

探究实验一	分子的大小	1
探究实验二	分子的热运动	6
探究实验三	分子间的作用力	11
探究实验四	内能	16
探究实验五	气体的等温变化规律	22
探究实验六	气体的等容变化和等压变化	29
探究实验七	固体的性质与微观结构	33
探究实验八	液体的微观结构、表面张力	36
探究实验九	饱和汽与饱和汽压	39
探究实验十	物态变化中的能量交换	43
探究实验十一	功、热量和内能	49
探究实验十二	热力学第一定律、能量守恒定律	54
探究实验十三	热力学第二定律	58
探究实验十四	能源和可持续发展	62
参考答案		66



探究实验一 分子的大小



实验目标

知识目标:通过探究实验了解分子的大小。

能力目标:提高学生实验能力和观察及运用知识的能力。

情感目标:通过物理研究方法的渗透,增强学生勇于探索的精神。



实验器具

材料和用具:浅盘、痱子粉、注射器、量筒、玻璃板、彩笔、坐标纸、铅笔、纱网及油酸溶液。



实验探究与过程

1. (1)通过查找资料了解物体是由_____组成的,分子的直径数量级为_____米。

(2)分子是用肉眼无法看到的,甚至用光学显微镜也无法看到,直到 1982 年人们研制了能放大几亿倍的_____显微镜,使人类第一次能够看到_____。分子的大小可以通过_____方法估测出。

2. 实验过程

(1)测一滴油酸酒精溶液中油酸的体积:用注射器抽取 1 mL 油酸酒精溶液,缓慢推动活塞使溶液一滴一滴地滴下,数出 1 mL 溶液共有多少滴,



从而可算出一滴溶液中所含油酸的体积 V 。

- (2) 测定油膜的面积: 往浅盘内注入清水, 水深 $1\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$ 。通过纱网把痱子粉薄而均匀地撒在水面上。用注射器在浅盘中央、水面上方约 1 cm 高处, 滴入一滴油酸酒精溶液。油酸在水面上散开后, 形成大约是圆形的油膜。将平板玻璃盖在浅盘上, 在玻璃上描绘出油膜轮廓形状。再把玻璃覆盖在坐标纸上, 数出油膜所占格数并算出油膜面积 S 。

- (3) 由 $d = V/S$ 计算出油膜的厚度, 即为待估测的油酸分子的直径。



实验交流与讨论

1. 你所估算出的分子的大小为多少? 数量级与你所查到的是否相同?



2. 实验中为什么用油酸的酒精溶液,用油酸来做实验,是利用了油酸的什么特性?

3. 在实验数据的处理中我们将油酸分子看成了球形,这样会不会影响我们的实验结果,而使我们得到的实验数据出现误差?

4. 利用生活中的工具自行设计实验来估测一下油酸分子的大小,并写出实验步骤。

5. 根据实验的结论及讨论的结果,设计实验估算其他物体分子的大小,写出实验步骤。





实验练习

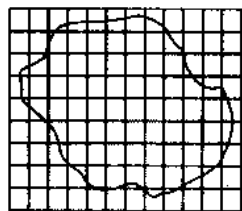
1. 在做“用油膜法估测分子的大小”实验中,实验简要步骤如下:
 - A. 将画有油膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上,数出轮廓内的方格数(不足半个的舍去,多于半个的算一个),再根据方格的边长求出油膜的面积 S 。
 - B. 将一滴油酸酒精溶液滴在水面上,待油酸薄膜的形状稳定后,将玻璃板放在浅盘上,用彩笔将薄膜的形状描画在玻璃板上。
 - C. 用浅盘装入约 2 cm 深的水,然后将痱子粉或石膏粉均匀地撒在水面。
 - D. 用公式 $d = \frac{V}{S}$ 求出薄膜厚度,即油酸分子的大小。
 - E. 根据油酸酒精溶液的浓度,算出一滴溶液中纯油酸的体积 V 。
 - F. 用注射器或滴管将事先配制好的油酸酒精溶液一滴一滴地滴入量筒,记下量筒内增加一定体积时的滴数。

上述实验步骤的合理顺序是_____

2. 在“用油膜法估测分子的大小”的实验中,实验采用的是使油酸在水面上形成一单分子油膜的方法估测分子的大小,油酸的分子式为 $C_{17}H_{33}COOH$, 它的一个分子可以看成两部分:_____和_____。其中_____对水有亲合性,当剩余部分冒出水面时,算出油膜面积就可以算出分子的大小。
3. 将 1 cm^3 的油酸溶于酒精制成 200 cm^3 的油酸酒精溶液。已知 1 cm^3 溶液有 50 滴。现取 1 滴油酸溶液滴到水面上,随着酒精溶于水,油酸在水面上形成一单分子薄层,已测出这一薄层的面积为 0.2 m^2 。由此可估测出油酸分子的直径为_____m。
4. 做“用油膜法估测分子的大小”实验中,油酸酒精溶液的浓度为每 10^4 mL 溶液中有纯油酸 6 mL。用注射器测得 1 mL 上述溶液中有液滴 50 滴。把



1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里,待水面稳定后,将玻璃板放在浅盘上,在玻璃板上描出油膜的轮廓,随后把玻璃板放在坐标纸上,其形状如右图所示,坐标中正方体小方格的边长为 20 mm。求:



- (1) 油酸膜的面积是多少?
- (2) 每滴油酸酒精溶液中含有纯油酸的体积是多少?
- (3) 根据上述数据,估测出油酸分子的直径是多少?



探究实验二 分子的热运动



实验目标

知识目标:掌握什么是扩散和布朗运动并理解影响两种运动的因素。

能力目标:提高学生动手、观察、分析、总结的能力。

情感目标:培养学生实事求是的精神及客观看待事物的态度。



实验器具

材料和用具:装有二氧化氮的集气瓶、空集气瓶、红墨水、黑色碳素墨水、装有温度不同的水的烧杯、载物片、盖物片、显微镜。



实验探究与过程

1. (1)通过查阅资料可知分子的热运动是_____

(2)证明分子在永不停息地做无规则的运动的方法_____

(3)扩散是_____。布朗运动是_____。布朗运动是_____发现的。

2. 实验过程

(1)将装有二氧化氮的集气瓶放在下面与空集气瓶相对应,抽掉两瓶间的



玻璃片,观察两个集气瓶内有何变化。

(2)将红色墨水滴入装有水的烧杯中,观察烧杯中的现象。

(3)将红色墨水分别滴入温度不同的水中,观察两个烧杯中的现象有什么不同。

(4)将黑色碳素墨水的悬浊液滴在载物片上,盖上盖物片,放在显微镜下观察现象。

(5)升高悬浊液的温度,观察现象。

(6)追踪某个小碳粒的运动,观察它的运动是否有固定的规律。



实验交流与讨论

1. 通过(1)、(2)两步的实验可以得到什么结论? 这两个实验分别是气体和液体的实验,你能举出固体的扩散现象的例子,或是实验证明固体间扩散的实验吗? 如果可以,写出实验步骤。

2. 实验(3)证明了什么问题? 你能自行设计实验进行进一步的验证吗? 写出你设计的实验的步骤。



3. 实验(4)中观察到了什么现象? 通过实验(5)可以看到什么现象? 从而可以得到什么样的结论?

4. 实验(6)中小碳粒在做什么样的运动?

5. 分析布朗运动的原因, 并总结影响扩散和布朗运动的因素。

6. 自行设计小实验, 验证扩散和布朗运动的影响因素。

- 7. 分析说明扩散与布朗运动的关系。



8. 在无风的阳光下,可以看到细微水滴的运动、阳光下飞舞的尘埃,我们看到的都是悬浮在空气中的微粒(小水珠、尘埃)所做的布朗运动。请你想一想,为什么用眼睛就可以观察到上述现象,而对液体中的布朗运动却要借助显微镜才能观察到?(提示:原因是气体分子无规则运动比较激烈,它能使较大的颗粒产生明显的位移,加之借助阳光的散射现象也就容易被人感觉)



实验练习

- 扩散现象:不同的物体互相接触时,能够彼此进入对方的现象。扩散现象说明分子都存在_____,同时也说明分子间_____。
- 布朗运动:悬浮在液体(或气体)中的微粒的无规则运动。
 - 规律:微粒越小,运动越_____;温度越高,运动越_____。
 - 原因:微粒受到各个方向的液体(或气体)分子作用的_____而引起的。
 - 反映:布朗运动反映了_____;但布朗运动不是_____。
- 热运动:由于分子永不停息地做_____运动,且温度越高运动越激烈,这种分子无规则的运动叫热运动。
- 扩散现象说明了_____ ()
 - 气体没有固定的形状和体积
 - 分子间相互排斥



- C. 分子在不停地运动
- D. 不同的分子间可以相互转变
5. 关于布朗运动,以下说法正确的是 ()
- A. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- B. 布朗运动产生的原因是液体分子对小微粒的吸引力的不平衡引起的
- C. 布朗运动的原因是液体分子对小微粒碰撞时产生的冲力的不平衡引起的
- D. 在悬浮颗粒大小不变的情况下,温度越高,液体分子的无规则运动越激烈



探究实验三 分子间的作用力



实验目标

知识目标:掌握分子间的作用力,以及分子间的作用力的变化情况。

能力目标:增强学生查阅资料及根据实际实验分析、总结、归纳规律的能力。

情感目标:通过阅读培养学生热爱科学、热爱自然的兴趣。



实验器具

材料和用具:质地疏松的木块、弹性绳子、长方体铅块、水、酒精、烧杯。



实验探究与过程

1. (1)通过查阅资料可知分子间有_____,包括了_____和_____,并且两个力是_____存在的。
- (2)分子间相互作用力随着_____变化而变化,当_____时表现为引力,当_____时表现为斥力,而当_____时分子间的作用力为零。
- (3)气体体积可以被压缩说明气体分子间有_____,但是不能无限地压缩说明分子间有_____,同时分子还是能聚集在一起又说明分子间有_____。



2. 实验过程

(1) 将等量的水和酒精混合, 观察混合后的体积与混合前总体积的大小。

(2) 两个人拉着绳子使其变长的过程中感受手受到的力的变化情况。

(3) 用手挤压木头, 使它的厚度越来越小, 注意感受在这个过程中手受力的变化情况。

(4) 把两个铅质长方体的光滑截面相向平移压紧, 松手后能观察到什么现象? 两块铅是否分开?
