

形成科学概念
巩固科学知识
获得实验技能

新
课标

高中实验教程 • 报告册

江西省教育厅教学教材研究室组织编写

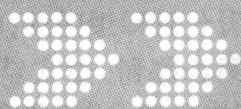
江西科学技术出版社

物理

人教版 • 选修3-3

新课标

高中实验教程



· 报告册

江西省教育厅教学教材研究室组织编写

江西科学技术出版社

◎主 编 娄理明

◎副主编 钟晓青 陈余华 彭晟

◎编 者 钟晓青 谢宝华 赖作波 陈余华 黄绍球 方剑云

郭训盛 谢宝燕 黄符俊 陈新平 曾钰辉 彭 晟

黄春华 夏万根 谭秋萌 陈本宽 张 燕 娄理明

黄晓标

物理

人教版·选修 3-3

图书在版编目(CIP)数据

高中实验教程·报告册·物理(人教版·选修3-3)/江西省教育厅教学教材研究室组织编写. —南昌:江西科学技术出版社,2009.8

ISBN 978-7-5390-3311-2

I. 高… II. 江… 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(2009)第123782号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcbbs.com>

选题序号:ZK2009211

图书代码:J09106-101

高中实验教程·报告册·物理(人教版·选修3-3)

江西省教育厅教学教材
研究室组织编写

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印刷	南昌市印刷五厂
经销	各地新华书店
开本	850mm×1168mm 1/16
字数	90千字
印张	3.75
版次	2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5390-3311-2
定价	6.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

前 言

实验是人类认识世界的一项重要活动,是进行科学研究的基础;实验是物理、化学、生物科学的基础,也是这些学科教学的基础。实验教学对于激发学生学习科学的兴趣,帮助他们形成科学概念,巩固科学知识,获得实验技能,培养实事求是、严肃认真的科学态度和训练科学方法有着重要的意义。因此,加强实验教学是提高这些学科教学质量的重要一环。

为了培养学生具有现代社会需要的普通文化科学基础知识和基本技能,具有基本的学习方法、学习态度和自学的能力,具有创新的精神和分析问题、解决问题的能力,我们组织部分优秀教师编写了这套《实验教程》。《实验教程》按“知识与技能、过程与方法、情感态度和价值观”三维目标的要求,分“演示实验”、“学生实验”、“探究实验”等几部分内容进行编写。

《实验教程》强调学生亲自动手做实验,使学生对科学事实获得具体的、明确的认识;《实验教程》重视培养学生的观察和实验能力,希望学生通过本书的学习逐步具备:规范的实验操作、良好的实验习惯、科学的方法和科学的态度。

因编写时间有限,本书不足之处,敬请指正,以便今后修订完善。

江西省教育厅教学教材研究室

2009年7月

目 录

第七章	分子动理论	1
	实验一 用油膜法估测分子的大小	1
	实验二 气体的扩散	5
	实验三 观察布朗运动	6
	实验四 探究分子间的作用力	7
	实验五 温度和温标	9
第八章	气体	14
	实验一 气体的等温变化	14
	实验二 气体的等容变化和等压变化	18
	实验三 理想气体的状态方程	23
	实验四 气体热现象的微观意义	28
第九章	物态和物态变化	33
	实验一 观察晶体和非晶体的外形	33
	实验二 晶体传热的各向异性和非晶体传热的各向同性	35
	实验三 饱和汽与饱和汽压	38
	实验四 物态变化中的能量交换	42
第十章	热力学定律	47
	实验一 压缩气体做功, 气体内能增加	47
	实验二 气体对外做功, 内能减少	49
	实验三 热功当量的测定(电热法)	50
参考答案		52

第七章 分子动理论

实验一 用油膜法估测分子的大小

【实验预习】

1. 在用油膜法估测分子直径的实验中,对油酸分子做了哪些理想化处理? 这些处理对测固体、液体和气体的分子直径都适用吗?

2. 把 1 滴油酸(油酸的分子式为 $C_{17}H_{33}COOH$) 滴到水面上,油酸的每一个分子可以看成由两部分组成,一部分是_____,另一部分是_____。_____对水有很强的亲和力,当把一滴用酒精稀释过的油酸滴在水面上时,油酸就在水面上散开,其中的酒精溶于水,并很快挥发,在水面上形成一层纯油酸薄膜。

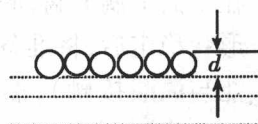


图 7-1

其中_____部分冒出水面,而_____部分留在水中,油酸分子直立在水面上,形成一个_____。如果把分子看成球形,单分子油膜的厚度可以认为等于_____,如图 7-1 所示是单分子油膜侧面的示意图. 如果事先测出油酸液滴的体积 V ,再测出油膜的面积 S ,就可以估算出油酸分子的直径_____。

本实验中,用量筒无法直接准确地测量 1 滴油酸溶液的体积,但可以利用滴定管向量筒滴 200 ~ 300 滴油酸酒精溶液,量出其体积,把此测量结果除以油酸酒精溶液的滴数,即得每滴油酸酒精溶液的体积. 这种将难以直接测量的微小量通过累积后再进行测量的方法称为累积法. 采用累积法的目的是为了提提高测量的精确度。

公认的估测分子直径大小的方法是油膜法. 要较精确地测量分子直径大小,则需要用离子显微镜法或扫描探针显微镜法。

【实验目的】

1. 知识与技能:

- (1) 估测分子大小的实验方法.
- (2) 测 1 滴稀释油酸体积的方法.
- (3) 油酸薄膜面积的测量和计算.
- (4) 分子大小的计算.

2. 过程与方法:

- (1) 1 滴稀释油酸的选取.
- (2) 油酸薄膜轮廓及其面积测定.

3. 情感态度与价值观:

- (1) 学生能够感受用累积法可较精确地测量微小量的思想方法.
- (2) 学生能够自主地了解测量分子大小的其他方法,增强学习兴趣.
- (3) 学生能够积极、主动、热情地参与小组学习讨论,敢于想象并发表自己的见解.

【实验原理】

将一定体积 V 的油酸在水面上形成单层分子油膜,测出油膜的面积 S ,据 $V = Sh$ (h 为油膜厚度)可求得 h ,又因为是单层分子油膜,所以可以认为 h 为分子的直径(分子球形理想化)或边长(分子正方体理想化).

【实验器材】

注射器或滴管,量筒,玻璃板,坐标纸,浅盘,油酸,酒精溶液,痼子粉,彩笔等.

【实验步骤】

1. 用注射器或滴管将老师事先配制好的油酸酒精溶液一滴一滴地滴入量筒中,记下量筒内增加一定体积(如 1 mL)时的滴数.

2. 往边长约为 30 ~ 40 cm 的浅盘里倒入约 2 cm 深的水,待水稳定后,将适量痼子粉均匀地洒在水面上.

3. 用注射器或滴管将老师事先配制好的油酸酒精溶液在水面上滴 1 滴,形成如图 7-2 所示的形状.待油酸薄膜的形状稳定后,将准备好的玻璃板放在浅盘上(注意玻璃板不能与油酸接触),然后将油膜的形状用彩笔描绘在玻璃板上.

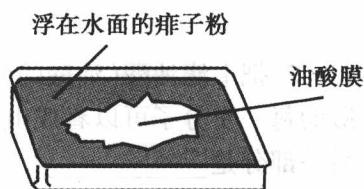


图 7-2

4. 将画有油膜轮廓的玻璃板正确地放在坐标纸上,计算出油膜的面积 S .求面积时以坐标纸上边长为 1 cm 的正方形为单位,计算出正方形的个数,不足半个的舍去,多于半个的算 1 个.

5. 由步骤 1 计算出 1 滴油酸酒精的体积,然后再按油酸酒精溶液的浓度计算出 1 滴油酸酒精溶液中纯油酸的体积 V .再根据纯油酸的体积 V 和油膜的面积 S ,可计算出油膜的厚度 $d = V/S$,即油酸分子的直径.

【实验记录】

表 7-1

1 mL 油酸酒精溶液的滴数	1 滴油酸酒精溶液中纯油酸的体积 V	薄膜面积 S	分子大小 d

【实验分析】

用油膜法估测分子直径的大小是中学物理实验中唯一一个利用宏观量的测量求出微观量的大小的实验,对于提高学生对微观世界的认识非常重要.该实验原理很简单,但实验产生的误差较大,归纳起来主要有:①溶液的配制;②撒入痼子粉的量;③浅盘的选择;④滴液问题;⑤面积的测定;⑥油酸分子模型的近似等.

【实验结论】

油酸分子的大小为 _____,其数量级为 10^{-10} m,说明本实验所测数据 _____.

【实验反思】

绝大多数学生得出的实验结果是油酸分子的直径数量级为 10^{-9} m,这能说明实验不成功吗?

油酸的化学式为 $C_{17}H_{33}COOH$,分子量为 282,因此 1 mol 油酸的质量为 $m = 282$ g,油酸的密度为 $\rho = 0.89 \times 10^3$ kg/m³,则 1 个油酸分子体积为 $V = \frac{m}{\rho N_A} = 5.26 \times 10^{-28}$ m³.若将油酸

分子看成是紧密排列的立方体,则分子大小(边长)为 $d = \sqrt[3]{V} = 8.07 \times 10^{-10} \text{ m}$;若将油酸分子看成是紧密排列的球体,则分子的直径为 $d = \sqrt[3]{6V/\pi} = 1.0 \times 10^{-9} \text{ m}$. 再考虑到实验分析中的其他误差因素,因此,学生测出油酸分子直径的数量级在 10^{-9} m 左右应当是符合实验要求的.

【方法举例】

【例1】用油膜法估测分子直径实验的科学依据是().

- A. 将油膜看成单分子油膜 B. 不考虑各油分子间的间隙
C. 考虑了各油分子间的间隙 D. 将油膜分子看成球形

【解析】用油膜法估测分子直径大小的实验的原理,是将1滴油(体积为 V)滴入水中,使之形成一层单分子油膜,成为一个一个单层排列的球形体. 显然,球形体的直径即为单分子油膜的厚度 d .

假设单分子油膜面积为 S ,必然有 $d = V/S$.

所以,用油膜法估测分子直径大小实验的科学依据是 ABD.

答案: ABD.

【例2】在做《用油膜法估测分子直径的大小》的实验中,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,在玻璃板上描出油膜的轮廓,随后把玻璃板放在坐标纸上,其形状如图 7-3 所示. 坐标中正方形小方格的边长为 20 mm ,求:

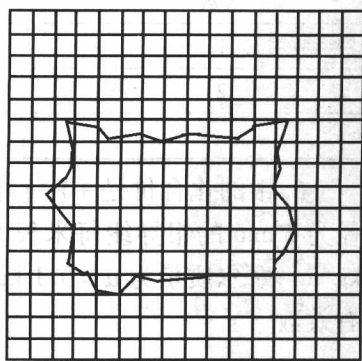


图 7-3

(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,估算油酸分子直径.

【解析】(1) 由图 7-3 所示形状可知,其中正方形方格 54 个,用补偿法近似处理,可补 6 个整小方格,实验的小方格 $54 + 6 = 60$ 个,那么油酸的面积 $S = 60 \times (20 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2 = 2.4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$.

(2) 由 1 mL 溶液中有 50 滴, 1 滴溶液的体积 $\frac{1}{50} \text{ mL}$, 又每 10^4 mL 溶液中有纯油酸 6 mL , $\frac{1}{50} \text{ mL}$ (1 滴) 溶液中纯油酸体积 $V = \frac{1}{50} \times \frac{6}{10^4} \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 1.2 \times 10^{-11} \text{ m}^3$.

(3) 油酸分子直径 $d = \frac{V}{S} = \frac{1.2 \times 10^{-11}}{2.4 \times 10^{-2}} \text{ m} = 5 \times 10^{-10} \text{ m}$.

【能力训练】

1. 在做《用油膜法估测分子直径的大小》的实验中,准备有以下器材:用酒精稀释过的油酸、滴管、痱子粉、浅盘、水、玻璃板、彩笔,还缺少的器材有().

- A. 量筒 B. 坐标纸 C. 量筒和坐标纸 D. 不再缺仪器

2. 用油膜法估测分子直径大小的实验中,下列操作正确的是().

- A. 将纯油酸直接滴在水面上
B. 向量筒中滴 100 滴油酸酒精溶液,读出其体积
C. 用试管向水面倒油酸溶液少许

- D. 在计算油膜面积时,凡是占到方格的一部分的都记入方格的总数
3. 某学生在用油膜法估测分子直径大小的实验中,计算结果明显偏大,可能是由于().
- A. 油酸未完全散开
- B. 油酸中含有大量酒精
- C. 计算油膜面积时,舍去了所有不足一格的方格
- D. 求每滴体积时,1 mL 的溶液的滴数误多记了 10 滴
4. 若已知 n 滴油酸的总体积为 V ,1 滴油酸所形成的单分子油膜面积为 S ,油酸的摩尔质量为 μ ,密度为 ρ ,则油酸分子直径为_____,阿伏加德罗常数为_____.
5. 在《用油膜法估测分子的大小》实验中,已知 1 滴溶液中油酸的体积为 V ,配制的油酸溶液中,纯油酸与溶液体积之比为 1:500,1 mL 溶液有液滴 50 滴,那么 1 滴溶液的体积是_____ mL,1 滴溶液中纯油酸体积为 $V =$ _____ cm^3 . 若实验中测得结果如表 7-2 所示,请根据所给数据填写出空白处的数值,并与公认的油酸分子长度值 $L_0 = 1.12 \times 10^{-10} \text{ m}$ 做比较,判断此实验是否符合油酸分子直径数量级的要求.

表 7-2

次数	$S(\text{cm}^2)$	$L = V/S(10^{-7} \text{ cm})$	平均值 $\bar{L}(\text{m})$
1	267		
2	247		
3	281		

6. 银的化合价是 +1 价. 假设银导线中银原子的最外层电子全部变为自由电子,那么直径为 2 mm 的银导线每米长度中含有的自由电子数约为多少个? (银的密度为 $\rho = 1 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$,摩尔质量为 $\mu = 0.1 \text{ kg/mol}$,阿伏加德罗常数为 $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$,结果保留一位有效数字)

7. 用油膜法估测油酸分子的直径,把 1 滴 0.04 mL 的油酸注入到 1000 mL 的无水酒精里,调匀后取出 1 滴稀释的 0.04 mL 油酸酒精溶液,滴于水面,油膜在水面上扩散. 稳定后测得油膜面积为 100 cm^2 ,试计算油酸分子的直径.

实验二 气体的扩散

【实验目的】

通过气体的扩散实验事实说明分子的无规则运动.

【实验原理】

密度大的气体放在密闭容器的下部,密度小的气体放在密闭容器的上部,若能发现密度大的气体运动到上部且密度小的气体也运动到下部,则说明两种不同气体相互进入对方,进而说明分子在不停地做无规则运动.

【实验器材】

广口瓶2个(1个装有无色的空气,1个装有红棕色的二氧化氮),玻璃板等.

【实验步骤】

1. 将装有无色空气的广口瓶倒扣在装有红棕色二氧化氮气体的广口瓶上,中间用玻璃板隔开(图7-4甲).

2. 抽去中间的玻璃板,观察上下玻璃瓶中颜色的变化.

3. 过一段时间可以发现,红棕色的二氧化氮气体运动到上面瓶中去了,使上面瓶中的气体变成了淡红棕色;上面的无色气体运动到下面瓶去了,使下面瓶中的红棕色的气体颜色变淡.最后,可以发现两种气体混合在一起,上下两瓶气体的颜色变得均匀一致(图7-4乙).

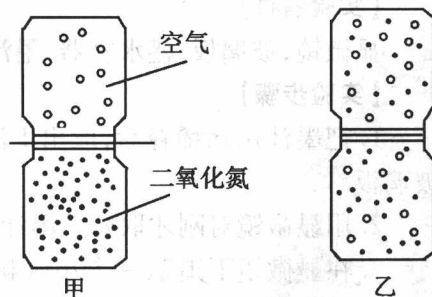


图7-4

【实验分析】

二氧化氮的密度虽然比空气的密度大,却能运动到上面的瓶子里去,同时,空气又能运动到下面瓶子里去.这说明,气体分子在运动着.像这样,不同的物质互相接触时彼此进入对方的现象叫做扩散.扩散现象说明物体的分子在不停地做无规则运动.

实验三 观察布朗运动

【实验目的】

通过布朗运动进一步证实分子在不停地做无规则运动.

【实验原理】

悬浮在液体中的微粒,不断地受到液体分子的无规则撞击,当悬浮的微粒足够小时,受到的来自各个方向的液体分子的撞击作用是不平衡的.在某一瞬间,微粒在某一方向受到的撞击作用强,致使微粒运动.在下一瞬间,微粒在另一方向受到的撞击作用强,致使微粒又向其他方向运动.这样,就引起了微粒的无规则的布朗运动.通过显微镜观察悬浮在液体中的微粒是否做布朗运动,则可以证实液体分子是否做无规则运动.

【实验器材】

显微镜,玻璃板,盛水容器,墨汁等.

【实验步骤】

1. 把墨汁用水稀释后,取出 1 滴放在盛水容器中,再盖上玻璃板.

2. 用显微镜对刚才取好的墨汁进行观察(图 7-5).

3. 在显微镜下追踪一个小碳粒的运动,每隔 30 s 把观察到的碳粒的位置记录下来,然后用直线把这些位置依次连接起来,就得到如图 7-6 所示的微粒运动的位置连线,可以看出,微粒的运动是无规则的.实际上就是在短短的 30 s 内,微粒的运动也是极不规则的.

4. 实验中可以看出碳粒越小,这种运动越明显;温度越高,这种运动也越明显.

【实验分析】

观察到的碳粒的运动是无规则的,可以说明液体内部分子在不停地做无规则运动,且温度越高,液体分子的无规则运动越明显.

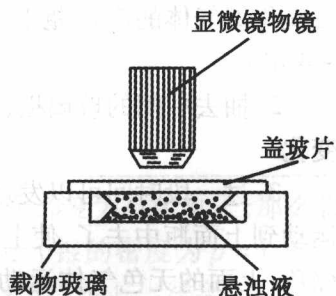


图 7-5

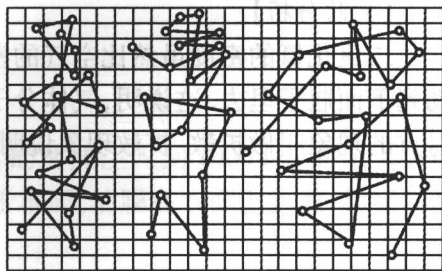


图 7-6

实验四 探究分子间的作用力

【实验预习】

通过预习,回答下列问题:

1. 思考日常宏观现象:拉断一段金属丝需要在其两端施加很大的拉力;水龙头里流出来的水大多数形成连续的水流;气体可以变成液体……凡此种种表明了什么呢?

2. 思考微观现象:固体、液体和气体均是由分子组成,那么为什么固体、液体的分子不是到处乱飞,而是聚集在一起,且有一定的体积呢?

【实验目的】

1. 演示固体分子间的引力现象.
2. 演示液体分子间的引力现象.

【实验原理】

分子间作用力的合力有些像弹簧连接着的两个小球间的作用力:拉伸时表现为引力,压缩时表现为斥力.

【实验器材】

内聚力演示仪,锉刀,钩码,玻璃板,演示弹簧测力计,水槽,铁架台,细线,清水等.

【实验步骤】

1. 对接铅块:

(1) 用锉刀将两铅圆柱体(即内聚力演示仪)的接触面锉平,锉时应沿一个方向,使铅块表面平整、清洁.

(2) 如图7-7甲所示,沿锉纹方向推压铅柱,边紧压边向前推进,由于分子引力,两者会结合成一体.然后把它们竖直提起,挂在铁支架上.

(3) 在铅圆柱体下端挂钩上加一定质量的钩码,不会将两铅柱拉开.

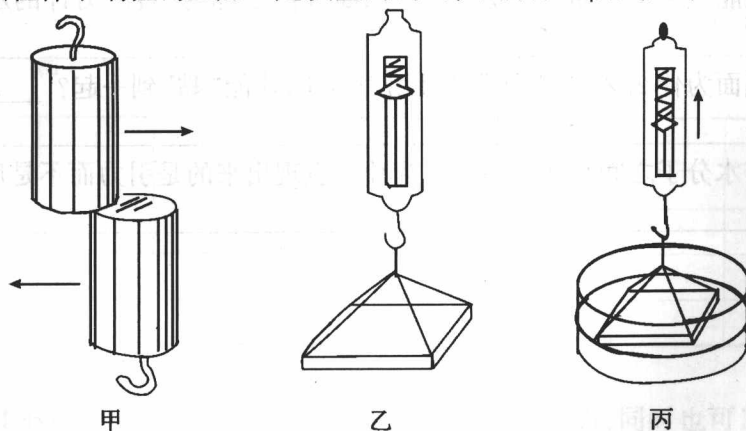


图7-7

2. 观察测力计的示数变化:

(1) 将玻璃板水平挂在弹簧秤下,如图 7-7 乙所示,观察弹簧秤读数.

(2) 将玻璃板恰好与水槽内水面相接触,并慢慢向上提起弹簧秤,可看到水面被提高起来,弹簧秤读数明显增大(如图 7-7 丙所示).

【实验分析】

1. 注意:

(1) 为防止钩码突然下落,可在钩码下方放一砂箱.

(2) 对铅表面要进行平整处理,以清除油污及氧化层.

(3) 如一次对接不成功,不要急于再次推压对接.应将铅块表面突起处(即在用力推压铅后铅块表面呈现的颜色发灰处)刮削锉平后,再进行推压对接,直至成功.

2. 说明:

(1) 演示固体分子引力作用通常用铅块,是由于铅块同铜、铁等金属相比更容易变形.这样,当两块表面洁净的铅块被紧压时,能有更多的点相互靠近接触.

(2) 对于铅块端面作平整处理,可用锉刀锉、车刀车,也可用刀刮.为了使两铅块密合在一起,对于扁平形状的铅块,如图 7-8 所示,可以利用台虎钳紧压,也可利用人体自身重量,用脚踩压相合的两铅块,且边踩边转,实验较容易成功.如是长柱形铅块,也可先将两铅块合在一起,然后在用力紧压的同时,将两铅圆柱体沿相反方向转动.旋转时,应朝某一方向转动,而不能来回转动.



图 7-8

【实验结论与反思】

1. 两个铅块能“黏”在一起,当玻璃片与水面分离之际,弹簧测力计的示数明显增大,这说明_____.

2. 两铅块底面为什么必须“削平”并且用力挤压,才能“黏”到一起? _____.

3. 玻璃片与水分子之间存在斥力吗? 为什么表现出来的是引力而不是斥力? _____.



丙

乙

图 7-7

实验五 温度和温标

探究实验 1 探究一种热敏电阻的温度特性

【实验目的】

探究热敏电阻的温度特性.

【实验原理】

热敏电阻随温度的增加而增加(正温度系数的热敏电阻).

【实验器材】

直流恒流电源(在正常工作状态下输出的电流恒定),电压表,待测热敏电阻,保温容器,温度计,开关和导线等.

【实验步骤】

1. 根据图 7-9 所示实验器材正确连接电路,在保温容器中注入适量冷水,接通电源,调节并记录电源输出的电流值.
2. 在保温容器中添加少量热水,待温度稳定后,闭合开关,记录电压表电压值、温度计数值,断开开关.
3. 重复第 2 步操作若干次,测得多组数据,并记录到表 7-3 中.
4. 实验算得该热敏电阻在不同温度下的阻值,并据此在图 7-10 中绘制 $R-t$ 关系图线,请根据图线写出该热敏电阻的 $R-t$ 关系式.



图 7-9

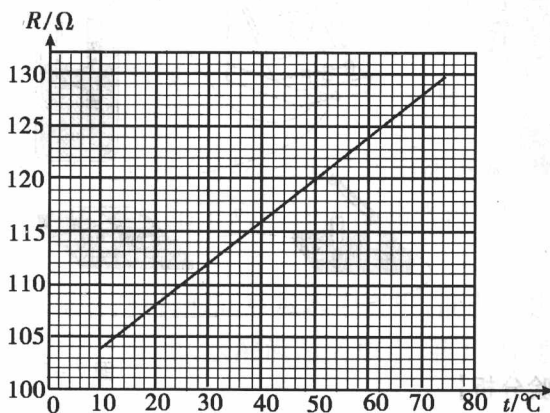


图 7-10

表 7-3

	1	2	3	4	5	6	7	8
电压值 U/V								
恒定电流值 I/A								
电阻值 R/Ω								
温度值 $t/^\circ\text{C}$								

【实验分析】

该实验设计不是很复杂,有利于培养学生的实际动手能力,同时也可以使学生掌握利用图像处理数据的科学方法和实验技能.

探究实验2 探究热敏电阻在不同温度下的伏安特性

【实验目的】

探究热敏电阻在不同温度下的伏安特性。

【实验原理】

现用伏安法研究热敏电阻在不同温度下的伏安特性曲线,要求特性曲线尽可能完整.已知常温下待测热敏电阻的阻值约 $4 \sim 5 \Omega$,实验电路如图 7-11 所示。

【实验器材】

热敏电阻和温度计插入带塞的保温杯中,杯内有一定量的冷水.其他备用的仪表和器具有:盛有热水的热水杯(图 7-12 中未画出),电源(3 V,内阻可忽略),直流电流表(内阻约 1Ω),直流电压表(内阻约 $5 \text{ k}\Omega$),滑动变阻器($0 \sim 20 \Omega$),开关,导线若干等。

【实验步骤】

1. 如图 7-12 所示,往保温杯中加入一些热水,待温度稳定时读出温度计值。
2. 调节滑动变阻器,快速测出电流表和电压表的值。
3. 重复步骤 1 和 2,测量不同温度下的数据。
4. 绘出各测量温度下热敏电阻的伏安特性曲线。

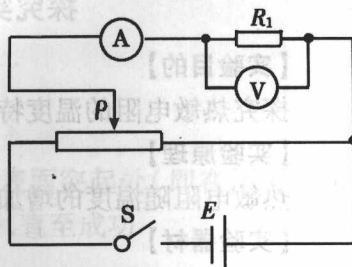


图 7-11

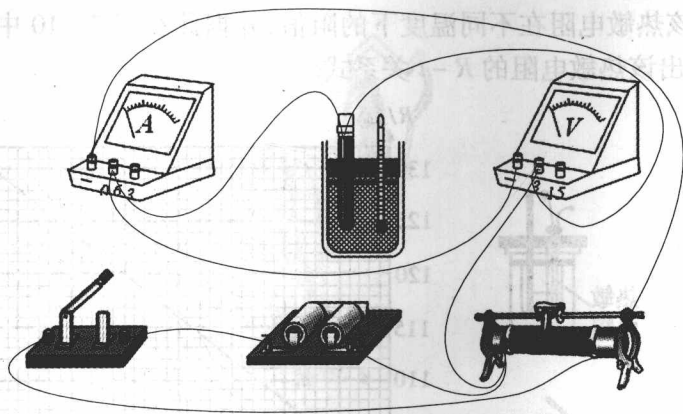


图 7-12

【实验分析】

如图 7-13 所示,双金属温度计是一种适合测量中、低温的现场检测仪表,可用来直接测量气体、液体和蒸汽的温度.该温度计从设计原理及结构上具有防水、防腐蚀、隔爆、耐震动、直观、易读数、无汞害、坚固耐用等特点,可取代其他形式的测量仪表,广泛应用于石油、化工、机械、船舶、发电、纺织、印染等工业和科研部门。

1. 查找有关资料,了解以下内容:

(1) 双金属温度计的工作原理是什么?

(2) 工业用双金属温度计主要的元件是什么?

(3) 双金属温度计可以直接测量各种生产过程中的温度范围是多少?

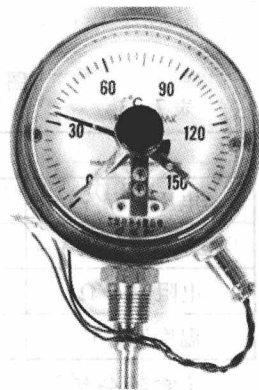


图 7-13

2. 查找有关资料内容可知:

(1) 双金属温度计是利用两种不同金属在温度改变时膨胀程度不同的原理工作的.

(2) 工业用双金属温度计主要的元件是一个用两种或多种金属片叠压在一起组成的多层金属片.

(3) 双金属温度计可以直接测量各种生产过程中 $-80 \sim 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内液体、蒸汽和气体的介质温度.

【能力训练】

1. 伽利略在 1593 年制造了世界上第一个温度计——空气温度计, 如图 7-14 所示, 一个细长颈的球形瓶倒插在装有红色液体的槽中, 细管中的液面清晰可见, 如果不考虑外界大气压的变化, 就能根据液面的变化测出温度的变化, 则().

- A. 该温度计的测温物质是槽中的液体
- B. 该温度计的测温物质是细管中的红色液体
- C. 该温度计的测温物质是球形瓶中的空气
- D. 该温度计是根据测温物质的热胀冷缩性质制造的

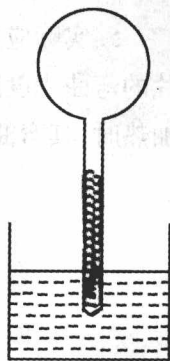


图 7-14

2. 小丽测量烧杯中热水的温度时, 将热水往另一烧杯中倒入很少一部分, 然后像图 7-15 那样在另一烧杯中去测量和读数. 她这样做被小宁发现了, 小宁指出她的错误如下, 其中正确的是().

- A. 不应倒入另一烧杯中, 这会使温度降低
- B. 水倒的太少, 温度计玻璃泡不能完全浸没
- C. 读数时, 视线应该与刻度线相平, 而不应斜视
- D. 应该将温度计取出读数, 而不应该放在水里读

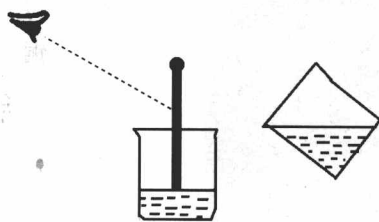


图 7-15

11

3. 严冬, 湖面上结了厚厚的冰, 但冰下面鱼儿仍在游动. 为了测出冰下水的温度, 徐强同学在冰上打了一个洞, 拿来一支实验室温度计, 用下列四种方法测水温, 正确的做法是().

- A. 用线将温度计拴牢, 从洞中放入水里, 待较长时间后从水中提出, 读出示数
- B. 取一塑料饮水瓶, 将瓶拴住, 从洞中放入水里, 水灌满瓶后取出, 再用温度计测瓶中水的温度
- C. 取一塑料饮水瓶, 将温度计悬吊在瓶中, 再将瓶拴住, 从洞中放入水里, 水灌满瓶后待较长时间, 然后将瓶提出, 立即从瓶外观察温度计的示数
- D. 手拿温度计, 从洞中将温度计插入水中, 待较长时间后取出, 立即读出示数

4. 图 7-16 甲表示某金属丝的电阻 R 随摄氏温度 t 变化的情况. 把这段金属丝与电池、电流表串联起来(图 7-16 乙), 用这段金属丝做温度探头, 把电流表的电流刻度改为相应的温度刻度, 于是就得到一个最简单的电阻温度计.

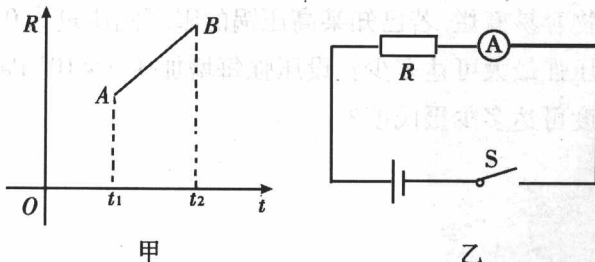


图 7-16

请判断:如果电池的电动势和内电阻都是不变的,电流表上代表 t_1 、 t_2 的两点,哪个应该标在电流比较大的温度上?

5. 实际应用中,常用到一种双金属温度计,它是利用铜片与铁片铆合在一起的双金属片的弯曲程度随温度变化的原理制成的,如图7-17所示. 已知图7-17甲中双金属片被加热时,其弯曲程度会增大,则下列各种相关叙述中正确的有().

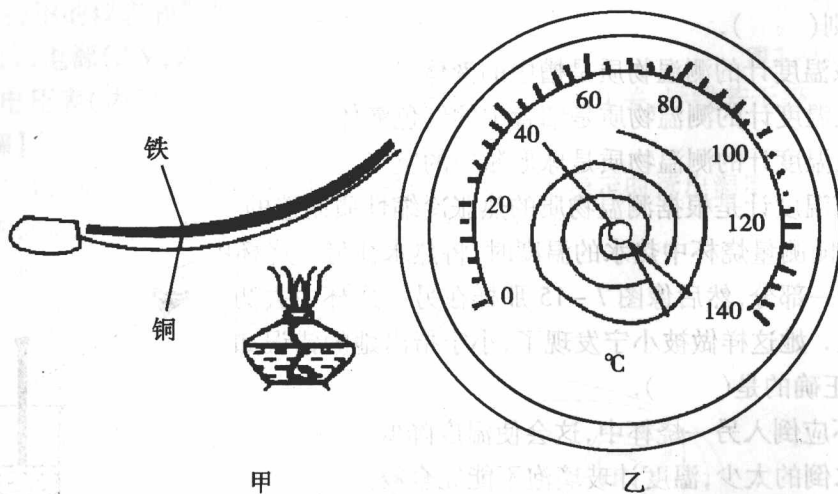


图7-17

- A. 该温度计的测温物质是铜、铁两种热膨胀系数不同的金属
- B. 双金属温度计是利用测温物质热胀冷缩的性质来工作的
- C. 由图7-17甲可知,铜的热膨胀系数大于铁的热膨胀系数
- D. 由图7-17乙可知,其双金属片的内层一定为铜,外层一定为铁

6. 1679年法国物理学家帕平发明了高压锅,现在高压锅在我国已被广泛使用. 高压锅与普通铝锅不同,它的锅盖通过几个牙齿似的锅齿与锅体镶嵌旋紧,加上锅盖与锅体之间有橡皮制的密封圈,所以锅盖与锅体之间不会漏气. 在锅盖中间有一排气孔,上面再套上类似砝码的限压阀,将排气孔堵住. 当加热高压锅,锅内气体压强增加到一定程度时,气体就把限压阀顶起来,这时蒸气就从排气孔向外排出. 由于高压锅内的压强大,温度高,所以食物容易煮烂. 若已知某高压锅的限压阀质量为 0.1 kg ,排气孔直径为 0.3 cm ,则锅内气体的压强最大可达多少? 设压强每增加 $3.6 \times 10^3\text{ Pa}$,水的沸点相应增加 1°C ,则锅内的最高温度可达多少摄氏度?