

普通高中课程标准实验教科书

物理

实验报告册

(选修1-1)



山东教育出版社

说 明

本实验报告册是根据现行课程标准编写,可配合《普通高中课程标准实验教科书物理(选修1-1)》(人教版),供高中学生使用。

本书力图体现学生的自主性和选择性,学生可在“自主设计”版块中自主探究,展开合理想象,自行设计实验。这一板块中,并不苛求实验室能满足每个学生的实验要求;“参考案例”依据教材实验设计,基本符合学校实验室现有实验设备,为学生实验提供必要的辅助作用。

各专题中的拓展延伸、自主测试,是为了体现课程的选择性,所提供的课后实验目的在于激发学生的学习兴趣,倡导利用日常器具做实验,教师要有选择性地使用,不宜逐项实施以免加重学生负担。

参加本册编写的有王贤福、郭孝臣、许晓莉、杨本胜、王坤、王宗强、张世梓、牛浩、邢洪明、高守凯、李文、黄涛、解洪渊、刘胜章、林世友、李拥军、张瑞玲、金荣同志,由刘林同志统稿。

由于编者的水平及对新课改的认识的局限,不足之处在所难免,诚请广大教师 and 同学们提出宝贵的意见。

2006年5月

目 录

实验一	研究生活中的静电现象	1
实验二	研究导体通电时发热的规律	7
实验三	研究生活中的磁现象	13
实验四	研究安培力及其影响因素	17
实验五	探究产生感应电流的条件	23
实验六	探究感应电流与磁通量变化的关系	29
实验七	探究变压器两个线圈的电压关系	35
实验八	探究法拉第电磁感应定律	41
实验综合能力测试		47
参考答案		49

**实验一**

研究生活中的静电现象

一、自主设计

设计思路：

在我们的日常生活中有许多的静电现象，你能发现它们吗？它们又是怎么产生的呢？

实验方案：

找出日常生活中的静电现象，并根据已经学过的知识，或者查找资料，或者设计实验来解释这种现象。



信息分析的方法：

请你将找到的资料，或者实验中得到的数据写到下面。

结论预测：

评价与交流：

与其他同学交流一下，对于其他同学的结论，你是否有所发现。





二、参考案例

(一) 静电计的使用



实验设计

1. 实验原理:

静电计又叫电势差计或指针验电器,它是中学静电实验中常用的半定量测量仪器。如图 1-1 所示,包括小球 a ,指针 bc ,中心杆 A 用绝缘塞 D 固定在有前后玻璃窗的圆形金属外壳 B 上, B 的侧下方有一个接线柱;整个装置固定在一个绝缘支架上。

当 a 带电时, c 和 d 两部分所带电荷以斥力相作用,指针受到一个使它张开的力的作用,而张开。

2. 实验器材:根据上述设计,在实验中选用这样一些器材:静电计一台,丝绸、毛皮各一张,玻璃棒、橡胶棒各一支。

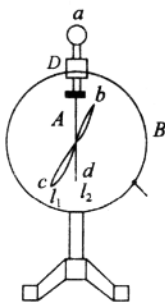


图 1-1



实验方案

1. 用丝绸摩擦玻璃棒,使玻璃棒带正电。
2. 用摩擦后的玻璃棒与静电计的小球相接触,可以看到静电计的指针张开。
3. 用手接触静电计的小球,使原本张开的指针闭合。
4. 用毛皮摩擦橡胶棒,使橡胶棒带负电。
5. 用摩擦后的橡胶棒与静电计的小球相接触,可以看到静电计的指针张开。
6. 反复做上述实验,练习使用静电计。

(二) 电荷之间的相互作用力



实验设计

1. 实验原理:自然界中存在着两种电荷,即正电荷与负电荷。电荷之间存在相互作用力。

2. 实验器材:丝绸、毛皮各一张,玻璃棒、橡胶棒、塑料棒各一支,带支架的转台(如图 1-2 所示)。

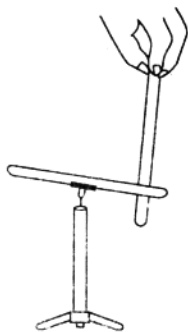


图 1-2



实验方案

1. 用毛皮摩擦橡胶棒,使之带电(负电),然后将棒放在带支架的转台上,要找好重心,使之转动灵活。
2. 取另一支橡胶棒,摩擦带电后,用它靠近支架上的橡胶棒的带电端。
3. 用丝绸摩擦玻璃棒,使之带电(正电),手持玻璃棒,靠近橡胶棒的带电端。
4. 将转台上的橡胶棒换成带电的玻璃棒重复上述实验。
5. 将转台上的塑料棒换成带电的玻璃棒重复上述实验。



采集信息

把实验中观察到的现象填入表 1-1 中。

表 1-1

手持的棒	转台上棒的动作(吸引或排斥)		
	带电橡胶棒	带电玻璃棒	不带电的塑料棒
带电橡胶棒			
带电玻璃棒			



信息分析

从表中的实验现象中我们不难发现,当带电橡胶棒与带电橡胶棒相靠近时,两棒相互_____。同样的现象也发生在两支带电玻璃棒相互靠近时。当一支带电的橡胶棒与一支带电的玻璃棒靠近时,两棒相互_____。当一支带电的橡胶棒或一支带电的玻璃棒与塑料棒相靠近时,两棒相互_____。



实验结论

1. 正、负电荷之间存在着相互作用力,同种电荷相互_____;异种电荷相互_____。
2. 电荷具有_____轻小物体的性质。





对照参考案例实验,对比自己的设计,客观地评价一下自己的实验。

三、拓展与延伸

1. 在干燥的天气里,脱毛衣时会听到劈里啪啦的响声,还会伴有点点火星。你能用静电的知识来解释这一现象吗?

2. 两位同学同时做摩擦起电的实验,为什么直接拿着金属棒与布料摩擦的同学不能使金属带电,而戴橡皮手套的同学却能使金属与布料摩擦后带电?



四、自主测试

1. 在干燥的环境里,把一个气球在你的头发上摩擦几下,拿到你的手臂旁,你能否解释为什么手臂上的汗毛会被气球吸引而竖起来?

2. 收集电火花引起爆炸的事例,结合周围的实际情况说明应该采取哪些安全措施避免类似事故的发生。

五、自主评价

1. 通过这个实验,我学会的方法: _____

2. 我在实验中遇到的困难: _____

3. 我还有一些问题和想法: _____

**实验二**

研究导体通电时发热的规律

一、自主设计

设计思路：

要研究导体通电时发热的规律，需要采用的实验方法和器材。

实验方案：

列出实验步骤，画出实验图，注明采集信息的方法和呈现方式（如表格等）。





信息分析的方法：

请你自己设计数据记录表，并将实验数据填入表格。

结论预测：

评价与交流：

与其他同学交流一下方案，对于其他同学的结论，你是否有所发现。





二、参考案例



1. 实验原理:

电流具有热效应,即电流通过导体时会产生热量,使得导体温度升高。如图 2-1 所示通过观察烧瓶中煤油温度的变化,来确定导体通电时的发热规律。

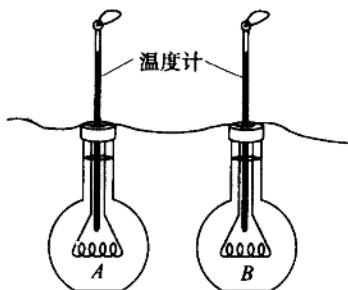


图 2-1

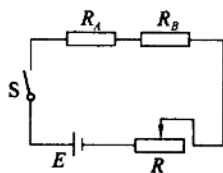


图 2-2

2. 实验器材:根据上述设计,在实验中选用这样一些器材:阻值不同的电阻丝分别浸在装有相等质量的煤油的烧瓶中,电池,滑动电阻器,开关,导线若干。



1. 按照图 2-1 组装实验装置。
2. 阻值不同的电阻丝 A 和 B 分别浸在质量相等的煤油中,两者串联起来,通过变阻器和开关接到电源上,如图 2-2 所示。
3. 测量两烧瓶煤油的初始温度并做记录。
4. 闭合开关,过几分钟后再次测煤油的温度并做记录,同时记下这次通电时间。比较两烧瓶的温度,可知哪个电阻发热较多。
5. 调整变阻器,增大电流。使通电时间与上次实验相同。对比某烧瓶煤油这次上升的温度与上次上升的温度,可知在通电时间相等的条件下,发热量与电流大小的关系。



把实验中得到的数据填入表 2-1 中。

注：你所选用的电阻丝的阻值是多少？A _____；B _____。

表 2-1

时间 温度 电阻丝	开始时	10 分钟后	20 分钟后	30 分钟后	
电阻丝 A					
电阻丝 B					

表 2-2(调整变阻器,增大电流)

时间 温度 电阻丝	开始时	10 分钟后	20 分钟后	30 分钟后	
电阻丝 A					
电阻丝 B					



从表中的数据中我们不难发现,烧瓶中煤油的温度随着时间的增加而_____,对于同一电阻丝,在相等的时间里,通过电阻丝的电流越大,烧瓶中煤油的温度变化_____；对于不同的电阻丝,在相等的时间里,如通过的电流相等,则阻值_____,烧瓶中煤油的温度变化越大。



1. 导体发热的多少与_____有关,_____,发热越多;导体的发热多少还与_____有关,在其他条件一定的情况下,_____,发热越多。
2. 英国物理学家焦耳,通过一系列的实验,发现电流通过导体时产生的热量具有下





述规律:电流通过导体时产生的热量,跟电流的二次方、导体的电阻、通电时间成正比。这个规律叫做焦耳定律。

如果用 Q 表示热量,用 I 表示电流, R 表示电阻, t 表示时间,则焦耳定律可以用下式表示:

$$Q = I^2 R t$$



对照参考案例实验,对比自己的设计,客观地评价一下自己的实验。

三、拓展与延伸

1. 某导体的电阻是 $2\ \Omega$,当通过 $1\ \text{A}$ 的电流时, $1\ \text{min}$ 产生的热量是多少?
2. 一只“ $220\ \text{V}\ 45\ \text{W}$ ”的电烙铁,在额定电压下使用,每分钟产生的热量是多少?

四、自主测试

1. 为什么电炉接入照明电路后,能放出大量的热来,而与电炉连接的导线却不怎么热?





2. 一台电动机正常工作时线圈两端的电压为 380 V , 线圈的电阻为 $2\ \Omega$, 线圈中的电流为 10 A , 若这台电动机正常工作 1 s , 求

(1) 消耗的电能 W 。

(2) 产生的热量 Q 。

五、自主评价

1. 通过这个实验, 我学会的方法: _____。

2. 我在实验中遇到的困难: _____。

3. 我还有一些问题和想法: _____。



焦 耳

焦耳(1818—1889), 英国物理学家。他极力想从实验上去证明能量的不灭, 对发现和确立能量守恒定律做出了主要贡献。

1840 年, 焦耳经过了多次通电导体产生热量的实验, 发现电能可以转化为热能, 并且得出了一条定律, 导体在一定时间内放出的热量同电路的电阻以及电流二次方的乘积成正比, 即焦耳定律。

焦耳并不满足, 在这一发现的基础上, 仍继续探讨各种运动形式之间的能量守恒和转化的关系。1843 年, 发现了热功当量, 并测出其数值。1850 年, 他又写了《论热功当量》的论文, 总结和分析了以往工作的结果。以后, 焦耳继续改进实验方法, 不断提高实验的精确度, 最后得到热功当量的值比现在的公认的值只小 0.7% , 从当时的条件来看, 这样的精确度是惊人的。焦耳在科学道路中勇于攀登, 不怕困难, 精益求精的精神, 很值得大家学习。



实验三

研究生活中的磁现象

一、自主设计

设计思路：

在我们的日常生活中有许多的磁现象，你能发现它们吗？它们又是怎么产生的呢？

实验方案：

找出日常生活中的磁现象，并根据已经学过的知识，或者查找资料，或者设计实验来解释这种现象。



信息分析的方法：

请你将找到的资料，或者实验中得到的数据写到下面。

结论预测：

评价与交流：

与其他同学交流一下，对于其他同学的结论，你是否有所发现。

