

高中物理实验辅导与报告册

第 二 册

学 校 _____

班 级 _____

姓 名 _____



四 川 教 育 出 版 社

1315136

编 者 的 话



实验是物理教学的基础。学生实验在物理教学中占有重要的地位。为了培养和提高学生的实验技能、改革物理教学、提高教学质量，我们组织了有经验的物理教师、物理教学研究人员，按现行教学大纲和全国统编教材的要求编写了《高中物理实验辅导与报告册》。第一册供高中一年级使用，第二册供高中二年级使用，第三册供高中三年级使用。

我们在编写过程中，从当前高中物理教学实际出发，根据学生实验的教学目的，把实验分成三部分，即预习作业、实验报告和练习与思考。这样做可以充分发挥实验的训练价值，达到既培养能力，又启迪思维的目的。

此外，我们还配合学生实验和课外活动编写了一些小实验、小制作和小资料等，建议使用这本实验册的过程中，尽量使用这些内容。

本实验册由成都市教科所物理组的同志主持编写。本报告册在使用过程中，恳请广大读者提出建议和批评，以便再版时使之更趋于完善。



CS1503867

1989年1月

重庆师大图书馆

1851

G63

214

实验一 玻意耳——马略特定律

实验一	验证玻意耳——马略特定律	(1)
实验二	验证理想气体状态方程	(5)
实验三	电场中等势线的描绘	(7)
实验四	练习使用示波器	(9)
实验五	测定金属的电阻率	(12)
实验六	把电流表改装为伏特表	(15)
实验七	用安培表和伏特表测定电池的电动势和内电阻	(20)
实验八	练习使用万用电表测电阻	(23)

3. 为了保证空气柱的状态稳定，必须使注射器缓慢地移动，使管内空气柱的状态稳定。

4. 要改变密闭空气柱的体积，必须改变砝码的数量或位置。为此目的，可以用注射器筒上下移动，也可以用手移动活塞。

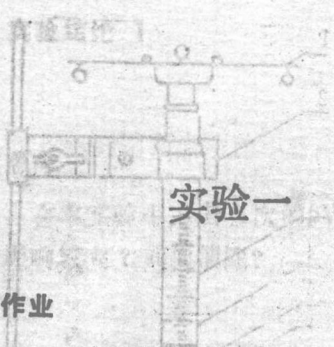
5. 在实验过程中，不能用手去握住气柱玻璃管，要慢慢升、降管高，也不能在压下或拔出活塞后马上读数，这是为了保证

6. 若将压强的单位统一为“帕”，每个钩码的质量是100克，则每个钩码所受的重力是 $G = mg = 1 \text{ N}$ ，注射器活塞的横截面积是 $S = 1 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，大气压强 $p_0 = 75 \text{ 毫米汞柱} \approx 1 \times 10^5 \text{ 帕}$ 。

实验报告
 指导教师 _____ 成绩 _____
 日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

【实验目的】
 用一个带有刻度的注射器粗略地验证玻意耳——马略特定律。

【实验原理】
 一定质量的气体，在温度不变的情况下，它的压强跟体积成反比，即 $pV = \text{恒量}$ 。
 本实验是在一个带有刻度的注射器内封闭一定质量的空气，在保持温度不变的情况下，通过改变挂在活塞上的砝码个数，改变竖直向上拉注射器筒的拉力大小，实现改变密闭空气的压强和体积，从而粗略地验证玻意耳——马略特定律。



实验一 验证玻意耳——马略特定律

预习作业

- 1、本实验的研究对象是_____。在实验过程中，需要保持不变的状态参量是_____，需要改变的状态参量是_____，需要验证的关系式是_____。
- 2、密闭空气柱的体积可由_____直接读出。密闭空气柱的压强可用公式 $p = p_0 \pm \frac{F}{S}$ 计算得出，其中 p_0 表示_____，其值可由_____直接读出， F 表示_____，当 F 的方向竖直向下时，公式中应取_____号，当 F 的方向竖直向上时，公式中应取_____号， S 表示_____，可用_____除以_____求得。
- 3、为了保证空气柱的状态参量改变时，其质量保持不变，应用橡皮帽堵住_____，还应在注射器的活塞上涂抹_____。
- 4、要改变密闭空气柱的体积，必须使注射器的管塞改变位置。为此目的，可以用_____使管塞下降，也可以用_____使管塞上升。

5、在实验过程中，不能用手去握住气柱玻管，要慢慢升、降管塞，也不能在压下或提升活塞后马上读数，这是为了保证_____。

6、若将压强的单位统一为“帕”，每个钩码的质量是 100 克，则每个钩码所受的重力是_____牛顿；注射器活塞的横截面积是 $60 \text{ 毫米}^2 = \text{_____ 米}^2$ ，大气压强 $p_0 = 75 \text{ 毫米汞柱} = \text{_____ 帕}$ 。

实验报告

指导教师_____ 成绩_____。
同组人_____。_____年_____月_____日

【实验目的】

用一个带有刻度的注射器粗略地验证玻意耳——马略特定律。

【实验原理】

一定质量的气体，在温度不变的情况下，它的压强跟体积成反比，即 $pV = \text{恒量}$ 。

本实验采用在一个带有刻度的注射器内密闭一定质量的空气，在保持温度不变的情况下，通过改变挂在框架上的砝码个数，改变竖直向上拉框架的弹簧秤的拉力大小，实现改变密闭空气的压强和体积，从而粗略地验证玻意耳——马略特定律。

【实验器材】

2258型气体定律实验器一台，见图1-1，钩码（或砝码）若干，弹簧测力计一只，铁架台一台，水银气压表一只（全班合用），刻度尺或游标卡尺各一把。

【实验步骤】

1. 将气体定律实验器垂直固定在铁架台上。
2. 打开注射器外管下端的小橡皮帽，用测力计勾住中间的钩环慢慢拉出管塞，迅速称出挂钩板、管塞及油的总重量。
3. 将管塞部分插入外管中，用游标卡尺量出管塞的直径D，计算出气柱的横截面积 $S = \frac{\pi D^2}{4}$ 。
4. 用手上下拖动管塞数次，使外管和管塞间均匀地涂上油。戴上橡皮帽，封入一定质量的气体。
5. 直接从外管刻度读出此时气体的体积 V_0 ，从气压表上读出大气压 P_0 。
6. 依次对称地挂上钩码，记下每次钩码的重量和相应的空气柱体积，并填入表内。
7. 取去全部钩码用测力计勾住中间钩环，垂直向上慢慢提起管塞，记下每提到一定高度时测力计的示数和相应的空气柱的体积，并填入表内。

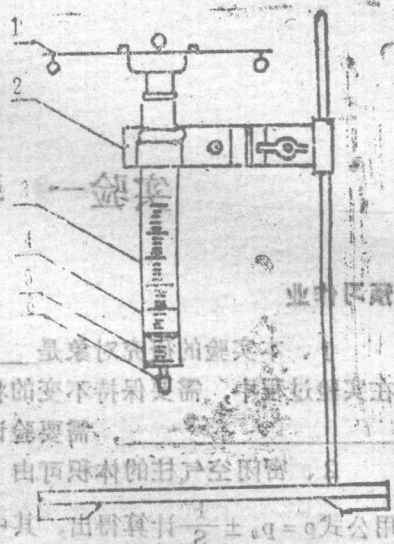


图1-1

【实验记录与计算】

大气压强 $p_0 =$ _____ 帕

管塞截面积 $S' =$ _____ 毫米²

挂钩板、管塞及油的总重量 $G =$ _____ 克力

次数	F (克)	$p = p_0 \pm \frac{G}{S}$	V (厘米 ³)	相对误差 %
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

【实验结论】

【用注射器测大气压】

(考组产康水天差新) 考组产 . 1

练习与思考

1、在本实验中，若各次的 pV 值并不近似相等，请你分析一下，可能有哪些原因？哪个因素影响较大？如何消除？

2、根据本实验测出的数据，如果用图象来验证，画 $p-V$ 图象还是 $p-\frac{1}{V}$ 图象好？请把图象画在下面，假如温度降低，图象位置将怎样变化？试用虚线表示出来。

3、把你测得的 pV 之积与其它实验小组对比一下看是否相同，若不相同，这是什么原因？

4、如果将注射器倾斜地固定在铁架台上或用弹簧秤倾斜地向上拉框架，对实验会产生什么影响？

5、密闭在注射器内的一个大气压的空氣的体积是大一些还是小一些好？为什么？

6、如果给你一根一端封闭粗细均匀的细玻璃管，并用一段水银柱把一定质量的空气密闭在玻璃管里，另外再给你一把刻度尺和一支水银气压计，你将怎样利用这些器材来验证玻—马定律？写出其主要的实验步骤，所测得的物理量和 pV 的表达式。

7、如果没有气压计，要想测出当地的大气压之值，可以采用哪些方法？试举例说明，并用你设计的实验测出当地的大气压之值。

【基本仪器的使用】

1. 气压表（福延式水银气压表）

气压表是借助于一端封闭，另一端插入水银杯内的玻璃管中的水银柱高度来测量大气压的。当大气压发生变化时，水银杯和水银柱管中水银面高度将发生相应的变化，以象牙针尖作标尺的零点。拧动水银杯底下的调节手柄，可使水银杯内的水银面复原到标尺零点基准面上，使象牙针与其在水银中的倒影尖部刚好接触为止。拧转游标卡尺的调节手柄，先使游标卡尺基面向上或向下滑动到稍许高出水银柱端面，然后再缓慢地把游标卡尺调下，使游标卡尺下基面刚好与管内水银柱弯月面相切，即可读数。玻管一侧刻线为水银柱高度，另一侧为毫巴数，若要读毫米数，毫米的整数部分由固定尺上读出，毫米的小数部分由游标卡尺上读出，该游标卡尺上正与固定尺上某一时刻度线相吻合的刻度线的数值。游标卡尺准确到0.1毫米。

2. 游标卡尺

游标卡尺的主要部份是一条主尺a和一条可以沿着主尺滑动的游标卡尺b。左测脚固定在主尺a上并与主尺垂直，右测脚与左测脚平行，固定在游标卡尺b上，可以随同游标卡尺一起沿主尺滑动。见图1—2。利用上面的一对测脚可量槽的宽度和管内的内径，利用下面的一对测脚可量零件的厚度和管的外径，利用固定在游标卡尺上的窄片C可量槽或筒的深度。

主尺的最小分度是1毫米。在测量大于1毫米的长度时，整的毫米数由主尺上读出，十分之几毫米从游标卡尺上读出。游标卡尺上有10个小的等分刻度，它们的总长等于9毫米。因此游标卡尺的每一分度比主尺的最小分度相差0.1毫米。当游标的第几条刻线与主尺的某一刻线重合，就读为零点几毫米。

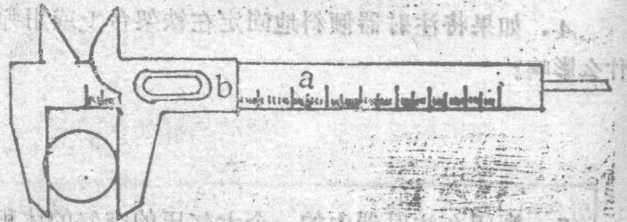


图1—2

这样，我们读出的十分之几毫米是直接测出的而不是估计的了。因此，用这种游标卡尺测长度可以准确到0.1毫米。

有的游标尺上有20个小的等分刻度，使用时，整的毫米数由主尺上读出，再看游标的第几条刻线与主尺某一刻线重合，就读为二十分之几毫米。用这种游标卡尺测长度可以准确到0.05毫米。还有一种游标尺上有50个小的等分刻度，使用时，游标上的第几条刻度线与主尺某一刻线重合，就读为五十分之几毫米。它的准确度是0.02毫米。

*实验二 验证理想气体状态方程

预习作业

1. 本实验的研究对象是_____，需要验证的关系式是_____。
2. 在实验过程中，要改变密闭在注射器内的空气柱的压强，可采用_____来实现；要改变密闭在注射器内的空气柱的温度，可采用_____来实现。
3. 实验时要使注射器内的空气柱位于烧杯内水面之下，其目的是_____，经过2~3分钟，用温度计测出水的温度 t ，可以认为这个温度就是_____的温度。
4. 在实验装置中，盛热水的烧杯不能直接放在支架的铁底盘上，这是因为铁是_____，容易_____，至使_____不稳定，要解决这个问题，可在铁底盘上_____或_____。
5. 应用公式 $p = p_0 + \frac{F}{S}$ 计算密闭气体的压强时，若 p_0 用国际制单位，应将 F 的单位转换成_____， S 的单位转换成_____。

实验报告

指导教师_____ 成绩_____

同组人_____。_____年_____月_____日。

【实验目的】

用一个带有刻度的注射器粗略地验证理想气体状态方程。

【实验原理】

一定质量的理想气体，在三个状态参量同时发生变化时，压强与体积的乘积跟它的热力学温度的比值保持不变，即 $\frac{pV}{T}$ 恒量。

本实验采用在一个带有刻度的注射器内密闭一定质量的空气，通过改变加挂在框架上的砝码个数，实现改变密闭空气的压强和体积；通过改变烧内热水的温度，实现改变密闭空气的温度，从而粗略地验证理想气体状态方程。

【实验器材】

2258型气体定律实验器一台，见图2-1，钩码若干，测力计一个，铁架台一个，水银气压表一只（全班合用），温度计一只，游标卡尺一把或刻度尺一把，盛有冷水的烧杯一个，石

棉网罩或木块板一块，盛开水的热水瓶一只（几组合用）。

【实验步骤】

1. 将气体定律实验器垂直固定在铁架台上。
2. 打开注射器外管下端的小橡皮帽，用测力计钩住中间的钩环慢慢拉出管塞，迅速称出挂钩板、管塞及油的总重量。
3. 将管塞插入外管中，用游标卡尺量出管塞的直径

为 D ，计算出气柱的横截面积 $S = \frac{\pi D^2}{4}$ 。

4. 用手上下拖动管塞数次，使外管和管塞间均匀地涂上油，戴上橡皮帽，封入一定质量的气体。把玻璃管没入盛水的烧杯中，杯底垫上石棉网罩或木块板。
5. 直接从注射器外管上的刻度读出此时气体的体积 V_1 ，从气压表上读出大气压 p_0 ，记录下钩码的重量及温度。

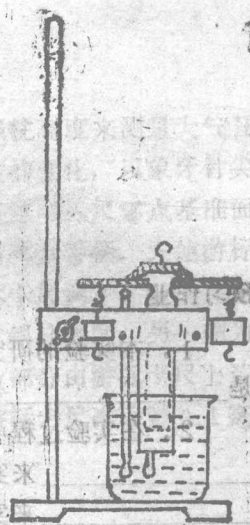
改变加挂的钩码数和烧杯中水的温度，再分别做4次，作好记录，填入表内。

【实验记录与计算】

大气压强 $p_0 =$ _____ = _____ 帕

管塞截面积 $S =$ _____ = _____ 米²

挂钩板、管塞及油的总重量 $G =$ _____ 克



$T =$ 273 + t (开)	F(克)	$p = p_0 \pm \frac{F}{S} \times \frac{10^{-3} \times 9.8}{10^{-6}}$ (帕)	V	$\frac{pV}{T}$	$\frac{p_n V_n}{T_n}$ 相对误差 (%)

【实验结论】 实验结果表明，在温度不变的情况下，气体的压强与体积成反比。即 $pV = \text{常数}$ 。

练习与思考
 1. 实验四次若各次的 pV/T 值不近似相等，请你分析一下，可能有哪些原因？哪个因

素影响较大? 如何才能减小误差?

2. 把你测得的 pV/T 与其它实验小组对比一下, 看是否相同。若不相同, 其原因是什么?

3. 为了验证理想气体状态方程, 给你如下器材: 一只固定在刻度尺上的一端封闭的U形管(管内用水银封闭了一定质量的空气, 如图2-2所示), 水银气压计, 温度计, 烧杯, 冷水, 盛有开水的热水瓶。

(1) 扼要写出该实验的主要步骤, (2) 实验中需要读取和记录哪些数据? (3) 实验应得的结论是什么?



图2-2 实验器材

实验三 电场中等势线的描绘

预习作业

- 带电体的周围空间存在着_____, 这是一种特殊的物质。其物质特性主要表现在: 它对处于其内部的电荷有_____的作用; 并使处于其内部的电荷具有_____。物理学上使用_____和_____来表示它的上述特性, 通常还使用_____和_____来形象地描绘电场在空间的分布情况。
- 本实验是用稳恒电流场模拟静电场来实现的。因此实验中, 与电源正极相连的电极相当于_____点电荷, 与电源负极相连的相当于_____点电荷。
- 和电流计两极相连的两根探针与导电纸相接触时, 电流计指针发生偏转, 说明这两个接触点的电势_____, 若电流计指针不发生偏转, 说明这两个接触点的电势_____。
- 电力线一定处处与等势面_____。这是因为_____。

_____。用描述法绘出电场的等势面，就可凭借电力线与等势面的关系绘出电力线。

5. 电力线总是源于_____，终止于_____。由电势_____的地方指向电势_____的地方，这是因为_____。

6. 下面提供一些操作步骤，请将正确的步骤选出，并按恰当的顺序将操作步骤填入实验报告〔实验步骤〕一栏中。

A. 在导电纸上画出两电极的连线，并在两电极的连线上，等距取五个基准点，复印在白纸上；

B. 用同样的方法，探测出另外四个基准点的等势点；

C. 根据已经绘好的等势线，绘出该电场的三条电力线；

D. 取出白纸，根据五组等势点画出五条平滑的曲线，这就是两个异种电荷电场中平面上的等势线；

E. 安好电极，接好电路；

F. 闭合电键K；

G. 在平板上先铺上白纸，再铺上复写纸，然后铺上导电纸；

H. 将灵敏电流计，一个探针接在一个电极上，用另一个探针接触导电纸，缓慢移动可找出许多点，使电流计不发生偏转，这许多点的连线，即为一条等势线；

I. 使电流计的一个探针接触某个基准点不动，另一个探针在基准点附近缓慢移动，可找到一点，使电流计指针不偏转。在白纸上复印出这一点，照上述方法，在这个基准点的上、下两侧各探测出五个这样的点，并使它们大约相距1厘米，这些点就是这个基准点的等势点；

【实验报告】

指导教师_____ 成绩_____

同组人_____ 年_____月_____日

【实验目的】

学会用描述法描绘电场中平面上等势线的方法。形象理解电场中场强和电势的分布，并加深对两者关系的认识。

【实验原理】

连接在静电场中任意两点间的导体中无电流通过，这两点就是等电势的点。

【实验器材】

【实验步骤】

【实验记录与计算】

将绘好等势线，电力线的白纸贴在此处。

【实验结论】

练习与思考

1. 在探测等势点时，为什么要使用灵敏电流计而不使用安培表？

2. 在探测等势点时，能否改用电压表作探测显示器？若能，应选择什么样的电压表？怎样去完成探测？

3. 如图3-1是描绘电场中等势线的装置。图中A、B、C、D、E间距相等。当电流由正极接线柱流入G表时，其指针向正接线柱一侧偏转。

①当G表指针_____时，说明探针I、II所接触的正是两个等势点，这是根据_____得到的结论。

②当探针I接触C点，探针II接触F点时，G表指针偏向负接线柱一侧，这时探针II应向_____移才能找到等势点；若G表指针偏向正接线柱一侧，这时探针II应向_____移才能找到等势点。

4. 电流表的满偏电流一般为 ± 300 微安，内阻不超过100欧。因此，在完成本实验的过程中，一般选用一节干电池（1.5伏）作电源，而不用6伏稳压电源。你能解释其中的原因吗？若按教材要求选用6伏电源，电路中应加什么器件为宜，怎样连接？

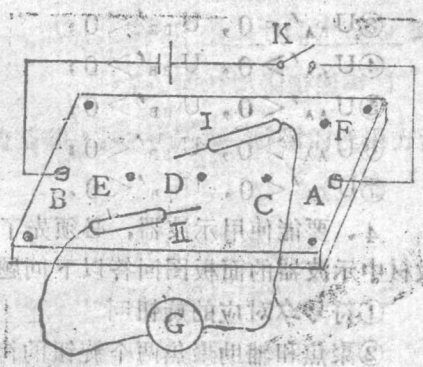
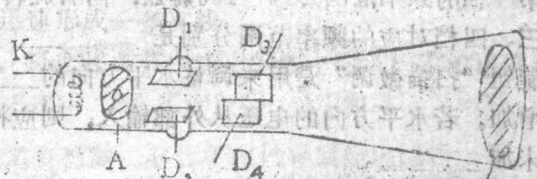


图3-1

实验四 练习使用示波器

预习作业

1. 图4-1为示波管构造的示意图。其中K是_____，A是_____，B是_____，KA部分为_____，D₁D₂是_____，D₃D₄是_____。



2. 图4-2为示波管工作示意图。各部分的条件已由图中给出，并设加速电压为 U_1 ，偏转电压 U_{A_2} 为 U_2 。请在图上标出上述两电压的极性。并写出电子垂直偏转距离 x 的表示式： $x =$ _____。荧光屏上光点的亮度是由 _____ 决定的，光点在荧光屏上的扫描范围是由 _____ 决定的。

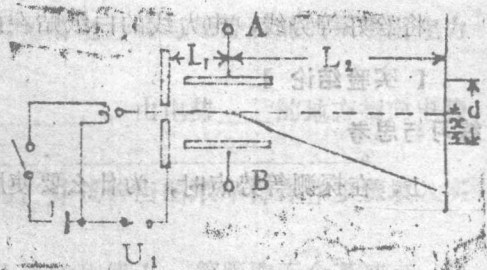


图4-2

3. 如图4-3所示。请按下面给定的电压条件，定性确定光点在荧光屏上的位置。

- ① $U_{AA'} = 0, U_{BB'} = 0$;
- ② $U_{AA'} = 0, U_{BB'} > 0$;
- ③ $U_{AA'} = 0, U_{BB'} < 0$;
- ④ $U_{AA'} > 0, U_{BB'} > 0$;
- ⑤ $U_{AA'} < 0, U_{BB'} > 0$;
- ⑥ $U_{AA'} > 0, U_{BB'} < 0$;
- ⑦ $U_{AA'} < 0, U_{BB'} < 0$ 。



图4-3

4. 要使用示波器，必须先了解示波器面板上各个旋钮和开关的名称和作用。请对照教材中示波器的面板图回答以下问题。

- ① 符号 \odot 对应的旋钮叫 _____，其作用是 _____。
- ② 聚焦和辅助聚焦两个旋钮的符号分别是 _____ 和 _____，反复调整这两个旋钮可在荧光屏上得到一个 _____ 亮点或 _____ 图象。
- ③ 电源开关扳向“开”的位置，指示灯 _____，经过 _____ 两分钟的预热，_____ 就可以使用了。
- ④ 调整图象在竖直和水平方向的两个旋钮名称分别是 _____ 和 _____。符号是 _____ 和 _____。它们中间的两个旋钮的名称是 _____ 和 _____，作用是 _____。
- ⑤ 衰减旋钮分为 _____，_____，_____，_____ 四档。是分别将输入电压衰减为原来的 _____，_____，_____，_____ 倍。正弦符号 ∞ 档是由示波器 _____ 自行提供竖直方向的交流信号电压，用来观察 _____ 波形或检查 _____ 是否正常工作。
- ⑥ 用来改变加在水平方向的扫描电压的频率范围的旋钮是 _____。其中第一档的频率范围为 $10 \sim 100$ 赫兹，向右旋转每升高一档，扫描频率都增大10倍。因此第二、三、四档对应的频率范围分别是 _____，_____，和 _____。中间的小旋钮“扫描微调”是用来调整水平方向的 _____，顺时针旋转时，_____ 增加。若水平方向的电压从外部输入，则应将扫描范围旋钮置于 _____ 档。此时机内未加 _____。
- ⑦ 外部竖直方向的信号电压由 _____ 和 _____ 接线柱输入示波器。外部水平方向的信号电压由 _____ 和 _____ 接线柱输入示波器。
- ⑧ 面板左下角的“AC, DC”开关是 _____ 选择开关。它决定了输入示波器的信

号类型。
⑨面板右下角为同步选择开关，置于“+”时，被测信号从____半周起同步，置于“-”时，被测信号从____半周起同步。

5. 为了延长示波器的寿命应作到：

①开机或关机前都应将辉度旋钮沿____方向旋转到底。

②使用聚焦和辅助聚焦旋钮调节光点聚焦时，亮度____。

6. 直流电压的测量中，Y增益旋钮一定沿____方向转到底。当衰减置于“1”位置，Y增益旋钮顺时针转到底时，若光点从中心位置偏移1格，输入电压为____毫伏，光点偏移两格则所加电压为____毫伏。若衰减置于10, 100, 或1000档时，则测出的电压应乘以____, ____，或____。

【实验报告】

指导教师_____ 成绩_____

同组人_____

【实验目的】

【理论知识要求】

在了解示波器面板上各旋钮及开关的名称和作用的基础上，初步学习示波器的使用方法。

【实验器材】

示波器、直流电压表、直流电源、电阻、导线等。

1. 荧光屏上光点的亮度，聚焦及位置移动的调节练习。

- ①将辉度旋钮反时针旋转到底；
- ②↑和⇌旋钮旋到中间位置；
- ③扫描范围旋钮置于“外X”；
- ④Y衰减旋至“1000”，打开开关预热；
- ⑤调节Y，⊙和○旋钮，观察亮度及光斑大小的变化；
- ⑥调节↑和⇌旋钮，观察亮点的位置变化。

2. 观察X方向的扫描状况。

- ①将X增益旋钮顺时针转到1/3处？
- ②扫描微调反时针旋转到底？
- ③扫描范围置于最低档，可观察到光点从左到右的反复运动；
- ④顺时针旋转扫描微调旋钮，可看见光点迅速形成一条亮线；
- ⑤调整X增益旋钮，观察亮线长度的变化，将上述调节中光点的情况记入【实验记录与计算】一栏中。

3. 测直流电压：

- ①按教材中测直流电压的电路图接好电路，闭合K，从Y方向输入直流电压于示波器中；
- ②扫描置于“外X”档，调节有关旋钮，使光点位于屏之中心；
- ③将交、直流选择开关置于“DC”位置；

④完成下面的实验，并设计一个表格，将观察到的情况填写在表格中。（表格画在【实验记录与计算】一栏中）

- A、逐步将衰减加大，观察亮点的偏移；
- B、逐步加大Y增益，使光点偏移一段适当的距离；
- C、调整变阻器，逐步减小输入电压，观察光点偏移变化情况；
- D、改变输入电压的极性（即交换输入端的接线位置），按A、B、C顺序再作一遍。

⑤测量一节干电池的电压：

将衰减扳至“10”，调节光点于荧光屏中心位置后，将干电池电压由Y输入示波器，数出光点偏移的格数，计算后将测量结果记录下来。（此过程中Y增益应顺时针旋到底）

2. 关机顺序：

- ①拆去外电路；
- ②将辉度旋钮反时针旋转到底；
- ③将电源开关扳到“关”位置。

【实验记录与计算】

1. 在测量直流电压的过程中，若将交、直流选择开关误扳到AC位置，会发生什么现象？为什么？

2. 为什么不能用示波器直接测量电路中的电流？若要测量电流，示波器应如何接入电路中？如何完成对电流的测量？

实验五 测定金属的电阻率

预习作业

1. 由电阻定律可知：在温度不变时，导体的电阻跟它的 长度 成正比，跟它的 横截面积 成反比。长度为L，横截面积为S，电阻为R的金属导线的电阻率 $\rho = \frac{RS}{L}$

2. 要测出金属导线的电阻率，需要直接读取和记录的数据有 长度L、横截面积S、电阻R

3. 导线的横截面的直径是用螺旋测微器测量。常用螺旋测微器的构造如图5-1：
小砧A、测微螺杆P，框架F、固定刻度S、
可动刻度H、旋钮K、微调旋钮K'。

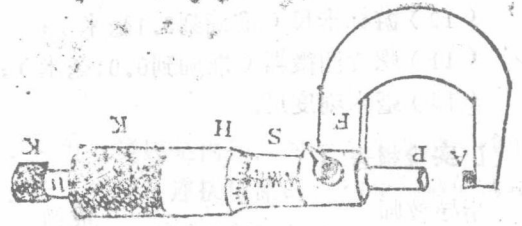


图 5-1

旋钮每转一周，可动刻度转过50等分，测微螺杆前进或后退0.5毫米。若可动刻度转过一等分，则测微螺杆应前进或后退_____毫米。这就是螺旋测微器的最小刻度。

用螺旋测微器测量导线的横截面的直径，应在导线连入电路之前进行。用仪器测量时，须将导线放入小砧A和_____的夹缝中，在P快要接近被测物体时，要停止使用_____，改用_____，这样不致在P和被测物体间产生过大的压力，既可以保护仪器，又保证测量结果的准确。

螺旋测微器的读数是先由_____读出大于0.5毫米的数，小于0.5毫米部分由_____读出。请读出图5-2的数：固定刻度

是_____毫米，可动刻度上是_____毫米。总长度是_____毫米（别忘了还应估计一位读数）。

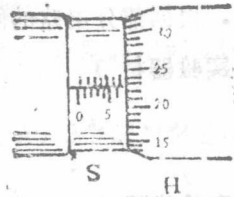


图 5-2

4. 导线直径 d 测出后，导线的横截面积 $S = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5. 金属导线的电阻测定可以采用伏安法，它依据的原理是_____，请在右面的方框内画出用伏安法测电阻的电路图。



6. 导线的长度 L 可以用_____测量。 L 应是接入电路的导线的有效长度，测量应在接入电路之后进行。

7. 为使测量较准确，以下器材中，应选用哪些器材？

- (1) 三个蓄电池串联组成的电池组（电动势约为6伏特，内阻不计）；
- (2) 一节干电池（电动势为1.4伏特，内阻大）；
- (3) 安培表（量程0—0.6安培，内阻0.125欧姆）；
- (4) 安培表（量程0—3安培，内阻0.025欧姆）；
- (5) 伏特表（量程0—3伏特，内阻3.5千欧）；
- (6) 伏特表（量程0—15伏特，内阻10千欧姆）；
- (7) 滑动变阻器（阻值0—10欧姆，额定电流0.1安培）；
- (8) 滑动变阻器（阻值0—20欧姆，额定电流1安培）；
- (9) 开关和导线若干；

- (10) 游标卡尺(准确到0.1毫米);
- (11) 螺旋测微器(准确到0.01毫米);
- (12) 毫米刻度尺。

【实验报告】

指导教师 _____ 成绩 _____
 同组人 _____ 年 _____ 月 _____ 日

【实验目的】

1. 学会测定金属的电阻率的方法。
2. 练习使用螺旋测微器。

【实验原理】

1. 由电阻定律可知,金属导线的电阻率 $\rho = R \frac{S}{L}$, 因此只需测出金属导线的电阻R, 横截面积S、长度L, 就可计算出金属的电阻率。

2. 根据部分电路的欧姆定律, 采用伏安法测出金属导线的电阻, 即 $R = \frac{U}{I}$ 。

【实验器材】

【实验步骤】

1. 用螺旋测微器测出导线的直径, 测量3次, 求出平均值d, 计算出导线的横截面积S。
2. 采用伏安法测电阻, 按设计的电路图连接电路。用毫米刻度尺量出接入电路的导线的有效长度, 测量3次, 求出平均值L。
3. 闭合电键, 改变滑动变阻器滑动片的位置, 读出3组相应的安培表、伏特表的示数, 记入设计好的表格内, 求出导线电阻R的平均值(注意电流不宜太大)。
4. 将测得的R、L和d之值, 代入公式 $\rho = R \frac{S}{L}$, 计算出金属的电阻率。

【实验记录与计算】

练习与思考

1. 用刻度尺能不能测出导线的长度? 若能测量, 请你扼要写出测量的方法。用这种方法