



实验七 探究电流与电压的关系

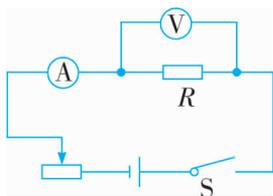
实验准备

实验目的

1. 探究电流与电压的关系。
2. 进一步熟悉探究实验中常用的一种方法——控制变量法。
3. 会观察、收集、分析数据并尝试采用图像法分析实验数据。

实验原理

1. 探究电流与电压的关系,控制电阻不变,通过调节滑动变阻器改变定值电阻两端的电压,用电流表、电压表测量流过电阻的电流和电阻两端的电压。
2. 设计实验电路



实验器材

电源(两节干电池),开关,定值电阻($R=10\ \Omega$),滑动变阻器,电压表,电流表,导线。

必备知识

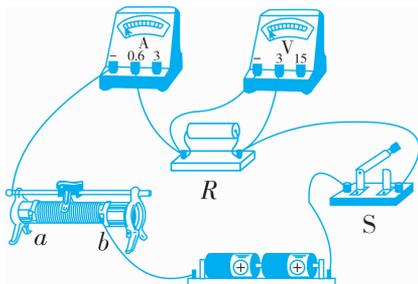
1. 电压是产生电流的原因,所以电阻一定时,加在导体两端的电压越高,通过导体的电流越大。
2. 分析论证是实验的重要环节,运用图像可以探讨实验记录中电流与电压两个物理量之间的关系。
3. 部分器材的作用

器材	作用
电压表	测量定值电阻两端的电压
电流表	测量通过定值电阻的电流
滑动变阻器	①保护电路 ②改变定值电阻两端的电压

实验过程

实验步骤

1. **确定电表量程**:根据电源电压(电池节数)确定电压表量程为 $0\sim 3\text{ V}$,电流表量程为 $0\sim 0.6\text{ A}$ 。
2. **根据设计的电路图连接实物图**



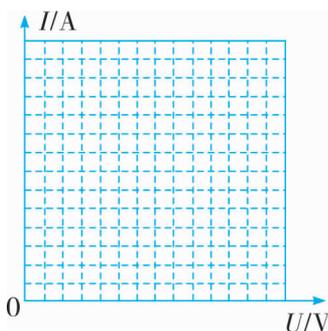
- (1)连接电路图时,开关应处于断开状态。
- (2)闭合开关前,滑动变阻器滑片应处于最大阻值处。
3. 闭合开关,并多次移动滑动变阻器的滑片,使定值电阻两端的电压成整数倍变化,并记下几组电压和电流值。

数据处理

1. 实验数据

实验次数	1	2	3	4	5	6
电压 U/V	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
电流 I/A						

2. **数据分析**:画出电流与电压的关系图像。

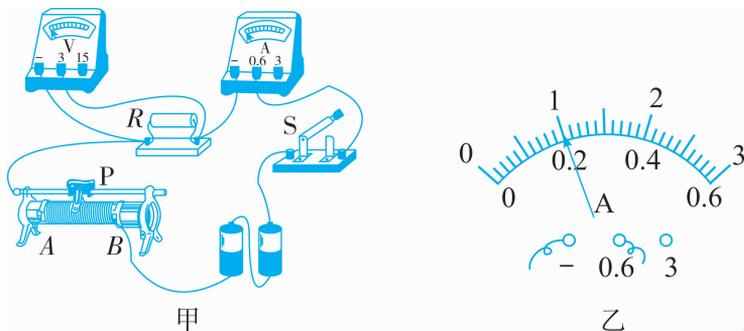


3. **实验结论**:在电阻一定的情况下,通过导体的电流与导体两端的电压成正比。

 **思考讨论**

1. 根据电路图连接实物电路时需要注意什么？
2. 在本实验中能否使用小灯泡替换定值电阻？如果不能，请说明理由。
3. 更换电池的节数或学生电源也可以达到改变导体两端电压的目的，实验中为什么用滑动变阻器改变导体两端的电压？
4. 实验中多次测量的目的是什么？
5. 在总结实验结论的时候，能否写为“在电阻一定的情况下，导体两端的电压与通过导体的电流成正比”？

1. 小西和同学们在做“探究电流与电压的关系”的实验中,所用实验电路如图甲所示,电源电压恒为 3 V,定值电阻 R 的阻值为 $5\ \Omega$ 。



实验序号	1	2	3	4	5
U/V	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
I/A	0.1		0.3	0.4	0.5

(1) 连接电路时,开关应_____,闭合开关前应将滑动变阻器滑片 P 调至_____ (选填“ A ”或“ B ”)端。

(2) 连接好电路后,闭合开关,发现电压表有示数,电流表无示数,此时电路的故障可能是定值电阻_____路。

(3) 排除故障后,第 2 次实验中电流表的示数如图乙所示,为_____ A。

(4) 将多次实验测得的数据记录在表格中,分析数据可得:在电阻一定时,通过导体的电流与导体两端的电压成_____。

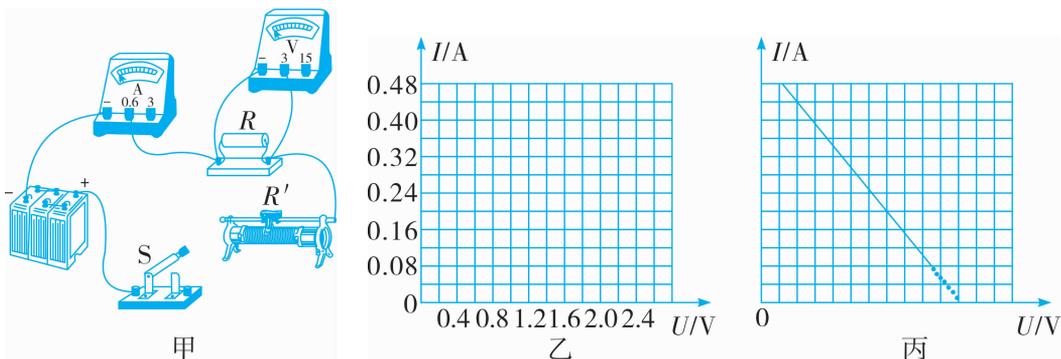
(5) 以下实验中,与此实验中进行多次测量的目的相同的是_____。

A. 用刻度尺测量长度

B. 探究杠杆的平衡条件

(6) 完成此实验后,同学们还想探究“电流与电阻的关系”,又添加了 $10\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ 、 $20\ \Omega$ 、 $25\ \Omega$ 的电阻,实验中保持定值电阻两端电压为 $1.5\ V$ 不变。将 $5\ \Omega$ 电阻换成 $10\ \Omega$ 电阻后,为保持电压表的示数仍为 $1.5\ V$,应将滑动变阻器滑片 P 向_____ (选填“ A ”或“ B ”)端移动。为了完成本实验,滑动变阻器的最大阻值不得小于_____ Ω 。

2. 如图甲为小俊和小红在“探究电阻一定时电流与电压关系”的实验中连接的部分实物图。



(1) 用笔画线代替导线将实物图连接完整,使滑片向右滑动时电流表的示数变大。

(2) 正确连接电路,闭合开关后,发现电流表无示数,电压表有示数,则电路可能出现的故障是_____。

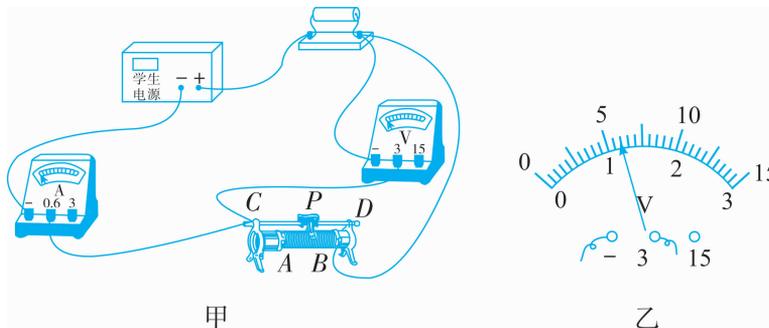
(3) 排除故障后,测量出的数据如表,请在图乙的坐标纸中描点画出 $I-U$ 图像。

实验次数	1	2	3	4	5	6
电压 U/V	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4
电流 I/A	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48

(4) 小俊和小红分析图像后得出了结论,为了使结论具有普遍性,小俊提出用刚才的实验器材增加实验次数,小红提出换用不同的定值电阻重复前面的实验。你觉得科学合理的是_____ (选填“小俊”或“小红”)的方案。

(5) 他们发现另外一组的同学画出的图像(如图丙)所反映出的规律与自己的不同,请你分析该小组实验中可能存在的问题是_____。

3. 小西和小明在“探究电流与电压的关系”的实验中,用学生电源给电路供电,调节电源电压为 3 V ,定值电阻 R 的阻值为 $5\ \Omega$ 。小西按如图甲所示连接电路。



(1)实验前,小明发现小西的电路连接错误,只要改动一根导线就能正常进行实验。请在需要改动的导线上打“×”,并用笔画线代替导线在原图上画出正确的连线。

(2)正确连接电路后,将多次实验测得的数据记录在表格中,第3次实验中电压表的示数如图乙所示,为_____V。

实验序号	1	2	3	4	5	6
U/V	0.4	0.8		1.6	2.0	2.4
I/A	0.08	0.16	0.24	0.36	0.40	0.48

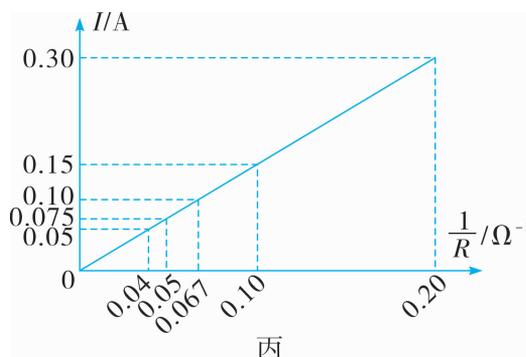
(3)分析数据可得:在电阻一定时,通过导体的电流与导体两端的电压成_____。

(4)以下实验中,与本实验进行多次测量的目的相同的是_____ (填字母)。

A. 测定值电阻的阻值

B. 探究串、并联电路中电流的规律

(5)他们还想探究“电流与电阻的关系”,又选择了 $10\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ 、 $20\ \Omega$ 、 $25\ \Omega$ 的电阻进行实验,调节电源电压为 $4.5\ V$,根据实验数据描绘出电流与电阻倒数的图像如图丙所示,由图像可知:



①定值电阻两端电压保持_____V不变;

②为了完成本实验,滑动变阻器的最大阻值不得小于_____ Ω 。

评估 反思

实验过程			得分
1	实验准备	清点实验器材,准备实验。	
2	实验操作	_____	

		填写实验报告单。▲	
3	实验整理	整理器材,将器材放回原处。▲	
合计			
备注:			

说明:凡有“▲”的步骤,完成后须举手示意,待指导教师评定后再进行后续操作。
实验完毕,确认分数并签名。

指导教师:_____ 学生确认成绩签名:_____

电流与电压的关系

电流和电压是电学中最基本的两个物理量,它们之间有着密切的关系。了解电流与电压之间的关系,对于学习以及应用电学知识具有重要意义。下面就电流与电压的关系进行探讨。

1. 电流的定义和特点

电流是自由电荷在金属导体中或正、负离子在电解质溶液中的定向移动,单位是安培。当两点之间存在电压,电场力就会推动自由电荷在导体中定向移动,从而形成电流。

2. 电压的定义和特点

电路中,任意两点间的电位差被称为这两点间的电压,单位是伏特。电压的大小决定了电流的大小。电压是电路中能量的来源,是电路中推动电荷移动的动力。

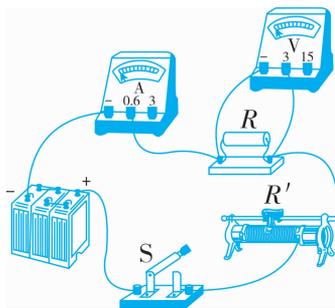
实验七 探究电流与电压的关系

【思考讨论】

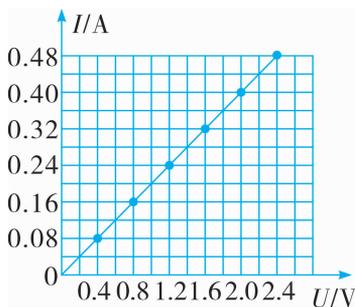
- 提示：(1)连接电路时需要断开开关。
(2)滑动变阻器的接线柱按“一上一下”串联接入电路(仅连接上面的两个接线柱时相当于一根导线；仅连接下面的两个接线柱时相当于一个定值电阻)，且要将滑片移至最大阻值处。
(3)电压表量程根据电源电压选择，电流表量程根据 $I_{\max} = \frac{U_{\text{源}}}{R}$ 判断，无法判断时可先接入大量程进行试触，通过试触确定具体量程。
- 提示：不能，因为小灯泡的电阻会随着实验的进行而发生变化。
- 提示：因为干电池或学生电源只能间断性改变电压，而滑动变阻器不仅可以连续性地改变电压，还可以保护电路。
- 提示：使实验结论更具有普遍性。
- 提示：不能。电压是形成电流的原因，先有电压，才有电流，所以是电流随电压的变化而变化。

【素养达标】

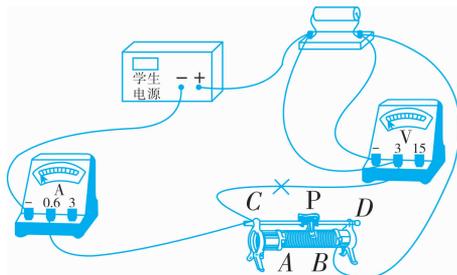
- (1)断开 A (2)断 (3)0.2 (4)正比
(5)B (6)A 25
- (1)见解析图 (2)R 断路 (3)见解析图
(4)小红 (5)电压表与滑动变阻器并联
解析：(1)根据题意可知，滑片向右滑动时电流表的示数变大，这说明电路中的总电阻变小，滑动变阻器接入电路的电阻变小，所以滑动变阻器应该接右下接线柱，如图所示。



- (2)正确连接电路，闭合开关后，发现电流表无示数，说明电路出现了断路现象；电压表有示数，说明电压表与电源之间是接通的，则电路可能出现的故障是 R 断路。
- (3)根据表中的数据描点连线，如下图所示。



- (4)实验中为了获得普遍的规律，应换用阻值不同的定值电阻多次测量，所以小红的方法是合理的。(5)实验后不同小组之间进行交流时，发现有一组同学画出的 $I-U$ 图像如图丙所示，造成该现象的原因是电压表与滑动变阻器并联。
3. (1)如图所示。



- (2)1.2 (3)正比 (4)B (5)①1.5 ②50