



## 实验八 探究电流与电阻的关系

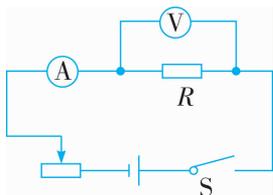
### 实验准备

#### 实验目的

1. 探究电流与电阻的关系。
2. 通过实验探究电流和电阻的关系,让同学们经历科学探究的全过程。
3. 进一步练习电流表、电压表的使用及读数。

#### 实验原理

1. **控制变量法**:控制电压不变,只改变电阻。
2. **设计实验电路**



#### 实验器材

两节干电池,开关,导线,定值电阻(5  $\Omega$ 、10  $\Omega$ 、20  $\Omega$  各一个),电压表,电流表,滑动变阻器。

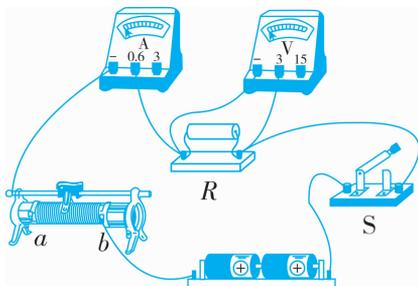
#### 必备知识

1. 电阻表示导体对电流的阻碍作用。导体两端电压一定时,导体的电阻越大,通过它的电流就会越小。
2. 导体中的电流和导体两端的电压都是针对同一个导体而言,不能拿一个导体的电流与另一个导体的电压进行分析。

## 实验过程

### 实验步骤

1. 根据设计的电路图连接实物图。



2. 将  $5\ \Omega$  的电阻接入电路后, 闭合开关, 移动滑动变阻器的滑片, 使电阻两端的电压  $U = 2\ \text{V}$ 。

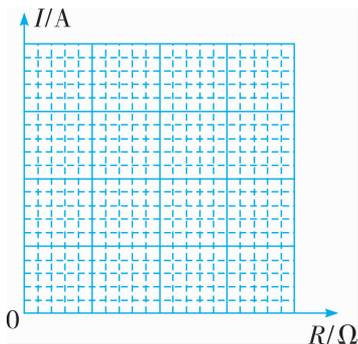
3. 更换不同的电阻后, 移动滑动变阻器的滑片, 观察电压表示数, 保证电阻两端的电压  $U = 2\ \text{V}$  不变, 同时记录接入不同电阻时的电流值。

### 数据处理

1. 实验数据

实验次数	1	2	3
电阻 $R/\Omega$			
电流 $I/\text{A}$			

2. 实验数据: 画出电流与电阻的关系图像。



3. 实验结论: 导体两端的电压一定时, 通过导体的电流与导体的电阻成反比。



### 思考讨论

1. 若更换较大电阻后,电压表示数无法达到需要控制的数值,应如何处理?
2. 探究电流与电阻的关系时,为什么要通过观察电压表的示数来移动滑动变阻器的滑片?
3. 当把阻值较小的电阻更换为阻值较大的电阻后,应如何调节滑动变阻器的滑片?



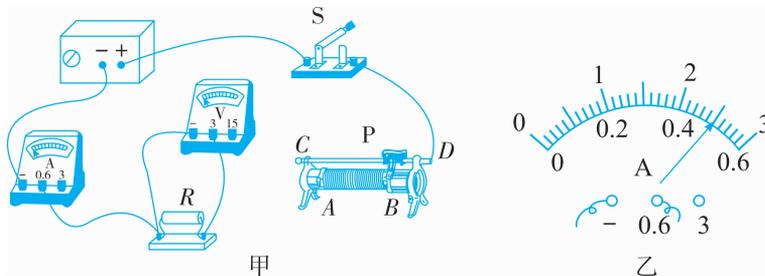
### 创新实验

电阻箱既可以准确读出电阻的阻值,也可以在不频繁拆卸电路的情况下改变接入电路的阻值,便于实验操作。

请利用电阻箱代替定值电阻完成实验。

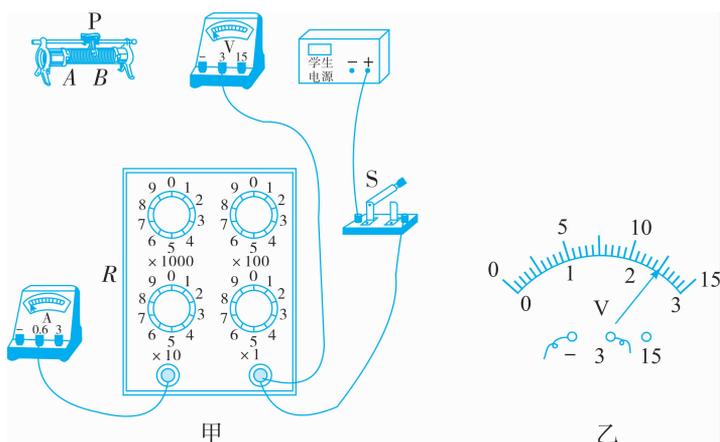
## 素养达标

1. 在探究“电流与电阻关系”实验时,老师给小明提供了如下器材:电源(电压恒定为 4.5 V)、电流表、电压表、开关各一个,滑动变阻器甲“10 Ω 2 A”和滑动变阻器乙“20 Ω 1 A”各一个,定值电阻 5 Ω、10 Ω、15 Ω 各一个,导线若干。



- (1) 注意在连接电路时,开关必须处于\_\_\_\_\_状态。
- (2) 用笔画线代替导线,将图甲的实验电路连接完整(要求:滑动变阻器滑片 P 向左滑动时电流表示数变大,导线不允许交叉)。
- (3) 正确连接电路后闭合开关,发现电流表有示数,无论怎样移动滑片 P,电压表都无示数,则故障可能是\_\_\_\_\_ (答出一种情况即可)。
- (4) 排除故障后,小明把 5 Ω 的电阻接入电路中,移动滑片 P 到适当位置,读出电流表示数如图乙所示,正确记录后,小明又改用 10 Ω 电阻继续实验,闭合开关后,小明应将滑片 P 向\_\_\_\_\_ (选填“左”或者“右”)移动至电压表示数为\_\_\_\_\_ V。
- (5) 小明在实验中所选用的滑动变阻器应该是\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)。
- (6) 利用老师给的器材,还能完成的电学实验有\_\_\_\_\_ (写出一个即可)。

2. 在“探究通过导体的电流与电压、电阻的关系”实验中,小明利用稳压电源(恒为 4.8 V)、电阻箱(阻值可调节)、滑动变阻器(“60 Ω 0.6 A”)、电压表、电流表、导线若干做了如下实验:



(1)请你用笔画线代替导线,将图甲的实物图连接完整,要求滑动变阻器的滑片 P 向右滑动时,接入电路的电阻变大。

(2)按照(1)问中你的连接方式,闭合开关前,滑动变阻器的滑片应置于\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)端。

(3)小明控制电阻箱接入电路的阻值  $R=5\ \Omega$ ,调节滑动变阻器的阻值,进行了 5 次实验,测得了表 1 中的数据,其中第 4 次实验时,电压表指针如图乙所示,其示数为\_\_\_\_\_ V,通过实验数据分析可得出:通过导体的电流与\_\_\_\_\_ 的关系。

表 1

实验次数	1	2	3	4	5
$U/V$	0.5	1	1.5		3
$I/A$	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6

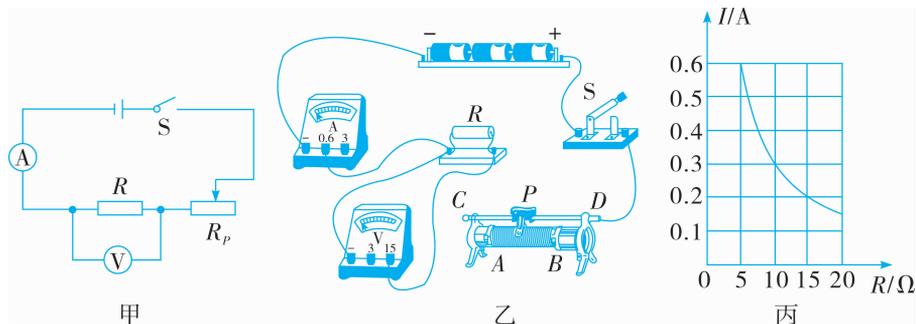
(4)小明实验时控制电压表的示数  $U=3\ V$  一定,通过移动变阻器滑片 P 和改变电阻箱  $R$  接入电路的阻值,进行了 5 次实验,测得了表 2 中的数据,通过实验数据的分析可得出:通过导体的电流与\_\_\_\_\_ 的关系,本实验研究物理问题所用到的方法是\_\_\_\_\_。

表 2

实验次数	1	2	3	4	5
$R/\Omega$	5	10	15	20	30
$I/A$	0.6	0.3	0.2	0.15	0.1

(5)小明按照(4)问的实验操作进行更多的数据探究,电阻箱接入电路的阻值不能超过\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

3. 探究“电流与电阻的关系”时,实验器材有:三节新的干电池(电压为 4.5 V)、电流表、电压表、滑动变阻器(标有“20  $\Omega$  2 A”字样)、定值电阻 4 个(5  $\Omega$ 、10  $\Omega$ 、15  $\Omega$ 、20  $\Omega$ )、开关一个、导线若干。小静等同学设计了如图甲所示的电路图。



(1) 请用笔画线代替导线将图乙中的实物图连接完整,要求:滑片 P 向右移动时电流表示数变小。

(2) 滑片 P 位于滑动变阻器阻值最大处,闭合开关,电流表有示数,电压表无示数,则电路故障原因是电阻 R \_\_\_\_\_。

(3) 排除故障后,将定值电阻由 5  $\Omega$  更换为 10  $\Omega$  时,应向 \_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)适当调节滑动变阻器的滑片 P,使电压表示数保持 3 V 不变。

(4) 图丙是根据实验数据画出的定值电阻的  $I - R$  图像,由此可得,当电压一定时, \_\_\_\_\_。

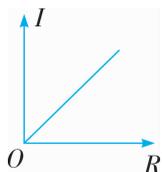
(5) 小静同学继续探究,再次换接 50  $\Omega$  的定值电阻后,发现无论怎样移动滑片 P,都不能使电压表示数达到原来的 3 V,为了完成这次实验,她采取的措施可行的是 \_\_\_\_\_。

A. 调高电源电压

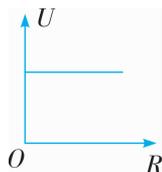
B. 再串联一个 10  $\Omega$  的电阻

C. 将电压表改接到滑动变阻器两端

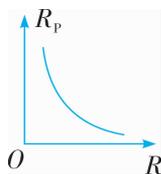
(6) 下列图像中能大致反映本实验各物理量之间关系的是 \_\_\_\_\_。



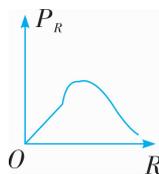
A. 电流表示数  $I$  与阻值  $R$  的关系



B. 电压表示数  $U$  与阻值  $R$  的关系



C. 变阻器接入电路阻值  $R_p$  与阻值  $R$  的关系



D. 电阻  $R$  的功率  $P_R$  与阻值  $R$  的关系

**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:\_\_\_\_\_

## 电流与电阻的应用

电流是电荷的定向移动形成的,我们可以通过控制电流来实现许多功能。例如,电子设备中的电流控制器可以控制电子设备的功耗,让电子设备更加节能。电流还可以用来驱动电动机、发电机等设备,实现电能和机械能的相互转换。

电阻是描述导体对电流阻碍作用的物理量,我们可以通过改变电阻来控制电路中的电流。例如,电子设备中的电阻器可以调节电路的电阻,从而控制电流的大小。电阻还可以用来限制电流的大小,进而保护电路中的元器件不受过大的电流损坏。

除了上述这些应用之外,电流和电阻在其他领域中也有广泛的应用,例如电力系统、通信系统、计算机网络等等。

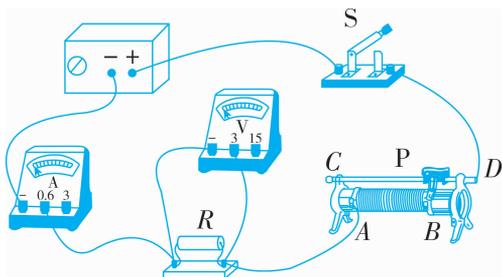
## 实验八 探究电流与电阻的关系

### 【思考讨论】

- 提示: 更换较大电阻后, 根据串联分压原理可知定值电阻两端电压增大(电压表示数增大), 为控制电压表示数为设定数值, 应增大滑动变阻器接入电路的阻值。电压表示数无法达到要控制的数值, 说明滑动变阻器的最大阻值太小。处理方式: 换用最大阻值更大的滑动变阻器或降低电源电压。
- 提示: 因为在探究电流与电阻的关系时要保持定值电阻两端的电压不变。
- 提示: 根据“换大调大”的原则, 应使滑动变阻器接入电路的阻值变大。

### 【素养达标】

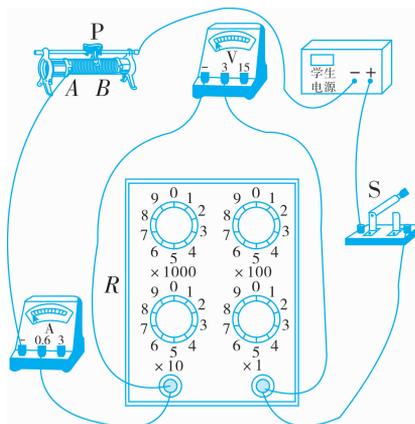
- (1) 断开 (2) 如图所示。



- (3) 电阻  $R$  短路(或电压表短路或电压表断路)
- (4) 右
- (5) 乙
- (6) 测量电阻的

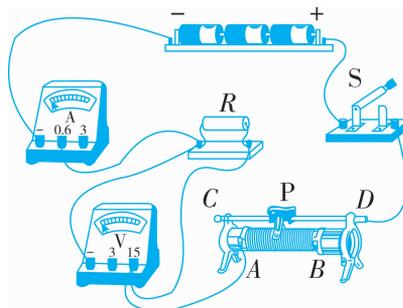
阻值

- (1) 如图所示。



- (2) 右
- (3) 2.5
- 导体两端的电压成正比
- 导体的电阻成反比
- 控制变量法
- 100

- (1) 如图所示。



- (2) 短路
- (3) 右
- (4) 通过导体的电流与导体的电阻成反比
- (5) B
- (6) B