

第十六章

电压 电阻

第1节 电压

- 学习目标:
1. 初步认识电压,知道电压的作用和电源是提供电压的装置.
 2. 知道电压的单位及换算关系;记住干电池、家庭电路的电压值.
 3. 认识电压表,了解电压表的用途及符号,能识别和选择电压表的量程,会正确读数,会正确使用电压表测量电压.

知识梳理——练基础

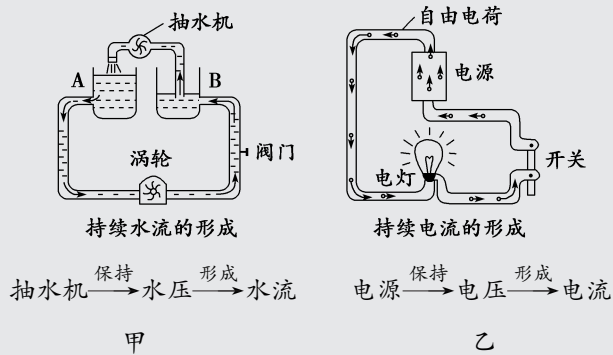


●知识点 1 电压

1. 要让一段电路中有电流,它的两端就要有_____.
2. 电源的作用就是给用电器两端提供_____,用字母_____表示.
3. 电压的单位是_____,符号是_____,常用单位有_____,_____.其换算关系是:1 kV=_____ V, 1 mV=_____ V.

方法技巧

“类比法”解读水压(图甲)和电压(图乙).



●知识点 2 电压的测量

1. 电压的高低可以用_____测量.
2. 使用电压表测电压时:
 - (1)应与被测元件_____;
 - (2)使标有“—”号的接线柱靠近电源的_____,另一个接线柱靠近电源的_____;
 - (3)所用量程的最大测量值必须大于_____.

知识拓展

电压与电流的区别

- (1)电压对应电路中两点间才有意义,而电流和电路中某处或某点对应,一般说成某处的电流,某用电器(或电源、一段电路)两端的电压.
- (2)电压是原因,电流是结果.

课堂互动——练重点



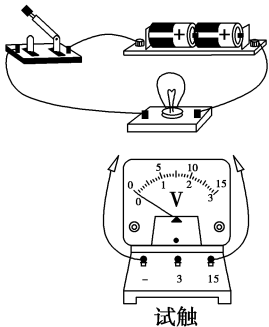
合作探究

1. 认识电压表

	内容	图示
作用及符号	电压表是测量_____的仪表,电路中用符号“_____”来表示	
量程和分度值	常用的电压表有三个接线柱,_____量程,如右图所示.当用“—”和“3”两个接线柱时,量程为“_____”,其分度值为_____V;当用“—”和“15”两个接线柱时,量程为“_____”,其分度值为_____V	
表盘上所标字母“V”的含义	一是表示该表是电压表,二是表示该电压表中电压的单位是_____	

2. 练习使用电压表

(1)电压表的连接



说明:

- ①电压表_____在待测元件两端.
- ②“—”接线柱靠近电源的_____,另一个接线柱靠近电源的_____;若接反,则指针_____偏转,损坏指针.
- ③所用量程的最大测量值必须_____被测电路两端的电压,可采用“试触法”选择.

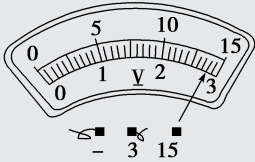
方法技巧

试触法选择量程

把电压表“—”和“15”两个接线柱接入电路,开关轻轻接触一下就断开,同时观察指针的偏转情况.若示数大于3V且小于15V,则选用0~15V量程;若示数小于3V,为使测量更准确,应选用0~3V量程.

电压表的读数

- ①一看量程:根据电压表接线柱的连接情况,确定电压表使用的量程.
- ②二看分度值:选用0~3V的量程时,对应分度值为0.1V,按刻度盘的下排刻度读取数据;选用0~15V的量程时,对应分度值为0.5V,按刻度盘的上排刻度读取数据.
- ③三看指针的偏转格数.视线垂直刻度面,看指针偏转过了多少大格又多少小格,最后读出电压值.即 $U = \text{分度值} \times \text{小格数}$.
- ④如图所示,电压表的示数为2.8V.

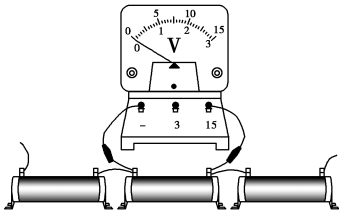


知识拓展

电压表与电流表的比较

名称	电压表	电流表
作用	测量电压	测量电流
表盘	表盘上标有“V”(即电压的单位——伏特)	表盘上标有“A”(即电流的单位——安培)
不同点 接法	必须并联在待测电路两端;可以直接接在电源两极上,此时示数为电源电压	必须串联接入待测电路;绝对不允许将电流表的两个接线柱直接接在电源的两极上,否则会烧坏电流表和损坏电源
相同点	使用时都需要注意零点校正、量程选择和“+”“-”接线柱的接法,都需要先认清量程和分度值,然后再读数	

3. 如图所示,电压表已与被测电阻并联. 如果要把这三个串联着的电阻与电源连接,哪端应该接电源的正极? 哪端应该接电源的负极? 请说出电流的方向.



典例分析

[例题 1] 下列有关电压的说法正确的是 ()

- A. 有电压一定有电流
- B. 电压使电源的正极吸引负电荷、负极吸引正电荷
- C. 电源是提供电压的装置
- D. 要获得电压必须有电流

[听课笔记]

[听课笔记]

方法技巧

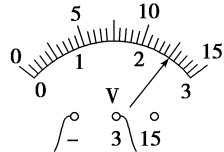
判断电压表测量哪段电路的电压

(1) 先弄清楚电流的方向,即从电源的正极出发,用不同颜色的笔,标出干路以及支路上电流的方向.

(2) 检查电压表两个接线柱之间有几个用电器,若只有一个用电器,则电压表就是测定这个用电器两端的电压;若有几个用电器串联,则电压表测的是几个串联用电器两端的总电压;若有几个用电器并联,则电压表同时可测出多条并联支路的电压.

[例题 3] 如图所示,用电压表测

量某段电路两端的电压时,把电压表的“—”和“3”两个接线柱接入电路,此时电压表的示数是多少?



多少? 如果用这个电压表再测量另一段电路两端的电压时,使用的是“—”和“15”两个接线柱,指针偏转角度不变,电压表的示数又是多少?

[听课笔记]

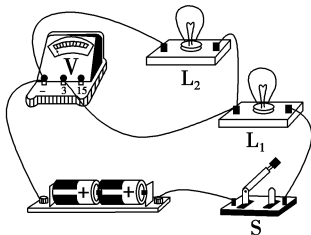
方法技巧

电流与电压的关系

解答此类题目时,注意把握两点:

- (1) 电路中有电流,电路的两端就一定有电压;
- (2) 电路两端有电压,电路中不一定有电流,还要看电路是不是通路.

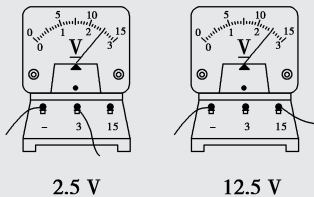
[例题 2] 小明在实验室里连接了如图所示的电路,对此电路的认识,正确的是 ()



- A. 小灯泡并联,电压表测电源电压
- B. 小灯泡串联,电压表测 L_2 的电压
- C. 若灯 L_1 短路,则电压表示数为零
- D. 若灯 L_2 短路,则电压表示数为 3 V

方法技巧

5 倍关系!



指针指在同一位置时,电压表接 0~15 V 量程时的读数是接 0~3 V 量程时读数的 5 倍. 其实,电流表两个量程的读数也满足这种关系.

课后演练

练好题



【基础达标】

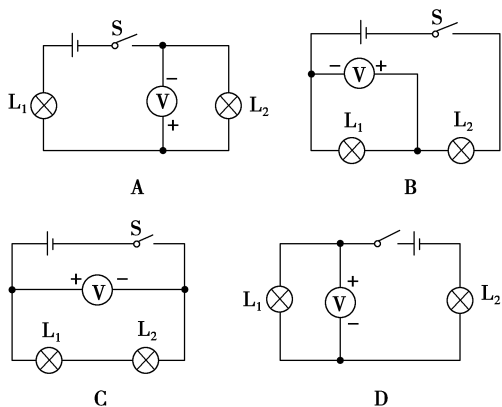
1. 现代人的生活已经离不开电了,为了安全用电,我们对生活中一些“电”常识的了解必不可少.下列有关常见电压值的表述,错误的是 ()

- A. 一节干电池的电压是 1.5 V
- B. 家庭电路的电压是 220 V
- C. 手机电池电压是 3.7 V
- D. 对人体安全的电压是 36 V

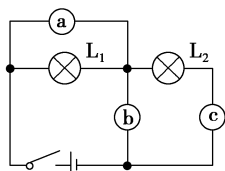
2. 下列关于电压的说法,正确的是 ()

- A. 电压是由电路中的电流产生的
- B. 不同的电源提供的电压一般不同
- C. 电压的大小是由电流决定的
- D. 电路两端只要有电压,该电路中就一定有电流

3. 如图所示,闭合开关后能测出小灯泡 L_1 两端的电压的电路是 ()



4. 如图所示, L_1 、 L_2 是灯泡,且均正常发光,“○”处可以连接电流表、电压表来测量电路中的电流、电压.下列说法正确的是 ()



- A. a 为电流表, b 为电压表, c 为电流表
- B. a 为电压表, b 为电压表, c 为电流表
- C. a 为电流表, b 为电流表, c 为电压表
- D. a 为电流表, b 为电流表, c 为电流表

5. 一个同学在使用电压表测量某电路两端电压时,发现指针反向偏转,造成这一现象的原因可能是 ()

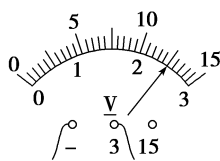
- A. 电压表坏了
- B. 电压表的正、负接线柱接反了

C. 所用电压表的量程选错了

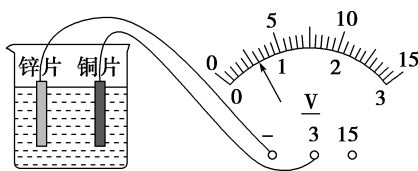
D. 连接电压表时导线分别接在了“3”和“15”两个接线柱

6. 教室里的日光灯之间是 _____ (选填“串联”或“并联”)的,日光灯正常工作的电压是 _____ V.

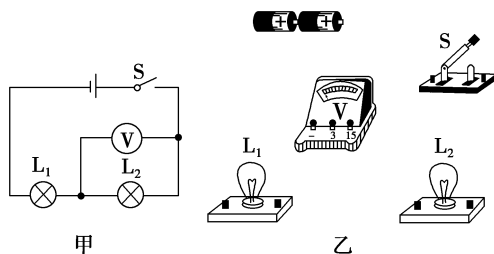
7. 下图中,电压表所使用的量程为 _____ V,每小格表示的值是 _____ V,所测电压值为 _____ V.



8. 如图所示,在烧杯中加入盐水,然后将连在电压表上的铜片和锌片插入盐水中,这样就制成了一个盐水电池.观察电压表的接线和指针偏转可知:锌片是盐水电池的 _____ 极,电池的电压为 _____ V.



9. 请根据图甲所示的电路图连接图乙的实物电路.

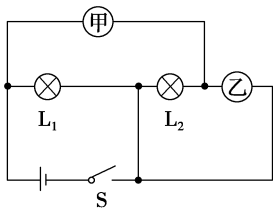


【能力提升】

1. 一只电压表有 $0\sim 3\text{ V}$ 和 $0\sim 15\text{ V}$ 两个量程,小明在某次实验中使用的是 $0\sim 3\text{ V}$ 量程,但他错误地从 $0\sim 15\text{ V}$ 量程的刻度盘上读出电压值为 6.5 V ,则实际测得的电压应是 ()

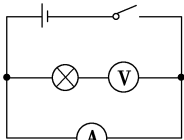
- A. 6.5 V
- B. 2.5 V
- C. 1.3 V
- D. 1.5 V

2. 如图所示电路中,甲、乙两处分别接入电流表或电压表.当 S 闭合后,为使两灯均能发光,则 ()

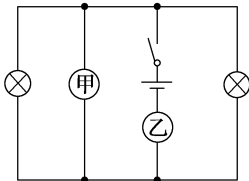


2. A. 甲接入电流表,乙接入电压表
B. 甲、乙均接入电流表
C. 甲、乙均接入电压表
D. 甲接入电压表,乙接入电流表

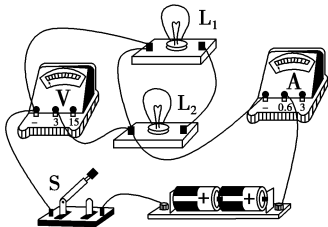
3. 小雅同学在做电学实验时,不小心将电压表和电流表的位置互换了,如图所示,如果此时将开关闭合,则 ()



- A. 两表都可能被烧坏
B. 两表都不会被烧坏
C. 电流表不会被烧坏
D. 电压表不会被烧坏,电流表可能被烧坏
4. 如图所示,闭合开关后两灯均能发光,则 ()



- A. 甲为电流表,乙为电压表
B. 甲为电压表,乙为电流表
C. 甲、乙均为电流表
D. 甲、乙均为电压表
5. 小伟连接两灯并联电路的情况如图所示.当他“试触”时,发现电压表的指针不动,电流表的指针很快向右偏转,两灯都不发光.小敏指出他在电路连接中有错误.若闭合开关 S,可能造成的后果是 _____; 现在请你只改接图中的一根导线,使电路连接完全正确(在错接的导线上画×,然后画出正确的接线).

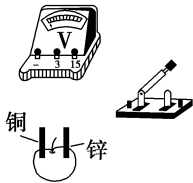


【核心素养】

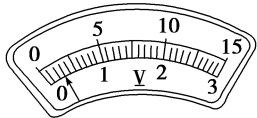
科学探究:探究苹果电池的电压大小 U 与电极插入苹果的深度 h 的关系.

在苹果中插入铜片和锌片,就能制成一个苹果电池,铜片是电池的正极,锌片是负极.那么苹果电池的电压大小与电极插入苹果的深度有怎样的关系呢?某实验小组用图甲所示的实验器材对该问题进行探究.

- (1)请用笔画线代替导线完成图甲中的实物连接.



甲



乙

- (2)实验时,应保持其他条件不变,只改变 _____.
- (3)该小组测得的实验数据如下表所示,当深度为 5 cm 时,电压表示数如图乙所示,请将电压值填入下表空格中.

两电极插入的深度 h/cm	1	2	3	4	5	6
苹果电池的电压 U/V	0.12	0.18	0.22	0.27		0.34

- (4)分析表格中的数据,你能得到的实验结论是: _____.
- (5)科学猜想:苹果电池的电压大小还可能与 _____ 有关.
- (6)如果实验前不知道苹果电池的正、负极,可以使用电压表来判断,你认为还可以使用 _____ (填写一种实验器材)来判断.

第2节 串、并联电路中电压的规律

- 学习目标:** 1. 利用探究实验,归纳总结出串联电路和并联电路各自的电压规律.
2. 在探究串、并联电路的电压规律的过程中,体验归纳法的运用并进一步练习使用电压表.
3. 会应用串、并联电路中电压特点解决一些实际问题.

知识梳理——练基础



1. 串联电池组两端的电压等于每节电池两端电压_____.
2. 串联电路两端的电压等于各部分电路两端电压_____.
3. 并联电路中各并联支路两端的电压都_____.

名师提示

(1) 串联电路中各部分电路两端的电压不一定相等,但电路两端的总电压等于各部分电路两端电压之和.

(2) 并联电路中各个支路两端的电压都相等,但同一电路中两端电压相等的两个用电器不一定是并联的.

课堂互动——练重点

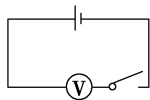


合作探究

1. 用电压表测电池的电压

用如图所示的电路:

- (1) 测一节干电池的电压,电压是 1.5 V.



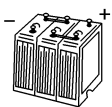
- (2) 测两节干电池串联的电压是 _____ V, 三节干电池串联的电压是 _____ V.

结论: 几节干电池串联的总电压等于_____.

知识拓展

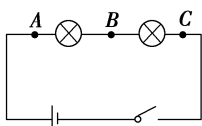
电动车的电源一般都是 4 个 12 V 的蓄电池串联组成 48 V 的电池组.

如图,铅蓄电池一般由三个或六个单格电池串联而成,每个单格电池的电压为 2 V.



2. 探究串联电路的电压规律

- (1) 提出问题: 如图所示,两个灯泡串联后接在电源两端,AB 之间、BC 之间与 AC 之间的电压可能有什么关系? 即串联电路中各部分电路的电压可能与总电压有什么关系?

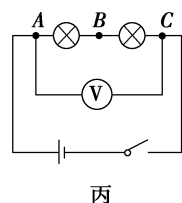
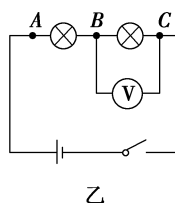
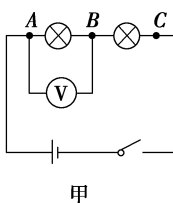


- (2) 猜想与假设:

- ① _____
- ② _____

- (3) 设计并进行实验:

分别把电压表连接在如图甲、乙、丙所示电路的 A、B 两点, B、C 两点, A、C 两点.



通过电压表测出电压值,填入下表,换上另外两组_____的小灯泡,再次测量,重复上面的实验步骤.

- (4) 实验数据记录表:

测量次数	AB 间的电压 U_1 / V	BC 间的电压 U_2 / V	AC 间的电压 U / V
第一次测量	1.5	1.5	3.0
第二次测量	1.8	1.2	3.0
第三次测量	2.0	1.0	3.0

- (5) 分析与结论:

通过上表中的数据可以看出:

$1.5\text{ V} + 1.5\text{ V} =$ _____ V, $1.8\text{ V} + 1.2\text{ V} =$ _____ V, $2.0\text{ V} + 1.0\text{ V} =$ _____ V. 即串联电路的总电压等于_____.

(6)探究结论:

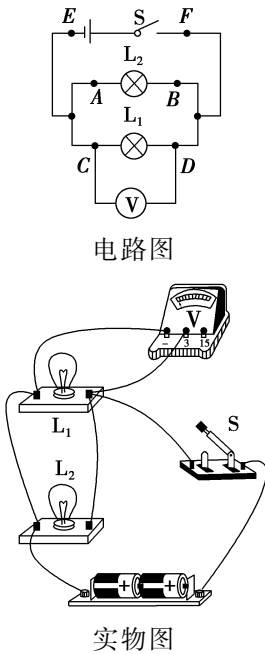
用公式可表示为 _____.

方法技巧

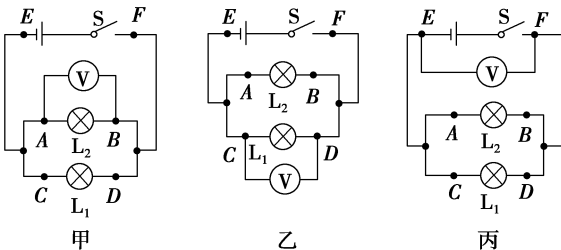
- (1)连接电路时,要按照一定顺序连接.连接电路时开关要保持断开,防止电路中有短接的地方而损坏用电器及电源.
- (2)实验中要进行多次实验,取多组数据并记入表格;再分析表格中的数据,找出这些数据间的关系,进而推出结论,这样才能使探究结论更具有普遍性.

3. 探究并联电路中电压的规律

- (1)提出问题:
如果两个或两个以上的用电器并联,那么各支路用电器两端的电压与电源电压的关系如何?
- (2)猜想和假设:
- (3)设计实验:



- (4)进行实验与收集证据:
 - ①调节电压表指针指零,连接电路并检查电路连接是否正确.
 - ②按照实验设计电路,分别用电压表连接 AB、CD、EF 两端,测量其电压,如图甲、乙、丙所示.



- ③换用 _____ 的灯泡,重复上述步骤.

记录数据如下表.

实验次数	电压表的示数		
	AB 两端	CD 两端	EF 两端
1	3 V	3 V	3 V
2	3 V	3 V	3 V
3	3 V	3 V	3 V

- (5)实验结论:
分析实验数据可知,并联电路中各并联支路两端的电压 _____,且等于 _____.

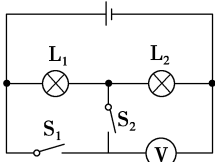
知识拓展

比较串、并联电路电流和电压的特点

分类 项目	串联	并联
电流	串联电路中的电流处处相等 $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$	并联电路中干路电流等于各支路电流之和 $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
电压	串联电路总电压等于各部分电路两端电压之和 $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$	并联电路中各并联支路的电压相等 $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$

典例分析

[例题 1] 如图所示,当开关 S_1 闭合, S_2 断开时,电压表的读数为 3 V;当开关 S_2 闭合, S_1 断开时,电压表的读数为 1.8 V. 那么当 S_1 和 S_2 均断开时,小灯泡 L_1 和 L_2 两端的电压分别为 ()



- A. 1.2 V, 3 V
- B. 1.2 V, 1.8 V
- C. 3 V, 4.2 V
- D. 3 V, 1.2 V

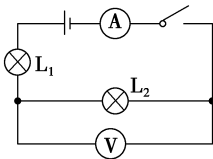
[听课笔记] _____

方法技巧

三步轻松搞定串、并联电路电压的关系

- 第一步:首先明确电路的串、并联关系,必要时对电路进行等效处理,并画出电路图.
- 第二步:弄清楚电压表测量哪一部分电路的电压.根据题中的条件判断出电压表的量程.
- 第三步:根据串、并联电路的电压规律进行分析计算.

[例题 2] 如图所示电路,当开关闭合,两灯正常发光.使用中发现两灯突然熄灭,电流表无示数,电压表示数增大,则故障可能是 ()



- A. 灯 L_1 被短接
- B. 灯 L_2 被短接
- C. 灯 L_1 断路
- D. 灯 L_2 断路

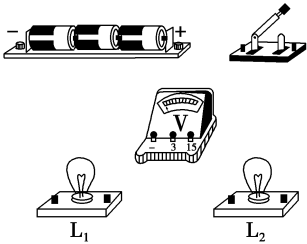
[听课笔记]

方法技巧

用电压表检测电路故障

- 电路故障有两类:短路和断路.在串联电路中,短路和断路的故障可以通过电压表检测出来.
- 当电路中某一部分断路时,电压表与这一部分电路并联,相当于电压表与其他部分电路串联接在电源上,电压表有示数且为电源电压大小;若电压表与其他部分并联,则电压表没有与电源接通,电压表示数为零.
- 当电路中某一用电器短路时,电压表与这一用电器并联时电压表的示数为零,与其他用电器并联时电压表有示数.

[例题 3] 小刚和小丽用如图所示的器材探究串联电路的电压关系,用三节干电池串联作电源,两只小灯泡的规格不同.



- (1)请用笔画线代替导线,连接实验电路.要求: L_1 和 L_2 串联,电压表测量两灯串联后的电压.
- (2)小刚用电压表测量 L_1 两端的电压时,直接选用 $0\sim 3\text{ V}$ 的量程,小丽说这样不行,规范的操作方法应该是_____.
- (3)他们在测量 L_2 两端的电压时,两灯突然熄灭,电压表示数变为零.小刚用电压表检测 L_1 两端的电压,示数为电源电压,由此判断出 L_1 处的故障是_____; L_2 是短路还是正常的? 小丽在原电路中又添加了一个电学器材,就检验出了结果,她的方法可能是_____.
- (4)他们排除故障后继续实验,得出了下表所示的一组数据.为了得出串联电路电压关系的普遍规律,他们还应当_____.

L_1 两端电压/V	L_2 两端电压/V	串联总电压/V
1.4	3.1	4.5

[听课笔记]

方法技巧

明确考查方向,轻松搞定电路电压规律实验题

- (1)换用规格不同的小灯泡进行多次实验的目的:避免实验的偶然性和特殊性,使实验得到的结论更具有普遍性.
- (2)开关的通断:在连接电路时,要注意开关保持断开.
- (3)电压表量程的选择:可根据实验用的电源电压来选择电压表的量程,若电源电压未知,则用试触法选择量程.
- (4)电路故障问题:确定电表测量的电路,根据电表示数的情况判断是短路还是断路.

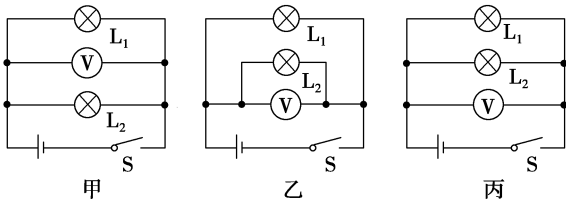
课后演练

——练好题

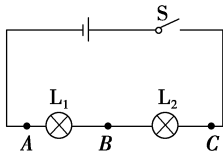


【基础达标】

1. 日常生活中手电筒中的电池的连接方式是 ()
- A. 并联 B. 串联
- C. 混联 D. 无法确定
2. 如图是利用电压表测量并联电路电压的三种接法, 下列说法中正确的是 ()



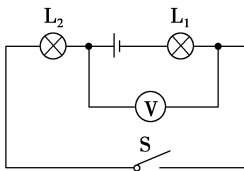
- A. 甲、乙的测量结果之和等于丙测量的结果
- B. 三种接法的测量结果是一样的
- C. 三种接法的测量结果各不相同
- D. 只有甲、乙两种接法的测量结果相同
3. 在探究串、并联电路电压特点的实验中, 有同学整理课堂笔记如下, 其中有问题的是 ()
- A. 在连接电路过程中, 开关要保持断开状态
- B. 在不确定待测电压时, 应该先采用大量程试触
- C. 测量时, 应该尽量选取相同规格的灯泡进行实验
- D. 电压表应该与被测用电器并联
4. 如图所示, 在探究串联电路中的电压关系时, 小华同学用电压表测得 AB 、 BC 、 AC 两端的电压分别为 $U_{AB}=2\text{ V}$, $U_{BC}=2\text{ V}$, $U_{AC}=4\text{ V}$, 在表格中记录数据后, 下一步应该做的是 ()



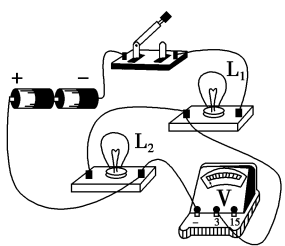
- A. 整理器材, 结束实验
- B. 换用不同规格的小灯泡, 再测出几组电压值
- C. 分析数据, 得出结论
- D. 换用电压表的另一量程, 再测出几组电压值
5. 灯泡 L_1 和 L_2 串联在一个电源上, 加在它们两端的电压之比是 $3:1$, 若把它们并联后, 接到同一个电源上, 加在它们两端的电压之比为 ()
- A. $1:1$ B. $3:1$
- C. $1:3$ D. 以上均不对
6. 小灯泡 L_1 和 L_2 接到同一电路中, 用电压表测灯 L_1 两端的电压是 3 V , L_2 两端的电压也是 3 V , 则下列关于灯 L_1 、 L_2 连接方式的判断, 正确的是 ()

- A. 一定串联
- B. 一定并联
- C. 可能串联, 也可能并联
- D. 若流过两灯泡的电流相同, 则一定是串联

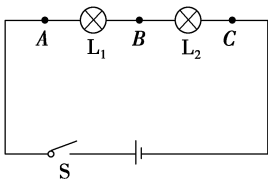
7. 某同学连接的电路如图所示, 他所用的电源是四节新干电池串联组成的电池组, 当他将开关闭合后, 电压表的示数为 2 V , 则 L_1 两端的电压为 _____, L_2 两端的电压为 _____.



8. 一位同学用灯泡 L_1 和 L_2 组成了串联电路, 他连接的电路如图所示.
- (1) 闭合开关, 观察到的现象是 _____.



- (2) 请你在实物图上只改动一根导线, 使电压表能够测出 L_1 两端的电压. (要求: 在需要改动的导线上画“ \times ”, 用笔将改动后的导线画出, 导线不许交叉)
9. 小希用如图所示电路来探究串联电路的电压特点.



实验次数	U_{AB}/V	U_{BC}/V	U_{AC}/V
1	0.8	2.2	3.0
2	1.0	2.0	3.0
3	1.2	1.8	3.0

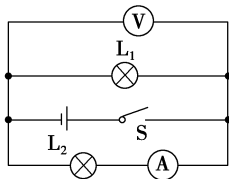
- (1) 在拆接电路时, 开关必须 _____.
- (2) 实验中最好选择规格 _____ (选填“相同”或“不相同”) 的小灯泡.
- (3) 用电压表分别测出 A 与 B 、 B 与 C 、 A 与 C 两点间的电压为 U_{AB} 、 U_{BC} 、 U_{AC} , 经过多次实验, 得到的数据记录在上表中. 分析实验数据, 你可得到串联电路的电压特点是 _____ (用公式表示).
- (4) 小希进行多次实验的主要目的是 _____ (填序号).
- ① 寻找普遍规律 ② 减小实验误差

【能力提升】

1. 小强同学在探究串联电路电流规律的实验中,按图连接好了电路,闭合开关 S 后,观察实验,两灯均不发光.为检测出电路故障,他做了以下操作:将电压表接到 b 、 c 两点,观察电压表、电流表均无示数.将电压表接到 a 、 b 两点,观察电压表有明显示数,而电流表示数几乎为零,则电路故障可能是 ()

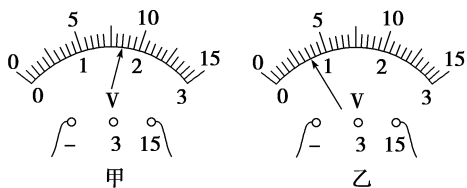
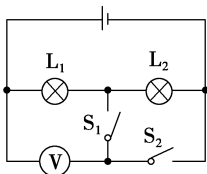
- A. 灯 L_2 断路 B. 灯 L_2 短路
C. 电流表烧坏了 D. 灯 L_1 断路

2. 如图所示电路,电源电压不变,闭合开关 S,两灯均发光.一段时间后,一盏灯突然熄灭,而电流表和电压表的示数都不变.出现这一现象的原因可能是 ()



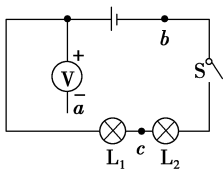
- A. 灯 L_1 断路 B. 灯 L_2 断路
C. 灯 L_1 被短接 D. 灯 L_2 被短接

3. 如图所示,电源电压恒定.当开关 S_1 断开, S_2 闭合时,电压表的示数如图甲所示;当开关 S_1 闭合, S_2 断开时,电压表的示数如图乙所示,则灯 L_1 、 L_2 两端的电压分别为 ()

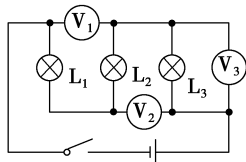


- A. 3.5 V 8.5 V B. 8.5 V 3.5 V
C. 3.5 V 5.0 V D. 5.0 V 3.5 V

4. 如图所示,电源电压保持不变, a 是从电压表的负接线柱引出的导线接头. a 与 b 处相接时,电压表示数为 6.0 V;使 a 与 b 处断开,然后与 c 处相接,闭合开关 S 后,电压表示数为 4.5 V,这时灯泡 L_2 两端的电压为 _____ V.



5. 如图所示,电压表分别测量哪只灯泡的电压?

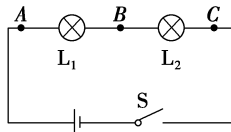


【核心素养】

瑞瑞同学在探究串联电路中电压规律的实验中,提出了猜想:串联电路中各用电器两端电压相等,总电压等于各部分电压之和.瑞瑞同学准备了两个相同的灯泡 L_1 、 L_2 和其他一些实验器材.

进行实验:

- ①按如图所示的电路图连接电路;



- ②闭合开关,用电压表分别测出 AB 、 BC 、 AC 间的电压,并记录在表格中.

AB 间的电压	BC 间的电压	AC 间的电压
1.4 V	1.4 V	2.8 V

分析论证:

- (1)在物理学中,串联电路中电压的规律是: _____.
- (2)分析上表的实验数据:得出的结论与他的猜想 _____ (填“相符”或“不相符”).

评估:

- (3)这个实验的不足之处是:

- ① _____;
② _____.

第3节 电阻

- 学习目标:** 1. 知道电阻的定义、符号、单位及单位间的换算,理解电阻是导体本身的一种性质.
2. 理解电阻的大小与导体的材料、长度、横截面积有关.
3. 知道控制变量法在物理学中的应用.
4. 了解半导体及超导现象.

知识梳理 — 练基础



●知识点1 电阻

- 物理学中,电阻表示_____.
导体的电阻用字母_____表示.
- 电阻的单位是_____,符号是_____.常用单位有_____,_____,其换算关系是:1 kΩ = _____ Ω, 1 MΩ = _____ Ω.
- 在电子技术中,具有_____元件叫电阻器,也叫_____,在电路图中用符号“—□—”表示.

知识拓展

由电阻理解导体和绝缘体

导体具有双重性,既能导电,又对电流有阻碍作用.导体容易导电,是因为导体的电阻较小;绝缘体能起绝缘的作用,是由于绝缘体的电阻很大,不容易导电.也就是说,导体与绝缘体的本质区别就是电阻大小的不同.

●知识点2 影响电阻大小的因素

- 导体的电阻是导体的一种_____,它的大小与导体的_____,_____和_____等因素有关.
- 同种材料、横截面积相同的导体,长度_____,电阻越大.
- 同种材料、长度相同的导体,横截面积_____,电阻越大.

知识拓展

电阻的性质:导体的电阻由导体自身情况决定,不管这个导体是否连入电路,是否有电流通过,也不管它两端的电压是否改变,导体对电流的阻碍作用(即电阻)总是存在的.无电流通过时,这种阻碍作用仅仅是没有体现出来而已.

●知识点3 半导体和超导现象

- 半导体的导电性能介于_____,利用半导体可以制作_____.
- 某些物质在很低的温度时,电阻变成了_____,这就是超导现象.

知识拓展

半导体元件:在半导体中掺入少量的其他元素,它的导电性能会得到很大改善,从而可以把它制成光敏电阻、热敏电阻、压敏电阻、二极管、三极管等.半导体元件的应用十分广泛,已成为电子计算机和其他电子仪器的重要元件.

- (1)光敏电阻:有无光照电阻值差异很大.
- (2)热敏电阻:温度略有变化,电阻值变化很明显.
- (3)压敏电阻:电压变化,电阻值明显变化.
- (4)二极管:具有单向导电性.
- (5)三极管:具有将电信号放大的作用.

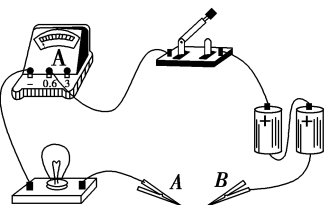
课堂互动 — 练重点



合作探究

1. 探究导体对电流的阻碍作用

(1)实验过程:如图所示,把长短、粗细相同的铜丝和镍铬(或锰铜)合金丝分别接入电路中的A、B两点间,闭合开关,观察电路中小灯泡的亮度和电流表的示数.



(2)实验现象:

①把铜丝接入电路时,电流表的示数_____,小灯

泡较____；

②把镍铬(或锰铜)合金丝接入电路时,电流表的示数____,小灯泡较____。

(3)分析与论证:在相同的电压下,通过铜丝的电流比通过镍铬(或锰铜)合金丝的电流____,表明铜丝对电流的阻碍作用____,而镍铬(或锰铜)合金丝对电流的阻碍作用____。

(4)结论:在相同的条件下,不同导体对电路中电流的阻碍作用____。

(5)概念:物理学中用____表示导体对电流阻碍作用的大小.导体的电阻____,表示导体对电流的阻碍作用____.导体的电阻通常用字母____表示。

方法技巧

转换法

物理学中对于一些看不见,摸不着的现象或不易直接测量的物理量,通常用一些非常直观的现象去认识,或用易测量的物理量间接测量。

应用:电阻的大小转换成小灯泡亮度的变化,变亮说明导体的电阻小。

2. 探究电阻的大小与哪些因素有关

猜想:导体电阻的大小可能与_____有关。

影响因素	控制因素	演示电路	现象	分析	结论
长度	长度不同、____相同、____相同		通过____的电流小	____的电阻大	在材料、横截面积相同时,导体____,电阻越大
横截面积	横截面积不同、____相同、____相同		通过横截面积____的电流小	____的电阻大	在材料、长度相同时,导体的横截面积____,电阻越大
材料	材料不同、____相同、____相同		通过____的电流小	____的电阻大	电阻的大小与导体的____有关

3. 探究导体电阻与温度有什么关系

如图所示,用酒精灯给钨丝加热,随着细钨丝温度升高,电流表示数变小,灯泡变暗。

结论:导体电阻的大小与导体的____有关.对大多数导体来说,电阻随温度升高而_____。

知识拓展

(1)导体电阻的大小受温度的影响,一般来说,金属导体的电阻随温度的升高而增大。

(2)并不是所有电阻的阻值都随着温度的升高而增大,应具体问题具体分析。

(3)一般金属导体温度升高几度或十几度时,电阻值的变化不超过百分之几,通常我们可以忽略温度对电阻的影响.在实验阶段,如果不加说明,温度变化对电阻值的影响可忽略不计。

典例分析

[例题 1] 对于某个导体电阻的大小,以下说法中正确的是 ()

A. 加在导体两端的电压增大两倍,导体的电阻也增大两倍

B. 通过导体的电流减小一半,则导体的电阻增大两倍

C. 当导体两端的电压和通过导体的电流为零时,导体的电阻为零

D. 电阻是导体本身的一种性质,与电压和电流无关

[听课笔记]

方法技巧

导体的电阻是导体本身的一种性质,大小由导体本身决定,与其他因素无关。

[例题 2] 材料、横截面积均相同的两根电阻丝(温度相同), a 的长度大于 b 的长度,则 ()

A. a 的电阻小于 b 的电阻

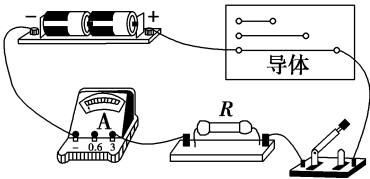
B. a 的电阻等于 b 的电阻

- C. a 的电阻大于 b 的电阻
 D. 无法判断 a 与 b 电阻的大小
 [听课笔记]
-
-
-
-
-

方法技巧

由于影响电阻大小的因素较多,在比较电阻大小的过程中,应首先把握题中给定的不变因素和可变因素,再利用各因素之间的关系进行逐步递推判断.

- [例题 3] 在“探究影响导体电阻大小的因素”实验中,某实验小组提出了如下猜想:
 猜想一:导体电阻跟导体长度有关
 猜想二:导体电阻跟导体粗细有关
 猜想三:导体电阻跟导体材料有关
 同学们想利用如图所示的电路和下表中的导体验证上述猜想.



课后演练 练好题

【基础达标】

1. 关于电流、电压和电阻,下列说法正确的是 ()
 A. 只要将导体连入电路,电路中就有电流
 B. 导体中通过的电流为 0 时,它的电阻也为 0
 C. 有电流通过的小灯泡,其两端不一定有电压
 D. 导体的电阻与导体的材料、长度、横截面积、温度有关,与通过它的电流、两端电压无关
2. 下列因素中,对导体电阻大小有决定作用的是 ()
 A. 导体是否接入电路
 B. 导体两端的电压
 C. 通过导体的电流
 D. 导体的长度

导体代号	长度/m	横截面积是/mm ²	材料
A	1.0	0.2	锰铜
B	1.0	0.4	锰铜
C	1.0	0.6	锰铜
D	0.5	0.4	锰铜
E	1.5	0.4	锰铜
F	1.0	0.6	镍铬合金
G	1.0	0.6	铁

- (1) 请将验证猜想一的实验设计思路补充完整.
 选取 和 相同、 不同的导体,分别将其接入图所示电路中. 通过比较电路中 的大小,判断导体电阻的大小.
- (2) 验证猜想三时,若需对比三个实验数据,则应从上表中选取导体 (填写导体代号) 来进行实验.
- [听课笔记]

方法技巧

控制变量法

解读:物理学中对于多因素(多变量)的问题常常采用控制因素(变量)的办法,即把多因素的问题转变为多个单因素的问题,分别加以研究,最后再综合解决,找出每个变量与要研究的物理量之间的关系.

应用:影响电阻大小的因素有多个(导体的材料、横截面积、长度和温度). 探究时,分四次分别探究和其中一个因素的关系,而其他三个因素是相同的,最后归纳得出结论.



3. 在探究影响导体电阻大小的因素的活动中,小明发现实验器材中金属丝只有一根,其他器材足够,那么下面的一些探究活动他不能完成的是 ()
 A. 探究导体电阻与材料的关系
 B. 探究导体电阻与长度的关系
 C. 探究导体电阻与横截面积的关系
 D. 探究导体电阻与温度的关系
4. 自动照相机所用的感光元件是一种光敏电阻,它是由下列哪种材料制造的 ()
 A. 导体 B. 半导体
 C. 绝缘体 D. 超导体
5. 为维护消费者权益,某技术质量监督部门对市场上的电线产品进行抽查,发现有一个品牌电线上的铜

芯直径明显比电线规格上标定的直径要小,引起电阻偏大.从影响导体电阻大小的因素来分析,这种电线电阻不符合规格的主要原因是 ()

- A. 电线的长度
- B. 电线的横截面积
- C. 电线的材料
- D. 电线的温度

6. 完成下列单位换算:

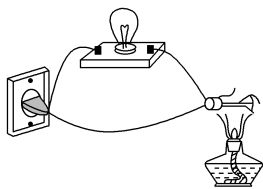
(1) $0.5 \text{ M}\Omega = \text{ k}\Omega = \text{ }\Omega$.

(2) $560 \text{ k}\Omega = \text{ M}\Omega = \text{ }\Omega$.

7. 电阻是导体对电流的 _____ 作用,如图中 A、B 两根横截面积相同的铜线,则 A 铜线的电阻比 B 铜线的电阻 _____.

8. 就导电性能来说,金属的导电性能一般比非金属 _____ (选填“强”或“弱”);有些物质如硅、锗等,其导电性能介于导体和绝缘体之间,称作 _____,某些物质在温度极低时,电阻会变成零,这就是 _____ 现象.

9. 如图所示,老师将废灯泡的玻璃外壳小心地打碎,留下灯头和固定两根引线的玻璃芯,将与之相连的灯丝去掉,利用灯头把玻璃芯与一盏“220 V 40 W”的灯泡串联接入家庭电路中,此时灯泡 _____ (填“能”或“不能”)发光,然后用酒精灯加热玻璃芯,当玻璃芯发黄变红时,灯泡 _____ (填“能”或“不能”)发光.这时移走酒精灯,灯泡 _____ (填“能”或“不能”)发光.这个实验说明常温下的玻璃是 _____,高温下的玻璃变成了 _____.



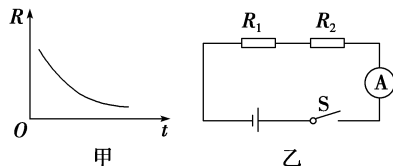
【能力提升】

1. 将一根金属导线均匀拉长后,其电阻 ()
 - A. 变大
 - B. 变小
 - C. 不变
 - D. 无法判断
2. 现有 A、B、C、D 四根导线,其中 A、B、C 是镍铬合金线,D 是铜导线,A、B 两根长度相同,A 比 B 细;B、C 两根粗细相同,B 比 C 长;C、D 两根长度、粗细都相同.那么在相同温度下,这四根导线的电阻大小关系为(在相同温度下,长短、粗细都相同的镍铬合金线电阻大于铜导线电阻) ()
 - A. $R_A > R_B > R_C > R_D$
 - B. $R_A < R_B < R_C < R_D$
 - C. $R_D > R_B > R_C > R_A$
 - D. $R_D < R_B < R_C < R_A$
3. 现需要研究的课题有:①导体的电阻跟它的横截面积的关系;②导体的电阻跟它的长度的关系;③导

体的电阻跟它的材料的关系.给出三根镍铬合金线 a、b、c(其长度关系为 $l_a = l_b > l_c$,横截面积关系为 $S_a > S_b = S_c$),电源、电流表、开关各一个,若干根导线.可以完成的研究课题是 ()

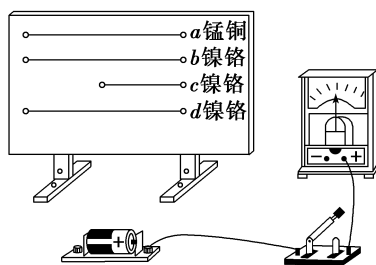
- A. 只有①
- B. 只有②
- C. ①和②
- D. ①②和③

4. 小明在科技活动中,了解到有一种用半导体材料制成的热敏电阻,其电阻 R 随温度 t 变化的图象如图甲所示.



- (1) 热敏电阻的阻值随温度的升高而 _____ (选填“增大”或“减小”).
- (2) 小明想利用热敏电阻制成温度报警器,实验室中现有两只外形完全相同的电阻 R_1 和 R_2 ,其中一只为热敏电阻,另一只为定值电阻(阻值不随温度的变化而变化).为了辨别它们,小明设计了如图乙所示的电路.
 - ① 接下来小明应如何操作? _____.
 - ② 根据观察到的什么现象辨别出热敏电阻? _____.

5. 如图所示,在探究影响导体电阻大小的因素的实验中,导线 a、b、c 粗细相同,b、d 粗细不同,a、b、d 长度相同:



- (1) 该实验是通过观察 _____ 的示数间接比较导线电阻的大小.
- (2) 选用导线 a、b 分别接入电路中,是为了探究电阻大小跟导体的 _____ 的关系.
- (3) 选用导线 b、c 分别接入电路中,是为了探究电阻大小跟导体的 _____ 的关系.
- (4) 选用导线 _____ 分别接入电路中,是为了探究电阻大小跟导体的横截面积的关系.
- (5) 影响导体电阻大小的因素除了上述因素外,还可能跟 _____ 有关.

【核心素养】

铅笔芯的主要成分是石墨.软硬程度不同的铅笔其用途是不同的,例如作画用 6B 软铅笔、写字用软硬

适中的 HB 铅笔、制图用 6H 硬铅笔. 铅笔芯是导体,那么铅笔芯的电阻大小与其软硬度有何关系呢? 请你设计一个实验方案对这个问题进行探究.

(1)实验器材的名称及数量.

(2)主要实验步骤及所要测量的物理量(用字母表示).

(3)分析测得的物理量,判断铅笔芯的电阻大小与软硬度的关系.

第 4 节 变阻器

学习目标:1. 了解变阻器的构造和在电路中的符号,理解变阻器的工作原理.

2. 通过探究怎样用滑动变阻器改变灯泡的亮度,知道正确使用滑动变阻器的方法.

3. 知道滑动变阻器的应用.

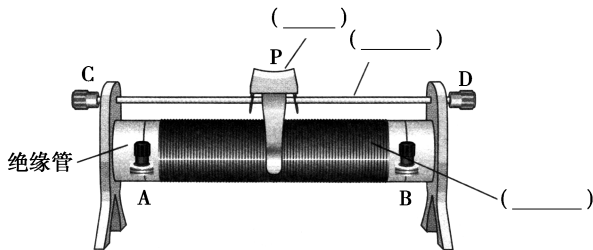
知识梳理

——练基础



●知识点 1 变阻器

1. 能改变 _____ 的元件,叫做变阻器.
2. 如图所示是学生实验室中常用的 _____,在 () 内填上相应的结构名称.



3. 变阻器在电路图中用符号“_____”表示.

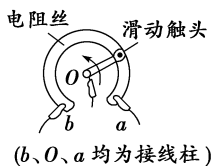
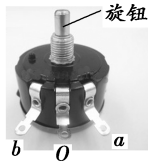
●知识点 2 变阻器的应用

1. 通过调节 _____, 改变电路中的电流.
2. 有些家用电器中变阻器通常称为 _____, 它一般可分为 _____ 和 _____.

知识拓展

变阻器

电位器(如图所示):



(b、O、a 均为接线柱)

(1)结构:电阻丝呈圆弧形,滑片可以在电阻丝上转动.

(2)接线方法:“中间固定,两边接一边”.

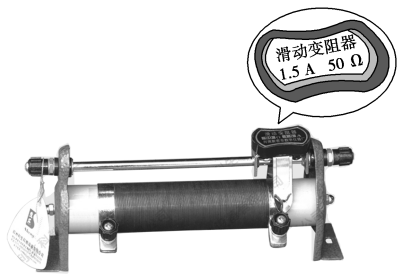
(3)原理:当接中间和左边接线柱时,则接入电路的电阻丝为左侧部分,如果顺时针转动滑片,则电位器接入电路的电阻变大.

(4)应用:可连续调节亮度的台灯、耳机等.

知识拓展

滑动变阻器铭牌上各数值的物理意义

如图所示,图中“ $50\ \Omega$ ”表示该滑动变阻器的最大阻值是 $50\ \Omega$,” $1.5\ \text{A}$ ”表示它允许通过的最大电流是 $1.5\ \text{A}$.

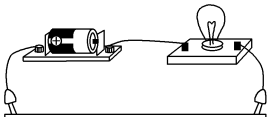


课堂互动——练重点

合作探究

1. 实验:改变小灯泡的亮度

如图所示,使铅笔芯一端的夹子固定,移动另一端的夹子,观察小灯泡的亮度。



实验现象:随着夹子在铅笔芯上移动,小灯泡的亮度会发生连续变化,当夹子相距越近时,灯泡越____,反之则越____。

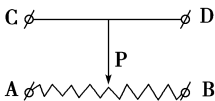
现象分析:灯泡亮度取决于铅笔芯接入电路的____,接入越____,灯泡越____;接入越____,灯泡越____。

初步结论:导体电阻的大小跟导体_____。

2. 滑动变阻器

(1)原理:滑动变阻器是靠改变_____来改变电路电阻的。

(2)结构示意图。



(3)滑动变阻器的接法

	接法	对应符号	效果
四种正确接法			滑动变阻器连入电路中的电阻丝是AP段,滑片向右移动,滑动变阻器连入电路中的电阻丝____,阻值____;
			滑片向左移动时,连入电路中的电阻丝____,阻值____
			滑动变阻器连入电路中的电阻丝是____段,滑片向右移动,滑动变阻器连入电路中的电阻丝____,阻值____;
			滑片向左移动时,连入电路中的电阻丝____,阻值____

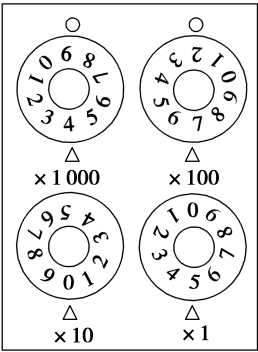
续表

	接法	对应符号	效果
两种错误接法			相当于在电路中接入了一根____,由于没有电阻接入电路,左右移动滑片时,____改变连入电路电阻的大小
			相当于在电路中接入了一个定值电阻,此时滑动变阻器接入电路的电阻____,左右移动滑片时,____改变连入电路电阻的大小

结论:正确接法:“一上一下”接入电路(即 C、D 两接线柱中选用____接入电路,A、B 两接线柱中选用____接入电路)。

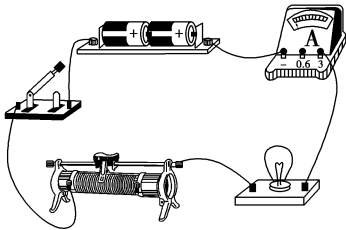
知识拓展

电阻箱:实验室常用的另一种变阻器是电阻箱,如图所示,它在电路中的符号是,其工作原理和作用与滑动变阻器相同。使用电阻箱时只要把它的两个接线柱接入电路,旋转旋盘就能得到相对应的电阻值。读数时将各旋盘对应的指示点的读数(图中的小三角)乘以面板上标记的倍数,再将它们相加就是电阻箱接入电路的电阻值。图所示的电阻值 $R = (4 \times 1\,000 + 7 \times 100 + 0 \times 10 + 5 \times 1) \Omega = 4\,705 \Omega$ 。



3. 实验:练习使用滑动变阻器

(1)用滑动变阻器改变小灯泡的亮度



- ①按图连接好电路. ②闭合开关前,将滑动变阻器的滑片移至电阻最大位置. ③闭合开关,移动滑片的位置,改变连入电路中的电阻,观察灯泡的亮度. ④多次移动滑片的位置,改变连入电路中的电阻,观察灯泡的亮度.

结构示意图	滑片 P 向右移动			滑片 P 向左移动		
	阻值变化	电流变化	灯泡亮度变化	阻值变化	电流变化	灯泡亮度变化
	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	相当于一根导线,无论滑片 P 怎样移动,接入电路中的电阻均为 _____					
	相当于一个定值电阻,无论滑片 P 怎样移动,接入电路中的电阻均为滑动变阻器的 _____					

(2)结论

- ①用滑动变阻器改变小灯泡的亮度,滑动变阻器应该与小灯泡_____.
- ②当移动滑动变阻器的滑片使电路中的电阻_____时,电路中的电流_____,小灯泡_____.
- ③滑动变阻器在实验中起到改变电路中电流的作用.从而起到_____电路的作用.

知识拓展

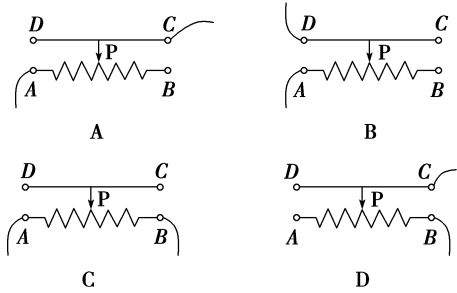
(1)为了保护电路,在闭合开关前应将滑动变阻器的滑片调到连入电路的阻值最大的一端.即若下接线柱使用的是 A,则滑片要调到 B 端,若下接线柱使用的是 B,则滑片要调到 A 端.

(2)不要认为向左(或向右)滑动滑片时,连入电路中的电阻就一定变小(或变大).因为电阻的变小或变大与下接线柱的选择有关.滑片远离有接线柱的下接线柱时,连入电路的电阻变大;滑片靠近有接线柱的下接线柱时,连入电路的电阻变小.



典例分析

[例题 1] 如图所示,当滑片 P 向右移动时,滑动变阻器连入电路的电阻变小的是 ()



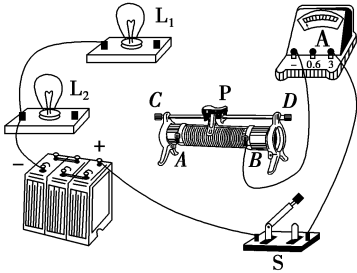
[听课笔记]

方法技巧

(1)滑动变阻器接线柱正确的接入方式为“一上一下”;如果选择上面两个接线柱,滑动变阻器相当于一根导线;如果选择下面两个接线柱,滑动变阻器相当于一个定值电阻.

(2)滑动变阻器的 4 个接线柱中,接线的下接线柱最为关键,滑片远离此接线柱,则连入电路中的电阻变大,滑片靠近此接线柱,则连入电路中的电阻变小.可以简记为“近小远大”.

[例题 2] 如图所示是一个未完成的实物电路,请根据要求,用笔画线代替导线,完成电路连接.要求:小灯泡 L_1 、 L_2 并联,滑动变阻器只控制 L_2 的亮度,电流表测量干路上的总电流,导线不能交叉.



[听课笔记]

方法技巧

判断滑动变阻器连入电路的阻值变化的步骤:

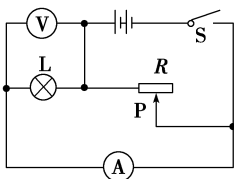
第一步:明确滑动变阻器的哪两个接线柱接入电路中;

第二步:根据电流通过滑动变阻器的情况,判断滑动变阻器的哪段电阻丝接入电路;

第三步:看准滑片的移动方向,根据滑片位置的变化判断连入电路中的电阻丝长度的变化;

第四步:根据电阻丝连入电路的长度变化,判断连入电路中的电阻的变化。

【例题 3】 在如图所示电路中,电源电压不变,当滑动变阻器的滑片 P 由右端向中点移动时,下列说法正确的是 ()



- A. 电流表的示数变小
- B. 电压表的示数变小
- C. 电流表的示数不变
- D. 电压表的示数变大

听课笔记

方法技巧

解答动态电路的方法

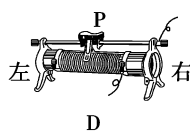
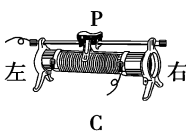
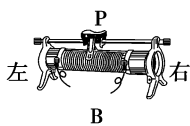
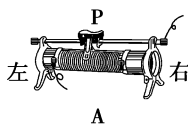
- (1) 分析电路的连接方式,确定电表的测量对象.
- (2) 根据滑片移动方向,确定滑动变阻器连入电阻的变化情况,确定电路总电阻的变化情况.
- (3) 电源电压不变,根据电阻是表示导体对电流阻碍作用的大小,确定电流的变化情况.
- (4) 确定各电表示数的变化情况.

课后演练

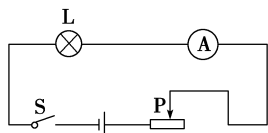
练好题

基础达标

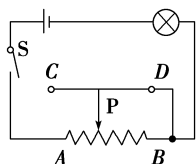
1. 关于滑动变阻器的说法正确的是 ()
 - A. 滑动变阻器是靠改变导体的横截面积来改变导体电阻的
 - B. 滑动变阻器是靠改变导体的材料来改变导体电阻的
 - C. 因为电阻与导体的材料、长度、横截面积有关,所以滑动变阻器是靠改变任一因素来改变导体电阻的
 - D. 滑动变阻器是靠改变连入电路中导体的长度来改变导体电阻的
2. 当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时,图中的哪一种连接方法可使变阻器连入电路部分的电阻增大 ()



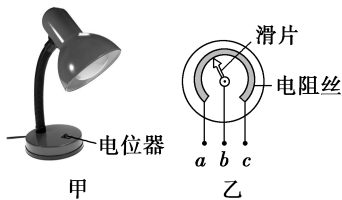
3. 如图所示,电源电压恒定.闭合开关 S,滑动变阻器滑片 P 向右移动,则开关闭合后,下列关于电路的说法正确的是 ()



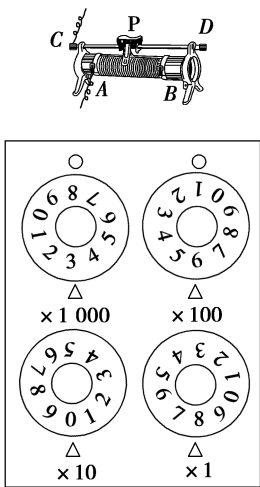
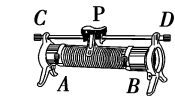
- A. 灯泡 L 变亮
 - B. 灯泡 L 变暗
 - C. 电流表示数不变
 - D. 电流表示数变大
4. 如图所示电路中,当滑片 P 向右滑动时,滑动变阻器连入电路的电阻值 ()



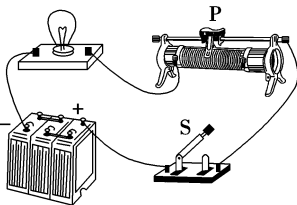
- A. 变大
 - B. 变小
 - C. 不变
 - D. 无法判断
5. 下图甲为某可调节亮度的台灯,图乙为其用于调光的电位器结构图,a、b、c 是它的三个接线柱,a、c 分别与弧形电阻丝的两端相连,b 与金属滑片相连,转动旋钮,滑片在弧形电阻丝上同向滑动即可调节灯泡亮度,下列分析正确的是 ()



6. 如图所示的电位器实质是一种 _____, 它是靠改变连入电路的电阻丝的 _____ 来改变电阻值的.
7. 如图所示的滑动变阻器, 指出它的构造名称: A、B、C、D: _____; CD: _____; P: _____; AB 之间是 _____.
8. 滑动变阻器是通过改变接入电路中电阻丝的 _____ 来改变电阻的. 如图所示, 当滑片向 C 端移动时, 它的电阻值 _____ (填“变大”“变小”或“不变”). 电阻箱是一种能够表示出电阻值的变阻器, 如图中电阻箱的示数是 _____ Ω .

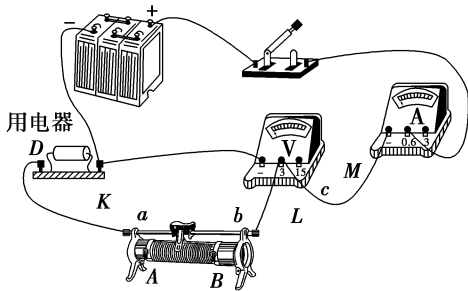


9. 如图所示是小明探究“怎样用变阻器改变灯泡亮度”时设计的实验电路图, 当开关 S 闭合后, 要使灯泡变亮, 滑动变阻器的滑片 P 应向 _____ (选填“左”或“右”) 端移动.

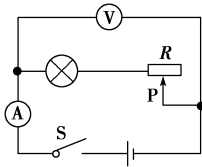


能力提升

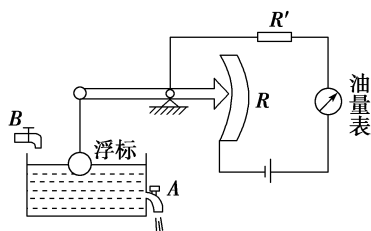
1. 在探究一个用电器中电流随电压变化的关系时, 李芳连接好的电路如图所示. 闭合开关, 发现电流表、电压表均有示数, 调节滑动变阻器, 电流表、电压表示数都不变化. 李芳连接的电路有不妥之处, 改正的方法是 _____ ()



2. 如图所示, 电源电压不变. 当闭合开关 S 后, 滑动变阻器的滑片 P 向右移动时 _____ ()



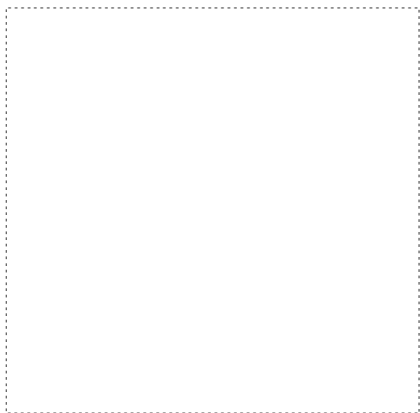
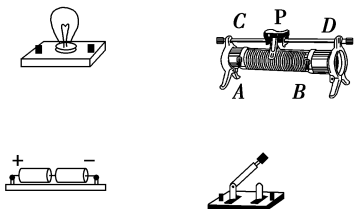
3. 如图所示是汽车、摩托车的油量表(实际上是电流表)的原理示意图, R' 是定值电阻, R 是滑动变阻器.



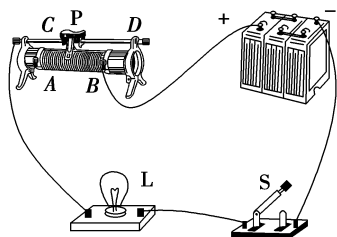
(1) 打开阀门 A, 油面下降, 滑片向 _____ (选填“上”或“下”) 移动, 油量表 (电流表) 读数变 _____.

(2) 打开阀门 B, 油面上升, 滑片向 _____ (选填“上”或“下”) 移动, 油量表 (电流表) 读数变 _____.

4. 用笔画线代替导线, 将图中的元件连接成电路, 并在虚线框中画出相应的电路图. 要求: 闭合开关后, 向右移动滑片, 灯泡变亮.



5. 小宇在实验室用如图所示的电路做电学实验, 请你帮助他完成以下判断.



(1) 闭合开关 S 后, 当滑动变阻器的 B、C 两个接线柱接入电路中, 滑片 P 向 B 端移动时, 灯泡 L 将 _____ (选填“变暗”“不变”或“变亮”).

(2) 当滑动变阻器的 A、D 两个接线柱接入电路中时, 要使灯泡 L 变暗, 滑片 P 应向 _____ (选填“A”或“B”) 端移动.

【核心素养】

用滑动变阻器改变小灯泡的亮度.

(1) 实验室中有一铭牌上标有“ $20\ \Omega\ 2\ \text{A}$ ”字样的滑动变阻器, 如图甲所示. 若要把其中的两个接线柱连接到电路中, 共有 _____ 种接法; “ $20\ \Omega$ ”指的是 _____ 接线柱间的电阻值, “ $2\ \text{A}$ ”指的是 _____.

(2) 现给出电源、小灯泡、开关各一个, 导线若干, 请在图乙中用笔画线代替导线连接电路, 要求滑动变阻器的滑片向右移动时灯泡变暗.

(3) 如果你还想知道电路中电流值的改变情况, 需在电路中再 _____ 联一个电流表, 并增加 _____ 根导线.

