



实验五 串、并联电路中电压的规律

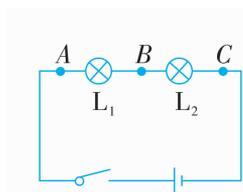
实验准备

实验目的

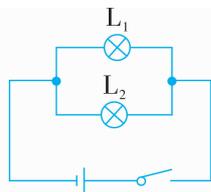
1. 能正确将电压表接入待测电路,并能画出相应的电路图。
2. 能正确使用电压表测量串、并联电路中用电器两端的电压,进一步练习连接电路和使用电压表的技能。
3. 能通过实验探究,归纳总结出串、并联电路中电压的规律。

实验原理

1. 电压的高低可以用电压表测量。
2. 实验电路



串联电路中的电压规律



并联电路中的电压规律

实验器材

学生电源,几个不同规格的小灯泡,开关一个,电压表一只,导线若干。

必备知识

1. 电压表的使用方法

- (1) 电压表要与用电器并联在电路中。
- (2) 电流要从电压表的“+”接线柱流入,从“-”接线柱流出。
- (3) 被测电压不要超过电压表的最大量程。

2. 按电路图连接实物电路时注意

(1)连接过程中开关应始终处于断开状态。

(2)根据电源的电压值选择合适的量程,并注意正负接线柱的连接。

(3)连接好以后,检查一遍,保证电路连接正确。

3. 电源的作用就是给用电器两端提供电压。通常用字母 U 表示电压,它的单位是伏特,简称伏,符号是 V 。

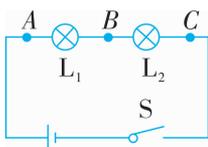
4. 电压表使用前要调零,读数时要认清仪表所选量程和对应的分度值,读数时视线要正对刻度盘指针所指位置。

实验过程

实验步骤

一、串联电路的电压规律

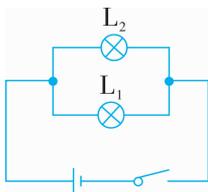
1. 选用不同规格的小灯泡,根据电路图连接电路,并检查电路连接是否正确。
2. 分别将电压表接在 A、B 两点, B、C 两点和 A、C 两点,闭合开关,将电压表示数记录在表格中。



3. 改变两个小灯泡的规格,多测几组数据。

二、并联电路的电压规律

1. 选用不同规格的小灯泡,根据电路图连接电路,并检查电路连接是否正确。
2. 用电压表分别测量小灯泡 L_1 、 L_2 两端的电压及电源两端的电压,把实验数据记录在表格中。
3. 改变两个小灯泡的规格,多测几组数据。



数据处理

一、串联电路的电压规律

1. 实验数据

次数	U_{AB}/V	U_{BC}/V	U_{AC}/V
1			
2			
3			

2. **实验结论:** 串联电路中电源两端的电压等于各用电器两端的电压之和;用公式表示为 $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$ 。

二、并联电路的电压规律

1. 实验数据

次数	U_1/V	U_2/V	U/V
1			
2			
3			

2. **实验结论:** 并联电路中, 各支路与干路两端电压均相等: $U_{\text{总}} = U_1 = U_2$ 。



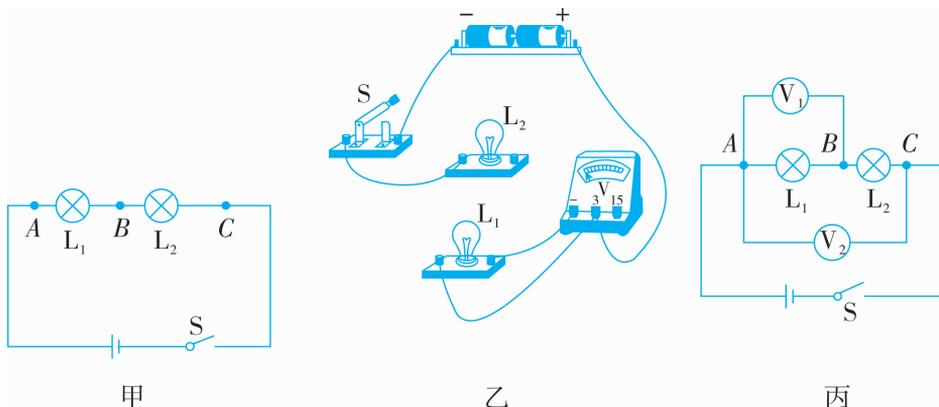
思考讨论

1. 如果实验中选用的灯泡 L_1 、 L_2 的规格相同, 会出现什么现象?

2. 如果把几节干电池串联, 串联电池组两端的电压与每节电池两端的电压有什么关系?

素养达标

1. 小雅和同学进行“探究串联电路电压规律”的实验。所用器材有：电压恒为 3 V 的电源，一个开关，两只灯泡(L_1 和 L_2)，两只相同的电压表 V_1 和 V_2 (量程均为 0~3 V 和 0~15 V)，导线若干。



(1) 他们按图甲所示的电路图连接电路，用一只电压表分别测 AB 、 BC 、 AC 间的电压。每次拆接电压表时，开关应处于_____状态。

(2) 为测量 L_1 两端电压，请在图乙中用笔画线代替导线将实物图连接完整。

(3) 具有创新精神的小雅决定改进实验。她按照图丙所示电路图连接好电路，闭合开关，发现电压表 V_1 和 V_2 的指针偏转角度相同，则可能的原因是电压表_____ (选填“ V_1 ”或“ V_2 ”) 的量程选大了，此时电压表 V_1 和 V_2 的示数分别为_____ V 和 _____ V。

(4) 解决问题后，小雅同学测出了 AB 间和 AC 间的电压，为了测量 BC 间的电压，断开开关，接下来可以_____。

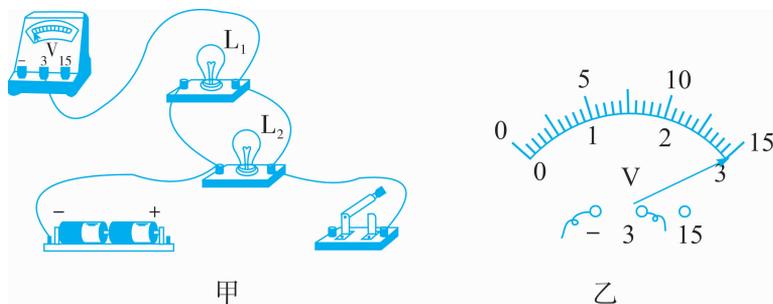
- A. 保持 B 接线不动，将电压表 V_1 连线由 A 改接到 C
- B. 保持 C 接线不动，将电压表 V_2 连线由 A 改接到 B

(5) 为了得到更普遍的规律，下列操作最合理的是_____。

- A. 将灯泡 L_1 和 L_2 互换位置进行多次测量
- B. 换用不同规格的灯泡进行多次测量

(6) 分析 AB 、 BC 、 AC 间的电压关系，得出结论：在串联电路中，各部分电路电压之和等于总电压。

2. 在“探究并联电路中电压的特点”实验中，实验电路如图甲所示。



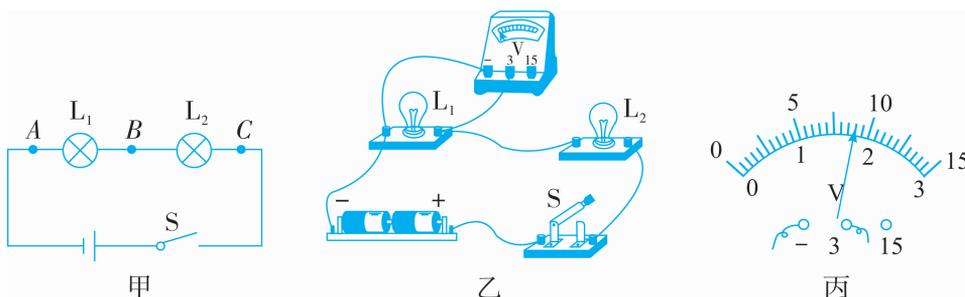
(1)连接电路时开关应处于_____状态。

(2)要用电压表测量小灯泡 L_1 两端的电压,请用笔画线代替导线将实物电路连接完整。

(3)闭合开关,观察到小灯泡 L_1 发光、 L_2 不发光,故障可能是_____。

(4)排除故障后,用电压表分别测量小灯泡 L_1 、 L_2 及电源两端的电压,电压表示数均如图乙所示,为_____V。更换不同规格的小灯泡多次测量,发现电压表示数均如图乙所示。由此得出结论:并联电路中各支路用电器两端的电压与电源两端的电压_____。

3. 某物理实验兴趣小组的同学用如图甲所示的电路进行“测量串联电路的电压”的实验。



(1)在连接电路时,开关必须_____。

(2)正确连接电路,将电压表接在小灯泡 L_1 两端,如图乙所示,闭合开关 S,电压表的示数如图丙所示,此时小灯泡 L_1 两端的电压为_____V。一段时间后,小灯泡 L_2 突然熄灭,小灯泡 L_1 变得更亮,电压表示数增大且接近电源电压,原因可能是_____。

(3)排除故障后,兴趣小组的同学用_____ (选填“相同”或“不同”)规格的小灯泡完成了三次实验,得到的数据如表所示,进行多次实验的目的是_____。分析实验数据,可得到串联电路的电压特点:串联电路中,_____。

实验次数	L_1 两端电压/V	L_2 两端电压/V	电源电压/V
1	1.8	1.2	3
2	1.4	1.6	3
3	1.1	1.9	3

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:_____

电压和电压表

电流与我们的生活息息相关,任何一个用电器能正常工作都是因为有电流通过,在电路中产生电流的原因是有电压存在。

水压能使水朝着一定的方向流动。与水压类似,电压能使自由电荷朝着一定的方向移动,即:电压能使自由电荷发生定向移动——形成电流的原因。

电压表是测量电压的工具,电压表的使用是一个重要的知识点,也是各类考试必考考点之一。

在使用电压表测量电压时,要测哪部分电路(或用电器)两端的电压,就需要将电压表并联在这部分电路(或用电器)的两端,且电流需从电压表的正接线柱流入,负接线柱流出。

实验室中常用的电压表有两个量程,一个是 $0\sim 3\text{ V}$,另一个是 $0\sim 15\text{ V}$ 。在对电压表进行读数时,一定要搞清楚电压表接入电路中的量程,再进行正确读数。



实验五 串、并联电路中电压的规律

【思考讨论】

1. 提示:如果实验中选用的都是规格相同的灯泡,测出两灯泡两端的电压是相等的,那么实验者会由 $U_{AB}=U_{BC}$ 得出“串联电路中各用电器两端的电压相等”的错误结论。所以为了得到普遍性结论,我们一定要选用规格不同的灯泡进行实验。

2. 提示:串联电池组两端的电压等于每节电池两端电压之和。

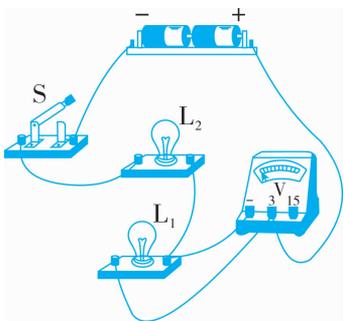
【素养达标】

1. (1)断开 (2)见解析 (3) V_2 0.6

3 (4)B (5)B

解析:(1)为了保护电路中各用电器的安全,每次拆接电压表时,开关应处于断开状态。

(2)电路为灯泡 L_1 和 L_2 的串联电路,电压表测量 L_1 两端的电压,故电压表与 L_1 并联,根据电流从电压表正接线柱流入,从负接线柱流出得到图乙中电流从 L_1 的右端流出,则 L_1 的右端应与 L_2 的右端连接,电路如图所示。



(3)由图丙可知电压表 V_1 测量的是灯泡 L_1 两端的电压,电压表 V_2 测量的是灯泡 L_1 和 L_2 两者的总电压,实验发现两电压表指针偏转角度相同,可能的原因是电压表 V_2 的量程选大了;电压表 V_2 的示数是 V_1 的5倍,图中电压表 V_2 测量的是灯泡 L_1 和 L_2 两者电压的

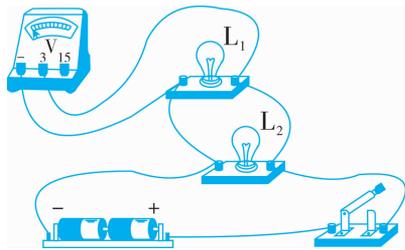
总电压,也是电源电压,即电压表 V_2 的示数为3 V,那么电压表 V_1 的示数为0.6 V。

(4)为了测量BC间的电压,应该保持C接线柱不动,将电压表 V_2 的A点改接到B;如果保持B接线柱不动,将电压表 V_1 的连线由A改接到C会导致电压表 V_1 的正负接线柱接反。故选B。(5)换用不同规格的灯泡进行多次测量,由于测量数据多,可以使结论具有普遍性;将灯泡 L_1 和 L_2 互换位置进行多次测量,得到的数据本质还是同一次实验的数据,结论不具有普遍性。故选B。

2. (1)断开 (2)见解析 (3) L_2 断路
(4)3 相等

解析:(1)连接电路时开关应处于断开状态。

(2)要用电压表测量小灯泡 L_1 两端的电压,将电压表并联在该灯泡的两端,使用0~3 V接线柱,如图所示。



(3)闭合开关,观察到小灯泡 L_1 发光、 L_2 不发光,则故障可能是 L_2 断路。(4)电压表示数均如图乙所示,为3 V。更换不同规格的小灯泡多次测量,发现电压表示数均如图乙所示。由此得出结论:并联电路中各支路用电器两端的电压与电源两端的电压相等。

3. (1)断开 (2)1.8 小灯泡 L_2 短路
(3)不同 得到普遍规律,避免实验结果的偶然性 电源两端电压等于各用电器两端电压的总和