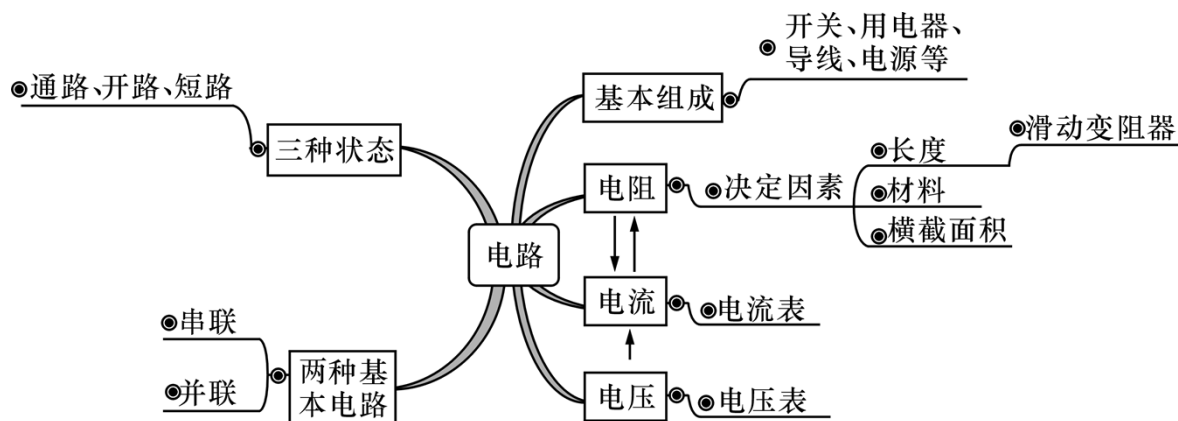


## 考点 13 电流, 电压, 电阻的关系

### 思维导图



### 回归教材

#### 一、电荷

1. 带电体具有吸引轻小物体的性质, 用摩擦的方法使物体带电的现象称为摩擦起电。摩擦起电的实质并不是创造了电, 而是一个物体上的电子转移到另一个物体上, 得到电子的那个物体带负电, 另一个失去电子的物体就带等量的正电。

2. 用丝绸摩擦过的玻璃棒带的电荷是正电荷, 其电子转移的方向是从玻璃棒转移到丝绸。用毛皮摩擦过的橡胶棒带的电荷是负电荷, 其电子转移的方向是从毛皮转移到橡胶棒。

同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引。带电体排斥带同种电荷的物体, 带电体吸引带异种电荷的物体和轻小物体。

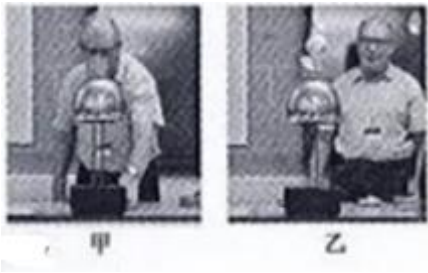
3. 验电器可用来检测物体是否带电。根据两箔片张开角度的大小, 可估计物体带电量的大小。验电器的工作原理是同种电荷相互排斥。

#### 【知识拓展】

若两个轻小带电体相互排斥, 则一定带同种电荷; 若两个轻小物体相互吸引, 有可能是两者带异种电荷, 也可能一个物体带电, 另一个物体不带电。

### 典例训练

1. (2020·绍兴) 将静电球装置放在水平桌面上, 未通电时, 多只锡碗叠放在静电球上(图甲), 通电后, 锡碗依次向上飞起(图乙), 最后落到桌面上, 下列说法正确的是( )



- A. 图甲中，静止的锡碗受到惯性的作用
- B. 图乙中，以空中的锡碗为参照物，静电球是运动的
- C. 图甲中，锡碗受到自身重力和桌面对它的支持力
- D. 图乙中，锡碗能飞起来是由于同种电荷相互吸引

**【答案】**B

**【解析】**参照系，又称参照物，物理学名词，指研究物体运动时所选定的参照物体或彼此不作相对运动的物体系。根据牛顿力学定律在参考系中是否成立这一点，可把参考系分为惯性系和非惯性系两类。

**【解答】**A、惯性是一种属性，应为锡碗具有惯性；故 A 错误；

B、图乙中，空中的锡碗是运动的，而静电球是静止的，如果以锡碗为参照物，则静电球是运动的；故 B 正确；

C、图甲中，锡碗有多个，所以锡碗还受到上方锡碗的压力；故 C 错误；

D、图乙中，锡碗能飞起来是由于同种电荷相互排斥；故 D 错误；

2. (2019·衢州)小科用一个不带电的轻质泡沫球靠近电脑显示屏，小球偏至如图实线位置。据此推测显示屏( )



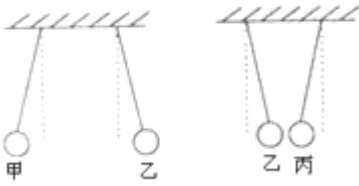
- A. 带正电
- B. 带负电
- C. 不带电
- D. 一定带电

**【答案】**D

**【解析】**电荷，为物体或构成物体的质点所带的正电或负电，带正电的粒子叫正电荷（表示符号为“+”），带负电的粒子叫负电荷（表示符号为“-”）。也是某些基本粒子(如电子和质子)的属性，同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

**【解答】**由图可知，不带电的轻质泡沫球能够被显示屏吸引，则说明显示屏一定带电，因为带电体能够吸引轻小物体，而无法判断显示屏的带电类型；故 D 符合；

3. (2017·衢州) 有甲、乙、丙三个带电的泡沫塑料小球，甲带正电。先用甲靠近乙，发现乙被排斥；再用乙靠近丙，丙被吸引(如图)。则下列判断正确的是( )



- A. 乙带正电，丙带正电
- B. 乙带负电，丙带负电
- C. 乙带负电，丙带正电
- D. 乙带正电，丙带负电

**【答案】D**

**【解析】**电荷间的相互作用规律：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。甲、乙相互排斥所以带同种电荷，乙、丙相互吸引所以带异种电荷，因为甲带正电所以乙也带正电丙与乙吸引所以丙带负电。

**【解答】**A、乙带正电，丙带正电，由图乙、丙相互吸引两者带异种电荷，A 错误；

B、乙带负电，丙带负电，由图乙、丙相互吸引两者带异种电，B 错误；

C、乙带负电，丙带正电，因为甲、乙相互排斥带同种电荷，C 错误；

D、乙带正电，丙带负电，由甲、乙相互排斥甲带正电知乙也带正电，由乙、丙相互吸引乙正电知丙带负电，

4. (2020·滨江模拟) 如图所示，小女孩接触带电体后头发呈“爆炸”状。此时，该小女孩( )



- A. 头发上一定都带了同种电荷
- B. 头发上一定都带了正电荷
- C. 头发上一定都带了负电荷
- D. 全身正电荷总和一定等于负电荷总和

**【答案】A**

**【解析】**同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引，根据电荷之间的相互作用分析。

**【解答】**小女孩接触带电体后头发呈“爆炸”状，说明她的头发上一定带上了同种电荷，故 A 正确，而 B、C、D 错误。

. (2017·浙江模拟) 2017年5月6日, 一篇题为《重磅, 中国科学家发现电荷并不存在!》的文章震动了科学界, 说的是有个名叫凡伟的民间科学家发现电荷并不存在, 将改写教科书。随即就有人出来“打假”, 说他缺乏事实依据, 有哗众取宠之嫌。对此, 下列有关说法不正确的是( )

- A. 科学界公认自然界中存在着两种电荷, 即正电荷与负电荷
- B. 电荷的定向移动形成电流, 科学上规定电子移动的方向为电流的方向
- C. 摩擦起电的原因是电子在不同物体间发生了转移
- D. 科学需要质疑的精神, 科学上的观点在被证明之前都属于假说

**【答案】**B

**【解析】**本题主要考查了两种电荷、摩擦起电的有关知识及原子的组成, 是基础性知识, 应熟练掌握。要解决此题, 需掌握摩擦起电的有关知识: 电荷、摩擦起电的实质及原子的内部结构。

- 【解答】**A、自然界中只存在两种电荷: 正电荷和负电荷, A说法正确, 不符合题意;  
B、电荷的定向移动形成电流, 科学上规定正电荷移动的方向为电流的方向, B错误, 符合题意;  
C、摩擦起电的实质是电荷的转移, 故C说法正确, 不符合题意;  
D、科学需要质疑的精神, 科学上的观点在被证明之前都属于假说, 故D正确, 不符合题意。

## 回归教材

## 二、电路

### 1. 电路

把电源、用电器和开关用导线连接起来组成的电流路径叫做电路。电源用来提供持续电流, 把其他形式的能转化成电能。用电器消耗电能, 把电能转化成其他形式的能(电灯、风扇等)。开关的作用是控制电路的通断。

### 2. 电路的工作状态

通路是开关闭合时, 电路中就会有电流的电路; 开路又称断路, 是开关断开, 或电路中某一部分断开时, 电路中不再有电流的电路; 不经过用电器, 而直接用导线将电源两极连接起来, 叫做电源短路。

**【知识拓展】**得到持续电流的条件: ①必须有电源; ②电路必须是通路。

### 3. 元件符号与电路图

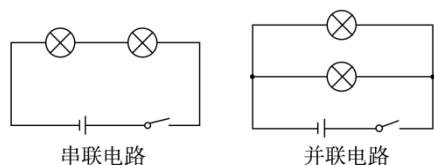
用元件符号代替实物表示电路的图称为电路图。

常用的电路符号如下：



画电路图时要注意：电路图整体呈矩形；导线要横平竖直；元件不能画在拐角处。

串联和并联的电路图：



串联电路特点：电流只有一条路径；各用电器互相影响；开关控制整个电路。

并联电路特点：电流有多条路径；各用电器互不影响，一条支路开路时，其他支路仍可为通路；干路中的开关控制整个电路；支路中的开关控制所在支路的用电器。

### 典例训练

1. (2020·温州) 电蚊拍灭蚊时，蚊子碰到金属网形成闭合电路，蚊子往往会被烧毁。下列说法不合理的是 ( )



- A. 蚊子是可以导电的  
B. 电蚊拍电压降低烧毁效果变差  
C. 蚊子烧毁是因为电流的热效应  
D. 烧毁时可能没有电流通过蚊子

【答案】D

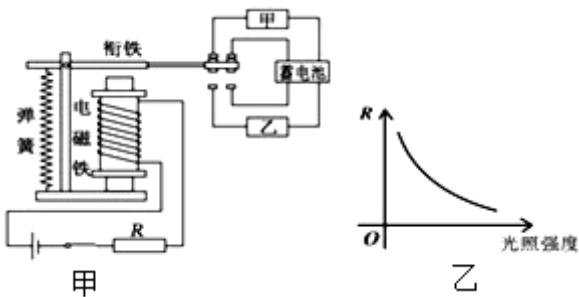
【解析】电蚊拍灭蚊时，蚊子碰到金属网形成闭合电路，这说明有电流经过蚊子，那么蚊子肯定是导体，故 A 正确不合题意；

电蚊拍的电压降低后，根据  $I = \frac{U}{R}$  可知，通过蚊子的电流会减小，发热会减小，那么会降低烧毁效果，故 B 正确不合题意；

当电流经过蚊子时会发热，故 C 正确不合题意；

在烧毁时，肯定有电流经过蚊子，故 D 错误符合题意。

2. (2020·三门模拟) 如图甲所示为某同学设计的太阳能路灯的电路原理图。它能实现白天光线强时，太阳能电池板为蓄电池充电；夜晚光线弱时，蓄电池为电灯供电的作用。电路中的 R 为光敏电阻，其电阻大小与光照强度关系如图乙所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 白天蓄电池相当于电源
- B. 甲是太阳能电池板，乙是路灯
- C. 电磁铁上端为 N 极，下端为 S 极
- D. 光线较强时，电磁铁磁性较大

【答案】D

【解析】(1) 提供电能的装置叫电源，消耗电能的装置叫用电器；

(2) 根据图片确定白天光照强度增大时衔铁的位置，它相接的位置安装的就是电池板；

(3) 根据安培定则判断电磁铁的极性；

(4) 电磁铁的磁性大小与电流大小有关。

【解答】A. 白天蓄电池靠太阳能电池板充电，并不为路灯提供电能，所以不是电源，故 A 错误；

B. 白天时，光照强度增大，光敏电阻 R 的阻值减小，控制电路的电流增大，电磁铁的磁性增强，将衔铁吸下来与乙所在的电路接通，此时为充电状态，因此乙为电池板，而甲为路灯，故 B 错误；

C. 电磁铁线圈上电流方向向左，用右手握住螺线管，弯曲的四指指尖向左，那么大拇指向下，因此电磁铁的下端为 N 极，上端为 S 极，故 C 错误；

D. 根据 B 中分析可知，光线较强时，电磁铁磁性较大，故 D 正确。

3. (2020·温州模拟) 如图所示，将一块铜片和一块锌片同时插入到一个橙子中，观察到与铜片和锌片相连的小灯泡被点亮，则下列各电路元件与虚线中装置的作用相同的是 ( )



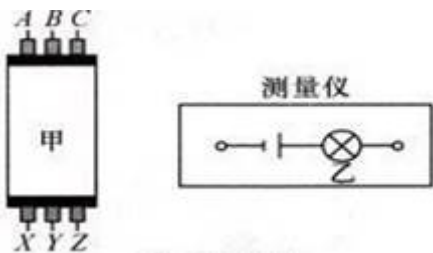
- A. 用电器      B. 开关      C. 电源      D. 导线

**【答案】**C

**【解析】**在一个最基本的电路中，电源提供电能，用电器消耗电能，导线输送电能，开关控制电路通断。

**【解答】**图片中虚线部分为橙子，它对灯泡提供电能，因此相当于电源，故C正确，而A、B、D错误。

4. (2019·杭州模拟) 高层建筑的墙体中有三根绞在一起的电线，可以用如图乙所示的“测量仪”把它们区分开。小华将A、B连在一起时，小明将“测量仪”连接在X、Z两端，灯泡发光；小华将B、C连在一起时，小明将“测量仪”连在X、Y两端，灯泡发光。则( )



- A. A 和 Y 是同一根电线，B 和 Z 是同一根电线      B. B 和 Z 是同一根电线，C 和 Y 是同一根电线  
C. A 和 Y 是同一根电线，B 和 X 是同一根电线      D. B 和 X 是同一根电线，C 和 Y 是同一根电线

**【答案】**D

**【解析】**灯泡发光，说明两条导线构成一个通路，对其中可能情况进行依次排列；在两次排列中重复出现的，肯定就是一条导线，那么其它的导线也就排查出来。

**【解答】**小华将A、B连在一起时，小明将“测量仪”连接在X、Z两端，灯泡发光，那么可能成为一条导线的有：①AX，BZ；②AZ，BX；

小华将B、C连在一起时，小明将“测量仪”连在X、Y两端，灯泡发光，那么可能成为一条导线的有：

①BX，CY；②BY，CX；

两次比较可知，BX 出现两次，说明 BX 是同一条电线，C 和 Y 是同一条电线，AZ 是一条电线。

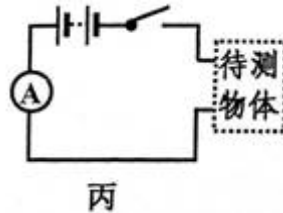
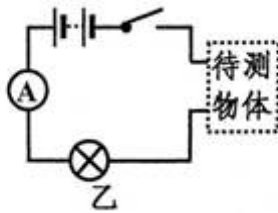
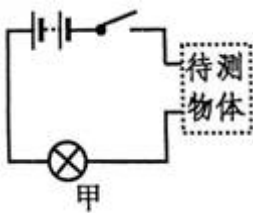
## 回归教材

### 三、导体与绝缘体

1. 容易导电的物质叫做导体，如：金属、人体、大地、石墨(碳)、盐类的水溶液等；导体能导电是因为导体内有大量的自由电荷，金属导体是靠自由移动的电子导电的。
2. 不容易导电的物质叫做绝缘体，如：橡胶、玻璃、塑料、陶瓷、油、干燥的空气等。
3. 导体和绝缘体在一定条件下可以相互转换。如干木头是绝缘体而湿木头是导体，烧红的玻璃会导电。
4. 常见的半导体材料是硅和锗。

## 典例训练

1. (2020 八上·新昌月考) 在研究物质导电性实验时，同学们设计了下列甲、乙、丙三种电路，其中最合理的是\_\_\_\_\_。实验测得塑料三角板不容易导电，塑料三角板不容易导电的原因是\_\_\_\_\_。



**【答案】**乙；几乎没有能自由移动的电荷（电子）

**【解析】**（1）从实验现象的明显程度和电路的安全性等角度对三个电路的设计进行比较。

（2）根据绝缘体不容易导电的原因解答。

**【解答】**（1）甲：通过灯泡的亮度判断电流的大小，进而确定导电能力的强弱。如果两个导体的导电能力相差不多时，灯泡的亮度几乎不变，那么就无法比较；

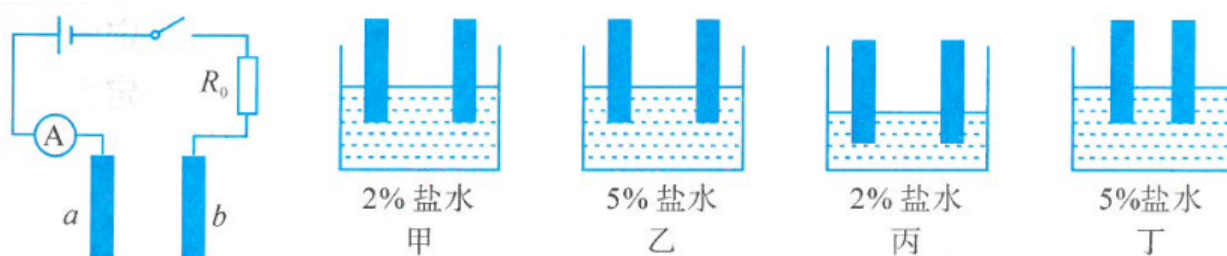
丙：通过电流表的示数可以精确的感知电流的大小，进而确定导电能力的强弱。如果导体的电阻很小，那么电流很大，容易造成短路，烧坏电流表。

乙：电流表用于感知电流大小，灯泡用于保护电路。其中最合理的是乙。

（2）实验测得塑料三角板不容易导电，塑料三角板不容易导电的原因是几乎没有能自由移动的电荷（电子）。



某科学兴趣小组的同学对食盐水溶液的导电性能与什么因素有关提出了以下猜想：①食盐水溶液的导电性能与溶液的浓度有关；②食盐水溶液的导电性能与溶液的质量有关；③食盐水溶液的导电性能与溶液中两点间的距离有关。为了验证猜想，他们设计了如图所示的装置，将电路中的 a、b 两金属片分别插入甲、乙、丙、丁溶液中所示位置(金属片 a、b 每次插入溶液中的深度都相同)进行探究。



- (1) 食盐水溶液的导电性能可以由\_\_\_\_\_来判断。
- (2) 将金属片 a、b 分别插入图甲、图乙所示位置，可探究猜想\_\_\_\_\_ (选填序号)。为了探究猜想②，应将金属片 a、b 分别插入\_\_\_\_\_两图所示位置。
- (3) 将金属片 a、b 分别插入图乙、图丁所示位置，若  $I_{乙} \neq I_{丁}$ ，由此可得到的结论是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 电流表示数的大小

(2) ①；甲、丙

(3) 食盐水溶液的导电性能与溶液中两点间的距离有关

**【解析】** (1) 通过导体的电流与电阻成反比，即电流越大，导体的电阻越小，因此通过电流表的示数变化可以判断导体电阻的变化。

(2) 观察图甲和图乙中哪个因素不同即可；根据控制变量法的要求选择对比实验；

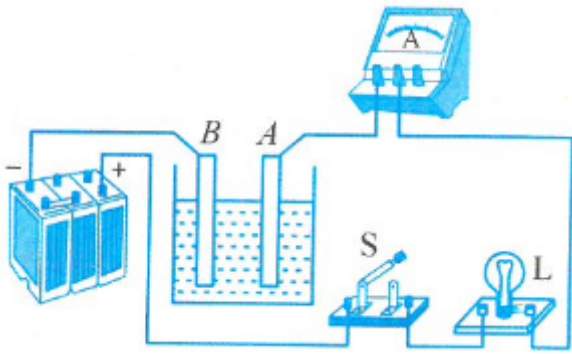
(3) 根据图片分析图乙和图丁中哪个因素不同即可。

**【解答】** (1) 食盐水溶液的导电性能可以由电流表示数的大小来判断。

(2) 图甲和图乙中，盐水的浓度不同，因此可以探究溶液导电性能与溶液浓度的关系，即验证探究①。为了探究猜想②，即探究溶液导电性能与溶液质量的关系时，必须控制其他因素相同而改变溶液的质量，故选甲和丙。

(3) 图乙和图丁中金属片 a、b 的距离不同，因此得到结论：食盐水溶液的导电性能与溶液中两点间的距离有关。

3. 某兴趣小组的同学找来了四种物质，利用如图所示的电路在相同条件下检测其导电性能。实验观测到的电流表示数和灯泡发光情况记录如表。



	食盐水	酱油	醋	花生油
电流/安	0.18	0.15	0.10	
发光情况	亮	较亮	暗	不亮

(1) 其中导电能力最强的物质是\_\_\_\_\_。

(2) 小组里的一名同学认为检验电路有了电流表，可以把小灯泡去掉，直接通过电流表的示数也能进行实验，你认为\_\_\_\_\_ (选填“可行”或“不可行”)，理由是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 食盐水

(2) 不可行；AB 间电阻过小时，电流会过大，电流表可能会被烧坏

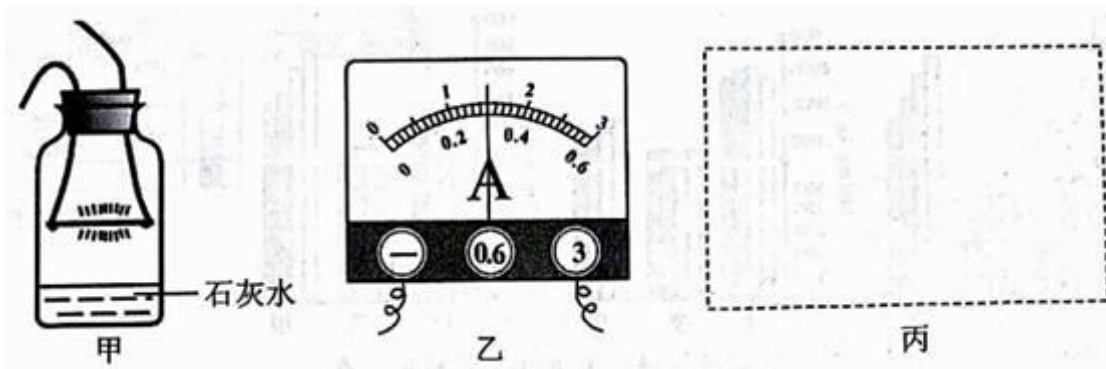
**【解析】** (1) 电流表的示数越大，灯泡越亮，导电能力越强；

(2) 通过灯泡的亮度可以感知电流的大小，从而确定导电能力强弱，它本身的电阻，可以防止电流过大烧坏电流表，据此分析解答。

**【解答】** (1) 根据表格可知，食盐水的电流最大，灯泡最亮，因此导电能力最强的物质是食盐水；

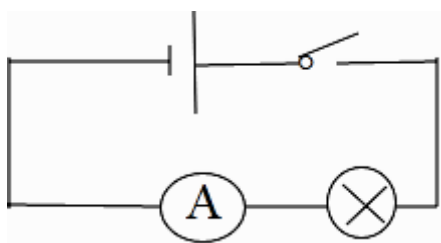
(2) 小组里的一名同学认为检验电路有了电流表，可以把小灯泡去掉，直接通过电流表的示数也能进行实验，我任务不可行，理由是：AB 间电阻过小时，电流会过大，电流表可能会被烧坏。

4. (2018·台州) 某同学用铅笔芯(主要成分是碳)自制简易爱迪生灯泡。他将直径 0.5 毫米的铅笔芯两端接上导线，放入盛有少量澄清石灰水的广口瓶中(如图甲)，连接 12 伏电源和电流表，闭合开关，铅笔芯发出黄光并渐渐变亮，稍后渐渐变暗。断开电路，发现澄清石灰水变浑浊，铅笔芯明显变细。继续通电，铅笔芯烧断掉落。



- (1) 某时刻，电流表的示数如图乙所示，为\_\_\_\_\_安
- (2) 请在答题纸图丙中画出该实验的电路图。
- (3) 瓶中的石灰水可起到\_\_\_\_\_作用。
- (4) 实验中，铅笔芯亮度渐渐变暗的原因是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 1.5



- (2)
- (3) 检验实验中产生的二氧化碳气体，也能防止炽热的铅笔芯掉落使瓶底破裂
- (4) 铅笔芯在燃烧过程中变细，横截面积变小，电阻变大，由于电源电压不变，根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可得，铅笔芯的实际功率变小，所以变暗

**【解析】** (1) 根据电流表的量程和分度值读出电流；

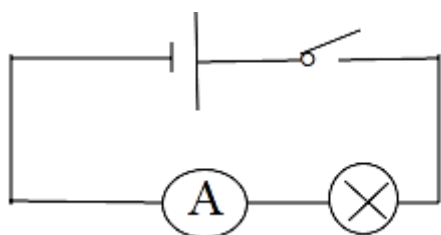
(2) 根据实验目的画出电路图；

(3) 二氧化碳可以使澄清的石灰水变浑浊；

(4) 根据影响电阻的小的因素：长度、材料、横截面积分析出电阻的变化；根据  $P = \frac{U^2}{R}$  分析出灯泡变暗的原因。

**【解答】** (1) 电流表的量程为 0-3A，分度值为 0.1A，数为 1.5A；

(2) 电路中需要用电流的大小反映出电阻的大小，故需要电流表，电路如下图所示：



(3) 铅笔芯在燃烧过程中可以产生二氧化碳和大量的热，瓶中的石灰水可以检验实验中产生的二氧化碳气体，也能防止炽热的铅笔芯掉落使瓶底破裂。

(4) 铅笔芯在燃烧过程中变细，横截面积变小，电阻变大，由于电源电压不变，根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得，铅笔的实际功率变小，所以变暗。

## 回归教材

### 四、电流

#### 1. 电流的形成

电荷的定向移动形成电流，正电荷和负电荷的定向移动都可以形成电流。科学上规定，正电荷定向运动的方向为电流方向(负电荷的定向移动与电流方向相反，尤其注意电子是负电荷，电子运动的方向与我们规定的电流方向恰好相反)。电路中，电流是从电源正极流出，经用电器和导线回到电源负极。

#### 2. 电流强度

电流是指单位时间内通过导线某一截面的电荷的多少，用字母  $I$  表示。它的单位是安培(国际单位)，简称安，符号为 A，还有毫安(mA)和微安( $\mu$ A)。

$$1\text{A}=10^3\text{mA} \quad 1\text{mA}=10^3\mu\text{A}$$

#### 3. 电流的测量

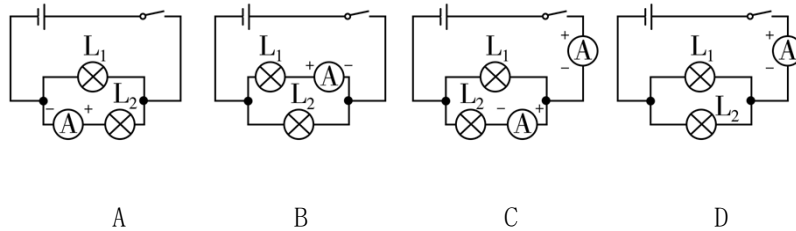
(1) 电流表的结构：三个接线柱、两个量程(0~3A，最小刻度是 0.1A；0~0.6A，最小刻度是 0.02A)，两个量程读数呈 5 倍关系。

##### (2) 电流表的使用

看清量程、最小刻度，指针是否指在零刻度线上，正负接线柱；电流表必须和被测用电器串联，电流表内阻很小，在电路中相当于一根导线；电流从电流表的“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出(接反指针会反向偏转，损坏电流表)；选择合适的量程(如不知道量程，先选较大的量程，用试触法确定)。绝对不允许不经过用电器而把电流表直接连到电源的两极。

## 典例训练

1、[2018·新疆]如图中两灯规格不同，能测出通过灯  $L_1$  电流的电路是( )



**【答案】**C

**【解析】**A 图中电流表与灯  $L_2$  串联，且电流正进负出，只能测出通过灯  $L_2$  的电流。B 图中电流表与灯  $L_1$  串联，但其正负接线柱接反了，无法测出通过灯  $L_1$  的电流。C 图中电路为并联电路，两个电流表分别测出通过干路和  $L_2$  支路的电流，相减可得出通过灯  $L_1$  的电流。D 图中电流表接在干路上，且电流正进负出，只能测出通过干路的电流。

2、如图所示是学校实验室常用的电流表，请完成下列有关问题：

(1) 图示电流表有三个接线柱，有\_\_\_\_\_个量程，由于生产厂家的不同接线柱也不完全一样，请比较并说出图甲与图乙、丙中接线柱设置的主要区别：\_\_\_\_\_。

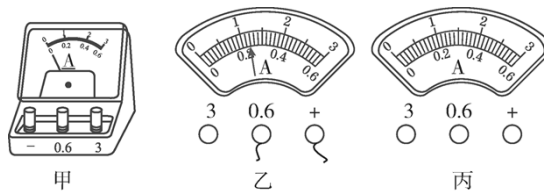


图 8—5

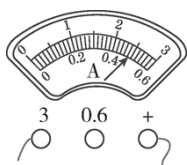
(2) 图乙中所使用的量程为\_\_\_\_\_，表中的读数为\_\_\_\_\_。

(3) 被测电路的电流强度为 2.4A，请仿照图乙的画法在图丙中连接对应的接线柱，并画出指针的位置。

**【答案】**(1) 2 图甲中的公共端是“—”接线柱，而图乙、丙中的公共端是“+”接线柱

(2) 0~0.6A      0.24A

(3) 如答图所示。



**【解析】**实验室用的电流表只有两个量程，即  $0\sim 0.6\text{A}$  和  $0\sim 3\text{A}$ ，两个量程读数呈 5 倍关系。读数时注意： $0\sim 0.6\text{A}$  的每一小格代表  $0.02\text{A}$  而不是  $0.01\text{A}$  (易错点)， $0\sim 3\text{A}$  的每一小格代表  $0.1\text{A}$ 。

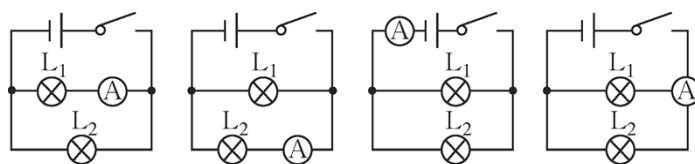
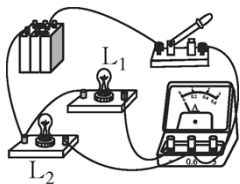
## 回归教材

### 五、串、并联电路中电流的特点

1. 串联电路中电流处处相等。
2. 并联电路中干路电流等于各支路电流之和。

## 典例训练

1. 在图中的四幅电路图中，与如图所示实物图对应的是 ( )



A                      B                      C                      D

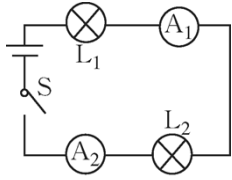
**【答案】**A

**【解析】**从实物图中观察可知  $L_1$  和  $L_2$  并联，电流表测量  $L_1$  所在支路的电流，所以 A 图符合要求。

2. 小明同学在做串联电路的电流特点的实验时，连接的电路如图所示。电路接通后发现  $A_1$  的示数比  $A_2$  的示数大一些，指针偏转角度也不同。导致该现象的原因不可能是 ( )

- A. 因为电流从正极流到负极越来越小
- B. 可能  $A_1$  表和  $A_2$  表都不准确

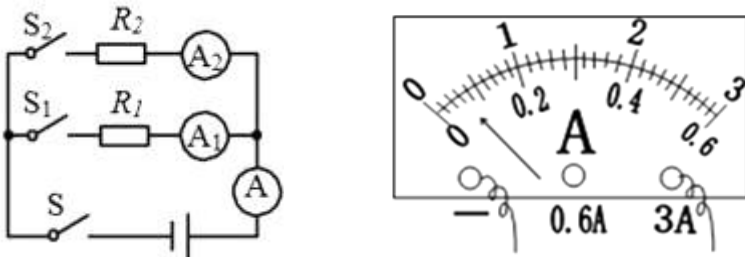
- C. 可能是两电表所用的量程不同
- D. 可能是电路未接通之前，某电流表的指针不在零刻线处



**【答案】**A

**【解析】** 电流表不准确、未调零、采用了不同量程等都会引起指针偏转角度不同，但是串联电路中电流处处相等，电流从正极流到负极的过程中不会越来越小。

3. (2017·舟山) 小明在研究并联电路电流特点时，按图示电路图连接好电路，闭合开关 S 和  $S_1$ ，观察示数。再闭合开关  $S_2$ ，示数保持不变的电流表是\_\_\_\_\_ (电源电压不变)，同时小明观察到电流表 A 的示数如图所示，为了使测量更精确，断开开关后，接下来的操作是\_\_\_\_\_。(电源电压不变)

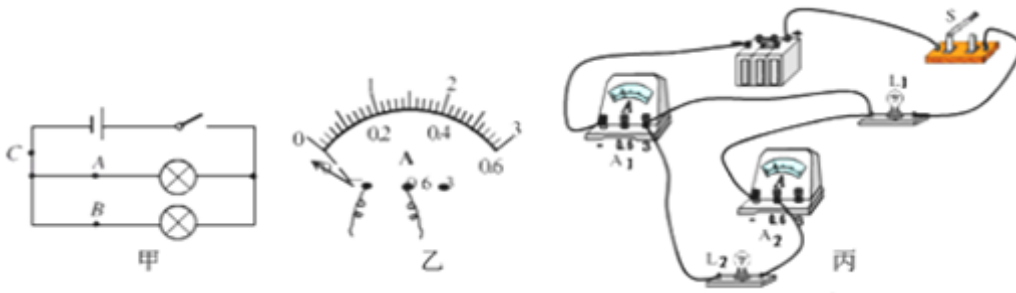


**【答案】**  $A_1$ ；把导线从 3 安接线柱接到 0.6 安接线柱

**【解析】** (1) 并联电路电压相等，干路电流等于各支路电流之和；(2) 用试触法进行试触，根据电流表指针的偏转大小选择合适的量程，量程过大时，指针的偏转角度会较小；量程过小时，指针的偏转会过大。

**【解答】** (1) 闭合开关 S 和  $S_1$  时， $A_1$  测的是通过  $R_1$  电流，A 的示数等于  $A_1$  示数， $A_2$  示数为零，闭合开关  $S_2$  后， $A_1$  依旧测的是  $R_1$  电流，由于  $R_1$  与  $R_2$  是并联的，因此  $R_1$  两端的电压不变， $A_1$  示数保持不变，A 测的是干路总电流，示数改变， $A_2$  测通过  $R_2$  电流，示数改变；(2) 从图中可以看出电流表的指针偏转角度很小，为了使测量更精确，应该换用小的量程，即 0~0.6A 的量程；

4. (2019·丽水模拟) 小美和小莉探究并联电路中电流的关系，他们设计的电路如图甲所示。



(1) 在使用电流表测电流的实验中，小余试触时电流表的指针向着没有刻度的一侧偏转，如图乙所示，根据你的分析，你认为原因可能是\_\_\_\_\_。

(2) 在实验过程中他们连接了如图丙所示的电路，闭合开关后，观察到灯  $L_2$  \_\_\_\_\_（选填“发光”或“不发光”）。

(3) 作图：请在图丙上只改动一根导线，符合  $L_1$ 、 $L_2$  并联，电流表  $A_1$  测干路电流， $A_2$  测灯  $L_2$  的电流，开关控制所有用电器。（要求：在需要改动的导线上画“×”，用笔将改动后的导线画出，导线不许交叉）。

(4) 他们改正错误后把电流表分别接入到电路中的 A、B、C 处，测出电流如下表：

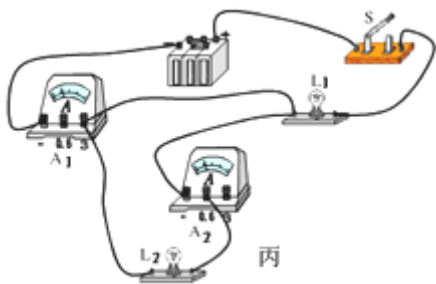
实验次数	A 处的电流 $I_A/A$	A 处的电流 $I_B/A$	A 处的电流 $I_C/A$
1	0.10	0.12	0.22
2	0.22	0.24	0.46
3	0.26	0.30	0.56

通过分析，得出的结论是：并联电路中，\_\_\_\_\_；在实验中可以采用\_\_\_\_\_的方法改变 A、B、C 处电流的大小从而进行多次实验；多次测量的目的是：\_\_\_\_\_。（选填序号：A、多次测量求平均值减小误差，B、使结论更具普遍性）

**【答案】** (1) 电流表正、负接线柱接反了

(2) 不发光

(3) 如图所示：



(4) 干路电流等于各支路电流之和；改变电源电压；B



【解析】（1）正常情况下，电流从“+”流入从“-”流出，电流表的指针向右侧偏转。现在指针的偏转方向相反，说明电流表的接线柱接反了；

（2）电流表  $A_1$  和灯泡  $L_1$  之间有导线直接相连，会短路灯泡  $L_2$ ，据此解答；

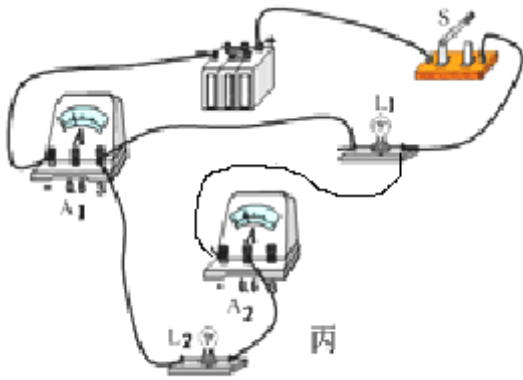
（3）电路中已经有两条通路，只是灯泡  $L_1$  在干路上，调整导线接头位置，让它呆在支路上即可；

（4）将两个支路电流相加，然后与干路电流比较即可得到结论；除了换用不同灯泡完成实验外，还可以改变电源电压达到目的；多次测量收集到的数据越多，得到的结论越具有普遍意义，据此解答。

【解答】（1）在使用电流表测电流的实验中，小余试触时电流表的指针向着没有刻度的一侧偏转，如图乙所示，根据你的分析，你认为原因可能是 电流表正、负接线柱接反了；

（2）闭合开关后， 灯泡  $L_2$  会被导线短路，因此它不发光；

（3）观察发现，只需将电流表  $A_2$  与灯泡  $L_1$  相连的线头改接到  $L_1$  的右侧接线柱上即可，如下图：



（4）将  $I_A$  与  $I_B$  相加，结果都等于  $I_C$ ，因此得到结论：在并联电路中，干路电流等于各支路电流之和。在实验中可以采用改变电源电压的方法改变 A、B、C 处电流的大小从而进行多次实验；多次测量的目的是：使结论更具普遍性。

## 回归教材

## 六、电压

电压是形成电流的原因，电压使电路中的自由电荷定向移动形成了电流。电源是提供电压的装置。电压用字母  $U$  表示。它的单位是伏特，简称伏，符号为  $V$ 。

理解电流、电压概念时，可类比于水流、水压。

常见电压值：一节普通干电池电压：1.5V；一只蓄电池电压：2V；我国家庭照明电路电压：220V；

一般情况下，对人体的安全电压：36V。

【知识拓展】关于电压和电流的正确描述：“××两端的电压”，“通过××的电流”。

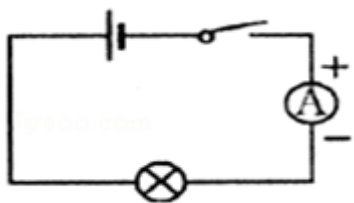
电压的测量：测量电压用电压表，其电路符号： $\text{---}(\text{V})\text{---}$ 。实验室用的电压表有三个接线柱、两个量程：0~3V和0~15V。

使用时注意：①电压表要并联在电路中；②电流从电压表的“+”接线柱流入，“-”接线柱流出；③被测电压不得超过电压表的最大量程(试触法选量程)。

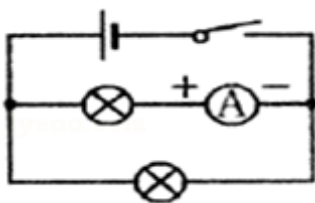
【知识拓展】电压表的内阻很大，接在电路中可看作是开路(此路不通电流)，电压表可直接并联在电源两端测电源电压。

### 典例训练

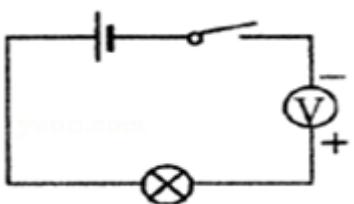
1. (2020·浙江模拟)下面四幅电路图中，仪表使用正确的是( )



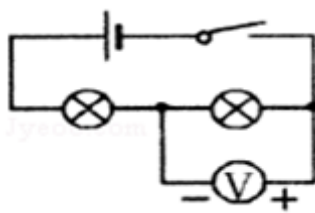
A.



B.



C.



D.

【答案】B

【解析】电压表与用电器并联，电流表与用电器串联；在使用时，注意量程和正负接线柱的连接，据此判断。

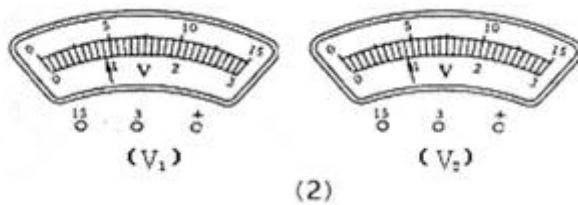
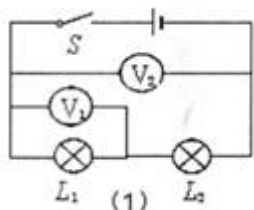
【解答】A. 电流表上面的接线柱应该接负极，下面的接线柱应该接正极，故 A 错误；

B. 电流表与上面的灯泡串联，且正负接线柱连接正确，故 B 正确；

C. 电压表不能与灯泡串联，只能与灯泡并联，故 C 错误；

D. 电压表的左边应该接电源正极，右边接电源负极，故 D 错误。

2. (2020·三门模拟)在某次电学实验中,小科按如图(1)所示的电路连接仪器,闭合开关S后电压表 $V_1$ 和 $V_2$ 的示数如图(2)所示,下列对该电路分析不正确的是( )



- A. 两表量程不同,  $L_1$  和  $L_2$  串联
- B. 两表量程不同,  $L_1$  短路
- C. 两表量程相同,  $L_1$  开路
- D. 两表量程相同,  $L_2$  短路

**【答案】** B

**【解析】** 首先根据串联电路的电压规律,对两个电压表的示数大小关系进行判断,然后根据图(2)读出两个表的示数,然后分析判断即可。

**【解答】** 分析(1)图可知,两个灯泡串联,电压表 $V_1$ 测 $L_1$ 的电压, $V_2$ 测总电压。因为串联电路中总电压等于各处电压之和,所以 $V_1$ 的示数应该大于 $V_2$ 的示数。根据图(2)可知, $V_1$ 选择量程 $0\sim 15V$ ,示数为 $4.5V$ ; $V_2$ 选择量程 $0\sim 3V$ ,示数为 $0.9V$ ,因此两个表的量程不同, $L_1$ 和 $L_2$ 串联,故A正确不合题意,B错误符合题意;

当 $L_1$ 开路时,电压表 $V_1$ 与 $L_2$ 串联。由于它的内阻很大,所以几乎分得全部电压,因此它的示数和 $V_1$ 的示数相同,故C正确不合题意;

如果 $L_2$ 断路,那么电路里只有灯泡 $L_1$ ,它的电压等于电源电压,即 $V_1$ 和 $V_2$ 示数相同,那么选择了相同的量程,故D正确不合题意。

3. 在研究“串联电路电压特点”的实验中,某同学进行了如下探究。

记录表

测量元件	电压/V
灯 $L_1$	2.7
灯 $L_2$	1.8
电源	4.5

**【实验步骤】**

- ①连接好如图所示电路,闭合开关观察两灯发光情况;
- ②分别用电压表测灯 $L_1$ 、 $L_2$ 和电源两端电压,并将读数记录在表内。

请你用笔画线代替导线,将电压表接入电路中,测出电源电压。

【得出结论】比较表中数据可知：串联电路的总电压等于各分电压之和。

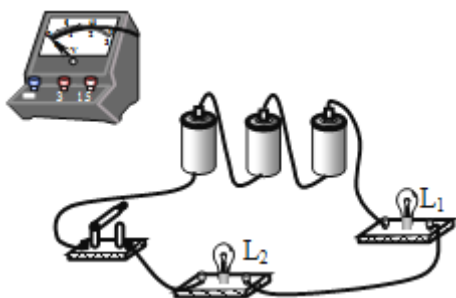
【反思交流】要使上述结论更具普遍性，同学们讨论了以下三种方案：

方案甲：反复断开、闭合开关，测出各电压值；

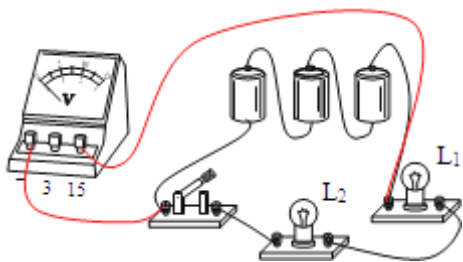
方案乙：更换不同规格的灯泡，测出各电压值；

方案丙：增加电池节数，测出各电压值。

以上三种方案，你认为可行的是\_\_\_\_\_。



【答案】

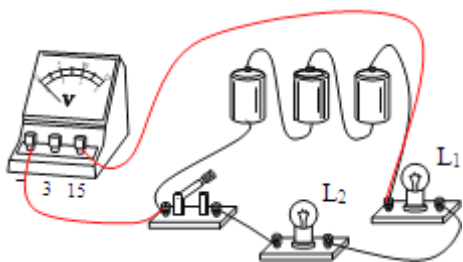


故答案为：如上图；方案乙和方案丙。

【解析】（1）电压表要与被测电路并联使用，被测电压不能超过电压表的量程；

（2）在“研究串联电路电压特点”实验中，为了得出普遍性的规律，需要换用规格不同的小灯泡或改变电源电压重复实验。

【解答】（1）电源有三节干电池，电压为  $1.5\text{V} \times 3 = 4.5\text{V}$ ，所以电压表选择  $0 \sim 15\text{V}$  的量程；电压表并联在电源两端；如下图所示：



(2) 方案乙和方案丙：换用不同的规格的小灯泡，或者增加电池的节数，改变电源电压，测出电源电压和灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  两端的电压，可以测出多组不同的实验数据，故可以得出普遍规律。而方案甲中反复断开，闭合开关，测出电压值，得到的实验数据都是相同的，故不可行。

4. 在“研究串联电路电压特点”的实验中，某同学进行了如下探究：

**【实验步骤】**

①连接好如上图所示电路，闭合开关观察两灯发光情况；

②分别用电压表测灯  $L_1$ 、 $L_2$  和电源两端电压，并将读数记录在表内。

请在答题卷中用笔画线代替导线，将电压表接入电路中，测出电源电压。

**【得出结论】** 比较表中数据可知：串联电路的总电压等于各分电压之和。

**【反思交流】** 要使上述结论更具普遍性，同学们讨论了以下三种方案：

方案甲：反复断开，闭合开关，测出各电压值；

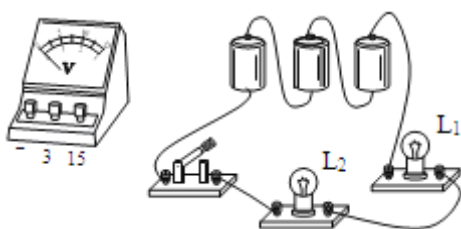
方案乙：更换不同规格的灯泡，测出各电压值；

方案丙：增加电池节数，测出各电压值。

以上三种方案，你认为不可行的是\_\_\_\_\_。

记录表

测量元件	电压/V
灯 $L_1$	2.7
灯 $L_2$	1.8
电源	4.5

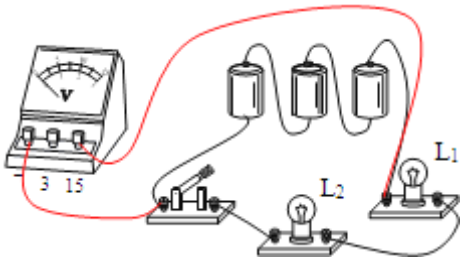


探究串、并联电路中的电压规律实验。

(1) 请在答题卷中用笔画线代替导线，将电压表接入电路中，测出电源电压。

(2) 以上三种方案，你认为不可行的是\_\_\_\_\_。

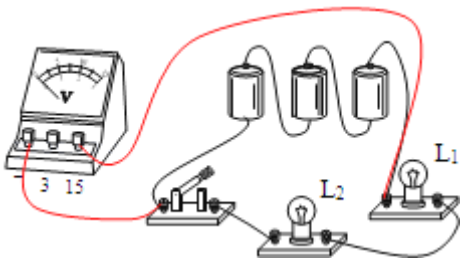
**【答案】** (1) 电源有三节干电池，电压为  $1.5V \times 3 = 4.5V$ ，所以电压表选择  $0 \sim 15V$  的量程；电压表并联在电源两端；如下图所示：



(2) 方案甲

**【解析】** (2) 在“研究串联电路电压特点”实验中，为了得出普遍性的规律，需要换用规格不同的小灯泡或改变电源电压重复实验。

**【解答】** (1) 电源有三节干电池，电压为  $1.5V \times 3 = 4.5V$ ，所以电压表选择  $0 \sim 15V$  的量程；电压表并联在电源两端；如下图所示：



(2) 方案乙和方案丙：换用不同的规格的小灯泡，或者增加电池的节数，改变电源电压，测出电源电压和灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  两端的电压，可以得到串联电路电压关系的普遍性的规律；而方案甲中反复断开，闭合开关，测出各电压值，得出的结论不具备普遍性，不可行。

5. (2020·上城模拟) 小金在实验室发现了一个量程为  $0.6A$  的单量程电流表，他想把它改成量程为  $3A$  的电流表，查看说明书得知该款电流表电阻值  $R=1\Omega$ 。他决定用一个定值电阻加以改装。

- (1) 改装时应该并联一个阻值为\_\_\_\_\_的定值电阻；
- (2) 改装后，原来  $0.2A$  刻度的位置应该标上\_\_\_\_\_A；
- (3) 若以后遇到要将小量程的电压表改装成大量程的电压表，你觉得应该\_\_\_\_\_联接一个定值电阻，理由是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1)  $0.25\Omega$

(2) 1

(3) 串；表头电压不变，让串联的定值电阻分压

**【解析】** (1) 增大电流必须使用并联的方式。首先根据  $I' = I_{\text{总}} - I$  计算出通过并联电阻的电流，然后根据并联电路电流与电阻成反比计算出它的阻值；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/258006140071007013>