

第十五章

电流和电路



第1节 两种电荷

第1课时

知识要点梳理

一、两种电荷

1. 物体有了_____的性质,我们就说物体带了电,或者说带了电荷。用摩擦的方法使物体带电,叫做摩擦起电。
2. 带电体的基本性质:能吸引轻小物体。
3. 自然界只存在_____电荷:人们把丝绸摩擦过的玻璃棒带的电荷叫_____电荷,把毛皮摩擦过的橡胶棒带的电荷叫_____电荷。
4. 电荷间的作用规律:同种电荷相互_____;异种电荷相互_____。
5. 电荷的_____叫做电荷量(简称电荷)。单位是_____,符号是_____。

二、验电器

1. 构造:金属球、金属杆和金属箔。
2. 作用:实验室常用验电器来检验_____。
3. 验电器是根据_____的原理制成的。

名师难点点拨

1. 应用电荷间的相互作用规律判断物体带电情况
判断物体带电情况时,两物体相互排斥,说明两个物体都带电,且带同种电荷;若两物体相互吸引,可能是两物体带异种电荷,也可能是一个带电,一个不带电。

2. 检验物体带电的方法

- (1) 看物体能否吸引轻小物体;
- (2) 利用电荷间相互作用的规律判断;
- (3) 利用验电器检验。

考点突破

考点一:摩擦起电现象

例1 下列现象中,不属于摩擦起电的是 ()

- A. 在干燥的天气中脱毛衣时,会听到啪啪声
- B. 用塑料梳子梳干燥的头发,越梳越蓬松
- C. 吸尘器能够把地上的碎纸屑吸起来
- D. 用干燥的毛刷刷毛料衣服时,毛刷上吸附许多脏物

解析:A选项中,在干燥的天气中脱毛衣时,毛衣与里面的衣服摩擦,使它们带有异种电荷,电荷放电,发出

啪啪声,属于摩擦起电现象;B选项中,用塑料梳子梳干燥的头发,由于摩擦使梳子与头发间带有异种电荷,异种电荷相互吸引,使头发蓬松,属于摩擦起电;C选项中,由于吸尘器叶片的转动空气流速变大,使吸尘器内部空气压强变下,小于周围大气压,地上的碎纸屑在大气压力作用下被吸起来,不属于摩擦起电;D选项中,用干燥的毛刷刷毛料衣服时,由于摩擦使毛刷与衣服带有异种电荷,异种电荷相互吸引,毛刷把衣服上的脏物吸起,毛刷上吸附了许多脏物,属于摩擦起电。

答案:C

变式训练

1. (西师附中模拟^{AI}) 电脑显示屏表面比它下面电脑桌表面有更多的灰尘,是因为 ()
A. 显示屏工作时,表面温度较高
B. 显示屏工作时,显示屏表面带电,容易吸附灰尘
C. 房间里灰尘的自然堆积
D. 显示屏是用吸附灰尘能力较强的材料制成的
2. 打扫房间时,小刚用干绸布擦穿衣镜,发现擦过的镜面很容易粘上细小绒毛,这是因为他擦过的镜面因_____而带了电,带电体有_____的性质,所以绒毛被吸在镜面上。

考点二:电荷间的相互作用

例2 (南开中学测试^{AI}) 用与毛皮摩擦过的橡胶棒去靠近用丝线悬挂着的轻质小球,小球被排斥,那么小球 ()

- A. 一定带负电
- B. 一定带正电
- C. 一定不带电
- D. 可能带正电,也可能不带电

解析:毛皮摩擦过的橡胶棒带负电,而带负电的橡胶棒与轻质小球相互排斥,表明轻质小球一定带电,这是因为轻质小球如果不带电,由于带电体有吸引轻小物体的性质,轻质小球一定会被吸引。同种电荷相互排斥,所以轻质小球与橡胶棒带同种电荷。

答案:A

变式训练

3. 两个用细线悬挂着的通草球靠近时相互吸引,由此可判定 ()

- A. 一定是一个小球带正电,另一个小球不带电
B. 至少有一个小球带电
C. 两个小球一定带异种电荷
D. 两个小球一定带同种电荷
4. 用干燥的丝绸摩擦玻璃棒后,玻璃棒能吸引轻小物体,则说明玻璃棒_____;此轻小物体_____(选填“肯定”或“可能”)是带电体。

考点三: 验电器

例 3 用毛皮摩擦过的橡胶棒去接触验电器的金属球,验电器的金属箔张开,说明 ()

- A. 两金属箔都带正电荷
B. 两金属箔都带负电荷
C. 金属箔一片带正电荷,一片带负电荷
D. 无法确定

解析:用毛皮摩擦过的橡胶棒带负电荷,故用它去接触验电器的金属球时,验电器也带上负电荷,即验电器的两个金属箔片都带上了负电荷,由于同种电荷相互排斥,两个金属箔片就会张开。

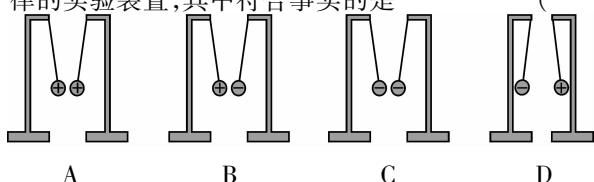
答案:B

变式训练

5. 实验室里常常用验电器来检验物体是否带电,用被丝绸摩擦过的玻璃棒接触验电器的金属球,可发现验电器的两个金属箔会因排斥而张开,对这一现象理解正确的是 ()
- A. 金属箔带正电,金属球不带电
B. 金属箔和金属球都带正电
C. 金属箔带正电,金属球带负电
D. 金属箔和金属球都带负电
6. 检验物体是否带电的仪器叫做_____,用带电体接触它的金属球时,它的两片金属箔就由于_____而张开,且带电体带电量越多,张开的角度就_____。

基础过关精练

1. 用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电荷,用带正电荷的玻璃棒靠近一个轻质绝缘小球,发现两者互相排斥,由此可判断 ()
- A. 小球可能不带电 B. 小球一定带负电
C. 小球可能带负电 D. 小球一定带正电
2. (永州^{A1}) 如图是用带电小球探究电荷间相互作用规律的实验装置,其中符合事实的是 ()

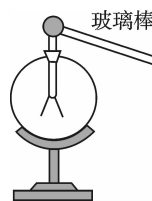


3. (南开中学测试^{A2}) 物理老师在讲授“摩擦起电”时,请同学们用塑料梳子梳干燥的头发,同学们发现头发越梳越蓬松,你认为主要原因是 ()

- A. 梳头时,空气进入头发
B. 头发和梳子摩擦后,头发带同种电荷相互排斥
C. 梳子对头发有力的作用
D. 梳头时,头发的毛囊会收缩

4. (重庆 A 卷^{A1}) 如图所示,小杜同学用与丝绸摩擦过的玻璃棒接触验电器的金属球,看到验电器的金属箔张开,在这个过程中 ()

- A. 玻璃棒和验电器都带负电荷
B. 玻璃棒带正电荷,验电器带负电荷
C. 用丝绸摩擦过的玻璃棒产生了电荷
D. 金属箔张开是因为同种电荷相排斥



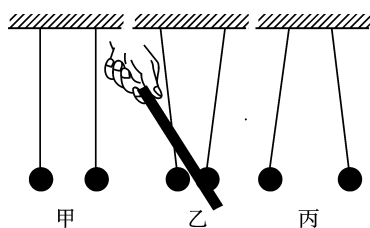
5. 用一根与毛皮摩擦过的橡胶棒靠近一轻质小球,发现两者互相吸引,由此可断定 ()
- A. 小球一定带正电
B. 小球一定带负电
C. 小球可能带负电,也可能带正电
D. 小球可能不带电

6. 自然界中只存在_____两种电荷,电荷之间有相互作用。在干燥的天气里,用塑料梳子梳头发时,头发会随着梳子飘起来,这是因为梳子和头发摩擦时分别带上_____ (“正、负”或“不同”或“两种”)电荷,互相_____的缘故。

7. 如图,将一根塑料绳一端扎紧,把绳尽可能撕成细丝,用手从上向下捋几下,观察到的现象是_____,说明的道理是_____。



第 7 题图



第 8 题图

8. 如图甲所示,用细线悬挂的两塑料泡沫球开始时自然下垂,这说明泡沫球_____ (选填“带电”或“不带电”)。将玻璃棒与丝绸摩擦,则玻璃棒带_____电荷,把该玻璃棒放到两泡沫球中间,泡沫球就吸附到玻璃棒左右两侧(图乙),玻璃棒吸引泡沫球的原因是_____。移开玻璃棒,两泡沫球相互排斥(如图丙),排斥的原因是_____。

能力提升训练

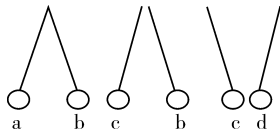
9. 用丝线吊起三个通草球,其中任意两个靠近时都相互

吸引,则带电情况是 ()

- A. 两个带正电,一个带负电
- B. 两个带负电,一个带正电
- C. 两个带异种电荷,一个不带电
- D. 以上说法都不对

10. (巴蜀中学月考^{A1}) a、b、c、d 四个通草球的相互作用情况如图所示,如果 a 球带正电荷,则 d 球 ()

- A. 一定带正电荷
- B. 一定带负电荷
- C. 可能带正电荷或不带电
- D. 可能带负电荷或不带电

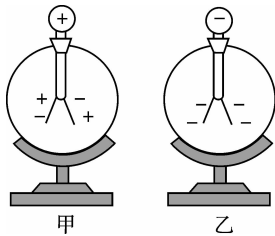


11. 加油站规定“严禁用塑料桶装汽油”,这样规定的理由是 ()

- A. 塑料与汽油会起化学变化,使汽油变质
- B. 汽油会腐蚀塑料,造成漏油
- C. 汽油与塑料桶壁不断摩擦,使塑料桶带电产生火花放电,引燃汽油造成灾害
- D. 汽油与塑料桶壁不断摩擦,使塑料桶带电,人触到桶外壳会造成触电伤害

12. (潍坊^{A1}) 如图所示,甲、乙是两个相同的验电器,带有等量电荷,甲带正电,乙带负电,金属箔片都处于张开状态,下列说法不正确的是 ()

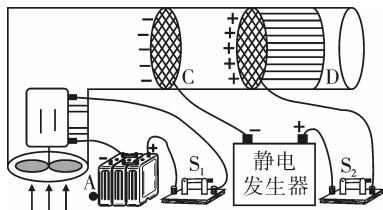
- A. 若用橡胶棒连接甲、乙两验电器的金属球,则金属箔片的夹角不变
- B. 若用玻璃棒连接甲、乙两验电器的金属球,则金属箔片的夹角不变
- C. 若用金属棒连接甲、乙两验电器的金属球,则金属箔片的夹角不变
- D. 若用金属棒连接甲、乙两验电器的金属球,则金属箔片全部闭合



13. 小明将塑料尺在衣服上摩擦了几下,然后把尺子接近悬挂的泡沫塑料小球时,起初泡沫小球靠近塑料尺,这个现象表明带电体具有_____的性质,一会儿泡沫塑料小球远离塑料尺,这是因为泡沫塑料小球和塑料尺带上了_____电荷而_____。

14. (重庆一中测试^{A1}) 近段时间全国很多北方城市深受雾霾的影响,PM2.5 是指大气中直径不大于 $2.5 \mu\text{m}$ 的颗粒悬浮物,能被肺泡吸收并进入血液,影响人体健康。某科研队伍成功研制出 PM2.5 净化器,其原理如图所示。闭合开关 S_1 、 S_2 后,风扇旋转吸入含有颗粒物空气,当颗粒物接近带有负电荷的光洁金属网 C 时会被快速吸引过来,这是因为带电体具有吸引_____的性质;当颗粒物快速通过光洁金

属网 C 后,会带上负电荷,然后被带有正电荷的棉芯 D 吸附住,这是因为异种电荷互相_____。



第2课时

知识要点梳理

一、原子及其结构

1. 原子是由位于中心的_____和核外的电子组成的。
2. 原子核带_____电,电子带_____电。
3. 电子是带有最小负电荷的粒子,所带电荷量 $e =$ _____。
4. 在通常情况下,原子核所带的正电荷与核外所有电子总共带的负电荷在数量上_____,整个原子呈中性,也就是原子对外不显带电的性质。
5. 关于摩擦起电的原因

(1) 原因:由于不同物质原子核束缚电子的本领不同,两个物体相互摩擦时,原子核束缚电子的本领弱的物体,要_____电子,因缺少电子而带_____电;原子核束缚电子的本领强的物体,要_____电子,因为有了多余电子而带等量的_____电。

(2) 实质:摩擦起电并不是创造了电荷,只是电荷从一个物体_____到另一个物体,使正、负电荷分开。

二、导体和绝缘体

1. 导体:_____导电的物体,如:金属、石墨(碳棒)、人体、大地,以及酸、碱、盐的水溶液。
2. 绝缘体:_____导电的物体,如:橡胶、玻璃、陶瓷、塑料、空气、油等。
3. 导体容易导电,是因为导体中有大量的_____,金属导电是靠_____。绝缘体中几乎没有自由电荷,因此不易导电。
4. 导体与绝缘体并没有绝对的界限,在一定条件下,绝缘体可能变为导体,如干燥木棒潮湿后就由绝缘体变为导体。

名师难点点拨

1. 由于不同物质的原子核对核外电子的束缚能力不同,两个物体相互摩擦的时候,束缚能力强的原子核会得到电子而带负电,束缚能力弱的原子核会失去电子而带正电。

2. 在区分导体和绝缘体时,要注意把握三点:

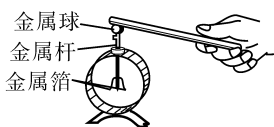
- (1) 导体和绝缘体只有导电能力的区别;
- (2) 导体与绝缘体并没有绝对的界限,在条件发生改变时,绝缘体可能变为导体;
- (3) 要熟记常见的导体和绝缘体。

考点突破

考点一:原子及其结构

例 1 如图所示,用丝绸摩擦玻璃棒,玻璃棒带正电,这是由于 ()

- A. 摩擦起电创造了电荷
- B. 丝绸上的电子转移到玻璃棒上
- C. 玻璃棒上的电子转移到丝绸上
- D. 丝绸上的正电荷转移到了玻璃棒上



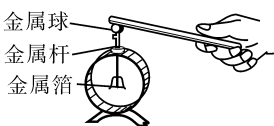
解析: 摩擦起电的实质是电子在物体间的转移,而不是创造了电荷,故 A 错误;玻璃棒带正电,是因为玻璃棒上的电子转移到了丝绸上,而不是丝绸上的电子转移到玻璃棒上,故 B 错误;玻璃棒带正电,是因为玻璃棒上的电子转移到丝绸上,故 C 正确;玻璃棒带正电,是因为玻璃棒上的电子转移到了丝绸上,而不是丝绸上的正电荷转移到玻璃棒上,故 D 错误。

答案: C

变式训练

1. (重庆八中期末^{A1}) 如图所示,用带正电的玻璃棒接触验电器的金属球,验电器的两个箔片就会张开。在这个过程中 ()

- A. 一部分电子从玻璃棒转移到金属球上
- B. 一部分电子从金属球转移到玻璃棒上
- C. 一部分正电荷从玻璃棒转移到金属球上
- D. 一部分电子从金属球转移到玻璃棒,同时一部分正电荷从玻璃棒转移金属球上



2. 早在公元前 600 年,人们发现了摩擦起电现象,摩擦起电的实质是_____的转移,可见,电荷并_____ (选填“能”或“不能”)创造;1733 年,科学家经过实验区分出两种电荷,丝绸和玻璃棒摩擦后,玻璃棒带_____电荷,丝绸带_____电荷。

考点二:导体和绝缘体

例 2 (巴蜀中学月考^{A1}) 关于导体和绝缘体的下列说法中,正确的是 ()

- A. 导体善于导电是因为导体内有大量的电荷存在
- B. 绝缘体不善于导电,是因为绝缘体内没有电荷

存在

C. 导体在任何情况下都可以导电,绝缘体在任何情况下都不会导电

D. 有些绝缘体在一定的条件下可能变为导体

解析: 根据导体和绝缘体的概念分析,容易导电的物体叫导体,不容易导电的物体叫绝缘体。导体善于导电是因为导体内有大量能够自由移动的电荷存在,A 选项说法错误;绝缘体不善于导电,是因为绝缘体内几乎没有自由移动的电荷存在,B 选项说法错误;导体和绝缘体可以相互转化,C 选项说法错误;玻璃在炽红状态下是能够导电的,D 选项说法正确。

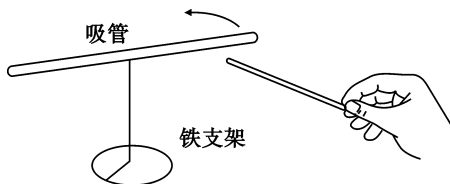
变式训练

3. (北京^{A1}) 如图所示的物品中,通常情况下属于导体的是 ()



- A. 陶瓷盘
- B. 不锈钢锅
- C. 玻璃杯
- D. 木铲

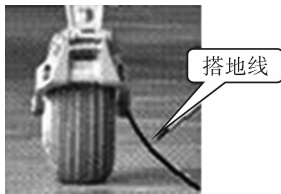
4. 如图所示,用餐巾纸摩擦一根可以绕铁支架自由转动的吸管,使它带上电。现用一带电的物体靠近吸管带电的一端,发现它们互相排斥,说明它们带_____ (选填“同种”或“异种”)电荷。吸管上的电荷没有通过铁支架转移,说明吸管是_____ (选填“导体”或“绝缘体”)。



基础过关精练

1. 用塑料梳子梳头时会因为摩擦而起电,经检验,塑料梳子所带的电荷为负电荷,则 ()
 - A. 头发原子核对核外电子的束缚能力更强
 - B. 塑料梳子得到一些电子
 - C. 塑料梳子创造了负电荷
 - D. 头发和梳子间没有电子转移
2. 甲、乙两种干燥的绝缘物体,甲的原子核对核外电子的束缚能力较强,将它们相互摩擦后分开,下列叙述正确的是 ()
 - A. 乙得到了电子带负电
 - B. 甲失去了电子带正电
 - C. 甲、乙靠近会相互吸引
 - D. 甲、乙靠近会相互排斥
3. 运汽油的汽车都有一条铁链子拖地,它的作用是 ()

- A. 发出声响,让路人注意
B. 作为运油车的统一标志
C. 通过它向空气和大地散热
D. 将摩擦起电所带的电荷导入大地,从而避免危害
4. (巴蜀中学月考^{A2}) 下列物体通常情况下,属于绝缘体的是 ()
A. 铅笔芯 B. 铁钉 C. 玻璃杯 D. 硬币
5. 与火车相比,汽车车厢外表面更容易堆积灰尘,对于导致这种现象的原因分析,你认为下列说法中最可能的是 ()
A. 火车车厢的外表面比汽车车厢的外表面光滑,更不容易堆积灰尘
B. 火车行驶的速度比汽车的大,产生的风更大,更容易把灰尘吹掉
C. 因为火车比汽车长得多,更不容易堆积灰尘
D. 在车辆行驶过程中,车厢外表面由于和空气摩擦而带电,因为汽车的轮胎是绝缘的橡胶,和铁轮的火车相比更不容易把电荷导入大地,因而更容易吸附灰尘
6. 关于摩擦起电,下列说法正确的是 ()
A. 任何两个物体相互摩擦时会发生带电现象
B. 摩擦起电的两个物体一定带有等量同种电荷
C. 在摩擦起电现象中负电荷从一个物体转移到另一个物体
D. 在摩擦起电现象中正电荷从一个物体转移到另一个物体
7. (苏州^{A1}) 被甲材料摩擦过的乙棒与被丝绸摩擦过的玻璃棒相互排斥,则乙棒带_____电荷,是因为乙棒在摩擦过程中_____电子。
8. 飞机上的着地轮一般都装有如图所示的搭地线,这是为了防止因_____现象而造成危险,还有些飞机不装搭地线,而是采用了一种特殊的橡胶轮胎,这种橡胶轮胎一定是_____ (选填“导体”或“绝缘体”)。



能力训练

9. 用丝绸摩擦过的玻璃棒,去接触一个金属箔已张开一个小角度的验电器,接触时验电器的金属箔张开的角度变得更大,由此可以断定 ()
A. 验电器原来带正电,接触时有电子从玻璃棒传向验电器
B. 验电器原来带正电,接触时有电子从验电器传向玻璃棒
C. 验电器原来带负电,接触时有电子从玻璃棒传向验

电器

- D. 验电器原来带负电,接触时有电子从验电器传向玻璃棒

10. 小刚拆开了家庭电路中常用的白炽灯泡和灯头,如图所示,则以下灯泡和灯头上的各部件中全部属于绝缘体的是 ()



- A. 灯头后盖、螺旋
B. 玻璃泡、锡块
C. 螺旋、金属片
D. 灯头后盖、玻璃泡

11. 下列关于导体和绝缘体的说法中错误的是 ()
A. 容易导电的物体叫导体,不容易导电的物体叫绝缘体

- B. 金属能导电的原因是因为金属里面有自由的电子
C. 绝缘体也能带电

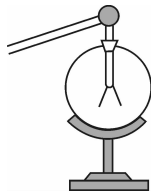
- D. 绝缘体不能导电的原因是因为绝缘体内没有电子

12. 科技馆内有一个“静电球”,当参观者触摸静电球时,参观者的头发丝便会一根根地竖起,形成“怒发冲冠”的奇妙景象,如图所示。对这个实验有如下描述,其中正确的是 ()



- A. 竖起的头发丝带有异种电荷
B. “静电球”的表面可能是塑料制成的
C. 参观者必须站在绝缘板上才能完成实验
D. 在湿润的环境中完成这个实验会更容易

13. (南开中学测试三^{A2}) 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电,是因为玻璃棒在摩擦的过程中_____电子。若把它与不带电的验电器金属球接触,会发现验电器金属箔片张开,如图所示,原因是_____。



14. (西师附中模拟^{A1}) 抗美援朝的上甘岭战役中,通信英雄牛宝才,在电话线被炸飞一段而无法联络的紧要关头,他将电话线的一端咬在嘴里,另一端捏在手里,不惜将自己的身体作为_____ (选填“导体”或“绝缘体”)连接被炸断的电话线,保证了指挥联络关键的3 min,谱写一曲英雄主义的诗篇。今天,我们随时随地要注意人身安全,如若遇到断落在地面的电线,我们_____ (选填“能”或“不能”)用手直接去捡拾。

第2节 电流和电路

知识要点梳理

一、电流

1. 电荷的_____形成电流。
2. 发生定向移动形成电流的电荷可能是_____,也可能是_____,还可能是正、负电荷同时向相反方向发生定向移动。
3. 电流的方向:把_____定向移动的方向规定为电流的方向。金属中电流的方向与自由电子的定向移动方向相反。

二、电路的构成

1. 电路:由_____,_____,_____和导线等部分组成的电流的路径。
2. 电路中各元件的作用
 - (1) 电源:提供_____的装置,如干电池、蓄电池、发电机,工作时将其他形式的能转化为电能。
 - (2) 用电器:消耗_____的装置,如灯泡、电扇、空调、洗衣机,工作时将电能转化为其他形式的能。
 - (3) 开关:控制电路通断的装置,如拉线开关、闸刀开关、按钮开关。
 - (4) 导线:连接电路的作用。
3. 电路中形成持续电流的条件:有电源且电路是闭合的。

三、电路图

用规定符号表示电路连接的图。

四、通路 断路 短路

1. 用电器能正常工作的电路叫做_____。
2. 电路中如果某处被切断,电路中就不会有电流流过,这种情况叫做断路。
3. 直接用导线将电源的正、负极连接起来,这种情况叫做_____。电源短路,电路中会有很大的电流,这是不允许的,但用电器短路(局部短路)是允许的。

名师难点点拨

1. 电流方向的判断

- (1) 发生定向移动的是哪种电荷;
- (2) 此电荷是从哪个物体转移到哪个物体;
- (3) 如果定向移动的是正电荷,则电流方向与电荷的移动方向相同,如果定向移动的是负电荷,则电流方向与电荷的移动方向相反。

2. 画电路图的方法

(1) 最好按一定的方向画起,例如可以从电源的正极开始,沿着电流的方向依次画出电路元件,最后回到电源的负极,也可以反向画起,这样不易遗漏元件。要注意元件的先后次序不能颠倒。

(2) 在电路图中导线无长短之分。

考点突破

考点一:电流

例1 下列有关电流的说法中正确的是 ()

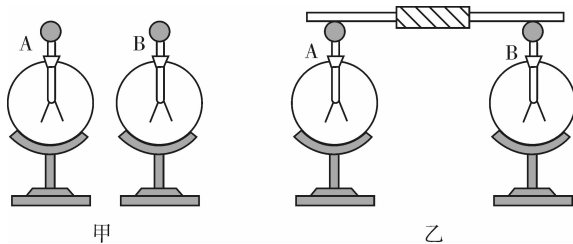
- A. 有电源不一定有电流形成
- B. 只有自由电子定向移动才能形成电流
- C. 电荷定向移动的方向规定为电流的方向
- D. 在电源外部,正电荷从电源的正极定向移动到负极形成电流

解析: 形成持续电流的条件是:(1)有电源;(2)电路是通路,缺少一个条件就没有电流,所以选项A是正确的。电流是电荷的定向移动形成的,电荷可能是正电荷,也可能是负电荷,也可能是正、负电荷同时向相反的方向做定向移动,电流的方向规定为正电荷定向移动的方向,所以B、C选项都错。在电源外部,各个元件及导线主要是由金属制成而构成回路,金属导电靠的是自由电子,电路接通后,自由电子从电源的负极向正极做定向移动,从而形成电流,故D错。

答案:A

变式训练

1. 如图甲所示,验电器A带负电,B不带电。用带有绝缘柄的金属棒把验电器A、B两金属球连接起来的瞬间(如图乙所示),金属棒中 ()



- A. 电流方向由A到B
- B. 电流方向由B到A
- C. 有电流但方向无法确定
- D. 始终无电流

2. 夏天是雷电高发季节,为避免高大建筑物遭受雷电的破坏,常在建筑物的顶端安装避雷针,并用粗金属线与大地相连。当一大片带负电的云接近建筑物时,云层中的负电荷通过避雷针经金属线导入大地,则此时金属线中的电流方向是从_____ (选填“云层”或“大地”)流向_____ (选填“云层”或“大地”)。

考点二:电路和电路图

例2 (渝中区校级月考^{A2})关于电路,下列说法中不正确的是 ()

- A. 电源是提供电能的装置
- B. 在电源外部,电流从电源的正极流向负极
- C. 用电器是将其他形式的能转化为电能的装置

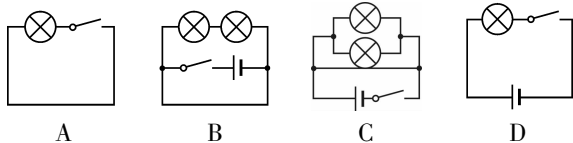
D. 电路中必须有电源并且是通路时, 电路中才有电流

解析: 电源是提供电能的装置, 电源是将其他形式的能转换为电能的装置, 故 A 正确; 物理中把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向, 按照这个规定, 在电源外部, 电流方向是沿着“正极→用电器→负极”的方向流动, 故 B 正确; 用电器是消耗电能的装置, 它将电能转化为其他形式的能, 故 C 错误; 电路两端有电压, 且电路是通路时, 电路中才有电流, 故 D 正确。

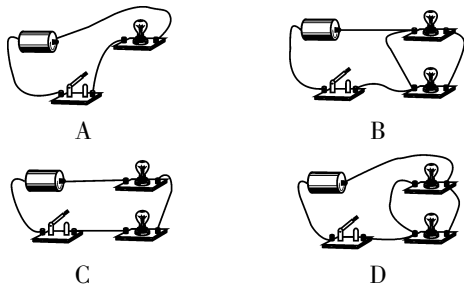
答案: C

变式训练

3. 如图所示各电路图中, 正确的是 ()

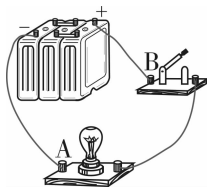


4. 实验课上四位同学连接的电路如图所示, 他们中连接错误的是 ()



考点三: 电路的三种状态

例 3 如图的电路, 开关在如图所示状态时, 电灯 _____ (选填“亮”或“不亮”), 这时的电路叫 _____; 将开关合上时的电路叫 _____; 如果不小心将导线的 A、B 两端接在一起, 则会造成 _____。



解析: 开关断开时, 从电路图连接上看出电路中没有电流通过, 用电器不工作, 根据断路的定义和特征, 可知第一空填不亮, 第二空填断路; 开关闭合时, 从电路连接图上看出电路中有电流通过用电器, 用电器工作, 根据通路的定义和特征, 可知第三空填通路; A、B 两端接在一起, 电流不通过用电器而是直接从电源的正极回到电源的负极, 根据电源短路的定义和特征可知第四空填短路。

答案: 不亮 断路 通路 短路

变式训练

5. 使用电池的时候, 不允许用导线直接把电源的两极连接起来, 这是因为 ()

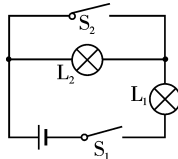
A. 这样连接电路, 用电器无法工作

B. 这样连接有触电危险

C. 这样连接会在导线中产生很大的电流, 损坏电池

D. 这样连接电路中电流太大, 会烧坏用电器

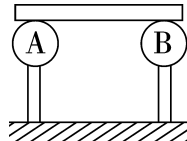
6. 在图所示的电路中, 当开关 S_1 、 S_2 都闭合时, 亮着的灯是 _____; 当开关 S_1 闭合, S_2 断开时亮着的灯是 _____。



基础过关精练

1. (巴蜀中学月考^{A2}) 如图所示, A、B 是两个完全相同的金属球, 都放在绝缘支架上。A 带大量正电荷, B 带大量负电荷, 用铜导线连接两球的瞬间, 下列说法中正确的是 ()

- A. 电子从 A 流向 B, 电流方向从 B 到 A
B. 电子从 B 流向 A, 电流方向从 A 到 B
C. 正电荷从 B 流向 A, 电流方向从 A 到 B
D. 正电荷从 A 流向 B, 电流方向从 B 到 A



2. 电视机的显像管工作时, 其尾部高温电热丝发射出电子, 电子在电场的作用下不断冲向荧光屏, 刺激屏上的荧光粉发光。这时显像管中的电流方向是 ()

- A. 由电热丝到荧光屏
B. 由荧光屏到电热丝
C. 没有电流
D. 电流方向不能确定

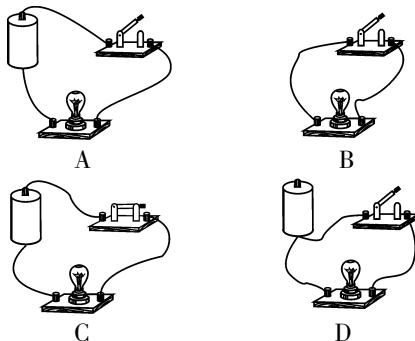
3. 下列几组器材中, 都是用电器的是 ()

- A. 电灯、电铃、电饭锅
B. 电灯、电线、电池
C. 开关、电池、电灯
D. 电铃、电炉、发电机

4. 手机电池是可重复使用的电池, 它可被充电和放电成千上万次, 下列关于手机电池的说法中正确的是 ()

- A. 电池在手机待机 and 充电时都是提供电能的
B. 电池在手机待机 and 充电时都是消耗电能的
C. 手机待机时电池消耗电能, 在充电时电池提供电能
D. 手机待机时电池提供电能, 在充电时电池消耗电能

5. 如图所示的电路中, 小灯泡能够发光的是 ()



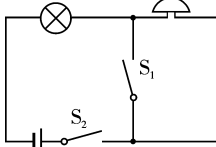
6. 关于干电池的正、负极和电路中电子运动方向的说法中, 正确的是 ()

- A. 锌筒是负极, 碳棒是正极, 电子从碳棒经用电器向锌筒运动

- B. 锌筒是负极,碳棒是正极,电子从锌筒经用电器向碳棒运动
- C. 锌筒是正极,碳棒是负极,电子从碳棒经用电器向锌筒运动
- D. 锌筒是正极,碳棒是负极,电子从锌筒经用电器向碳棒运动

7. (重庆一中测试^{A1}) 如图所示是一种声光报警器电路,各元件均能正常工作。下列现象描述正确的是

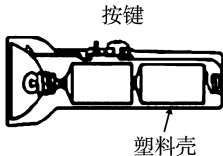
- ()
- A. 只闭合 S_1 时,灯亮铃不响
- B. 同时闭合 S_1 、 S_2 ,铃响灯不亮
- C. 同时闭合 S_1 、 S_2 ,灯亮铃不响
- D. 只闭合 S_2 时,铃响灯不亮
8. 若使电流持续存在就必须要有 _____ 和 _____。电路中电流的方向是从电源的 _____ 极流出,经过用电器流回电源的 _____ 极。



9. 如图所示,是发光二极管的示意图。当电流从较长的接线脚流入时,发光二极管中有电流通过,使其发光;如果电流从较短接线脚流入,电路处于 _____ (选填“短路”或“开路”) 状态,这说明发光二极管具有 _____ 导电性。

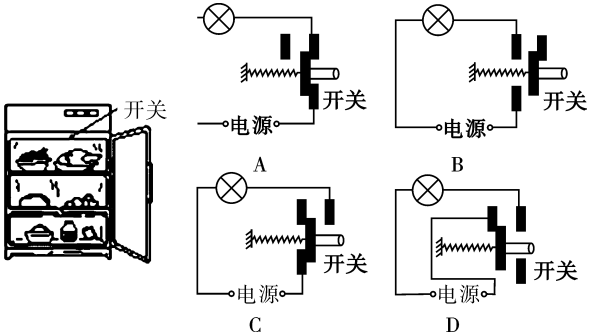


10. 手电筒是生活中常用的照明工具,如图所示,是手电筒的实物图。请在虚线框内画出手电筒的电路图。



★能力提升训练

11. 关于电流的方向,下列说法正确的是 ()
- A. 在金属导体中是自由电子定向移动形成的电流,所以自由电子定向移动的方向就是电流的方向
- B. 在导电溶液中存在自由移动的正、负离子,所以电流的方向不能确定
- C. 金属导体中的电流方向与其中的自由电子定向移动的方向相反
- D. 带电粒子移动的方向就是电流的方向
12. (西师附中月考^{A2}) 如图所示,电冰箱门框上有一个通过冰箱门来控制的开关,当冰箱门打开时,与开关相连的弹簧伸长,开关闭合使冰箱内的照明灯发光;当冰箱门关闭时,弹簧被压缩,开关断开使冰箱内的照明灯熄灭。图中符合要求的电路是 ()

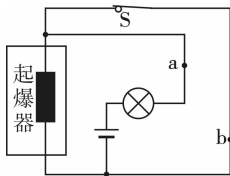


13. 如图所示电路中,当开关 S_1 、 S_2 均闭合后,则 ()
- A. L_1 、 L_2 都能发光
- B. L_1 、 L_2 都不能发光
- C. L_1 能发光, L_2 不能发光
- D. L_1 不能发光, L_2 能发光
14. (内江^{A1}) 在一本用电常识的书中,列出了使用白炽灯泡的常见故障与检修方法,其中一项故障现象如下:

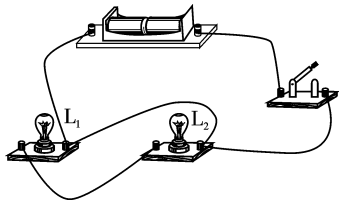
故障现象	可能原因	检修方法
灯泡不亮	灯泡的灯丝断了	换新灯泡
	灯头内的电线断了	连接好
	灯头、开关等处的接线松动	检查加固

- 从电路的组成来看,上述故障现象的原因可以概括成 ()
- A. 开路
- B. 短路
- C. 通路
- D. 开路或短路

15. (重庆八中测试^{A1}) 恐怖分子在公共场所安装了定时炸弹,其引爆装置如图所示,起爆前定时开关 S 是闭合的,当设定起爆时间一到,定时开关 S 会自动断开。为使引爆装置停止工作,拆弹专家应在图中 _____ (选填“a”或“b”) 处剪断导线,拆除前起爆器上 _____ (选填“有”或“没有”) 电流通过。



16. 某同学连接电路如下:
- (1) 请你指出造成电路错误的原因: _____。
- (2) 将图中的电路改成正确的电路(要求只改动一根导线,划掉的导线画上“×”,若需连线用笔画线表示改动后的导线)。
- (3) 某同学将电路改正后,当连好最后一根导线时,发现两个灯泡立即发光,请你指出该同学所犯的错误: _____。



第3节 串联和并联

知识要点梳理

一、串联和并联

1. 串联电路

(1)把电路元件_____连接起来就组成了串联电路。

(2)特点:电流只有_____路径,各用电器_____影响,各用电器_____ (选填“能”或“不能”)单独工作。

2. 并联电路

(1)把电路元件_____连接起来就组成了并联电路。

(2)特点:电流至少有_____的路径,各支路_____影响,各用电器_____ (选填“能”或“不能”)单独工作。

二、连接串联电路和并联电路

1. 连接串联电路

(1)在串联电路中,开关可以控制_____用电器,开关位置的改变不影响它对用电器的控制作用。

(2)在串联电路中,各用电器相互影响。

2. 连接并联电路

(1)在并联电路中,_____开关可以控制所有用电器,支路开关只能控制其所在支路的用电器。

(2)在并联电路中,各用电器互不影响。

三、生活中的电路

1. _____电路和_____电路都是最基本的电路,生活中的许多电路都是由最基本的电路组合而成的。

2. 家用电器、高大建筑物的装饰灯是_____联的,街道两旁的路灯是_____联的,节日的小彩灯是_____联的。

四、常用的识别电路的方法

1. 定义法:分析电路中各元件的连接方式,逐个顺次连接的是串联,并列接在电路两点间的是并联。

2. 电流法:凡是同一电流流经所有元件,电路无分支,则一定是串联;如果电路出现分支,电流从正极流出后有“分”、“合”,“并排”流过各支路上的元件,再回到电源负极,则各支路上的元件是并联。

3. 拆除法:在电路中拆除一个用电器,如果其他用电器均不能工作的则为串联电路;如果拆除一个用电器,其他用电器仍能正常工作则为并联电路。

名师难点点拨

1. 关于串、并联电路

(1)不论在什么电路中,开关与被它控制的用电器都是串联的。

(2)不论是串联电路还是并联电路,都是指电源以外的其他元件的连接方式。

(3)电路中只有一个用电器的电路既不是串联电路也不是并联电路。

2. 设计电路的步骤

(1)通过用电器的工作状态是“相互影响”还是“互不影响”,确定用电器之间是串联还是并联关系。

(2)按照开关与被控制的用电器是串联的原则,确定开关的位置。

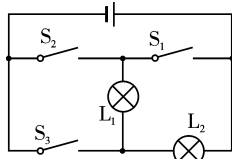
(3)如果开关的使用与常理相反,则说明开关与被控制的用电器并联。

考点突破

考点一:串联电路和并联电路

例1 如图所示电路,要使灯泡 L_1 和 L_2 组成串联电路,应该 ()

- A. 只闭合 S_3
- B. 只闭合 S_2
- C. 同时闭合 S_1 和 S_2
- D. 同时闭合 S_1 和 S_3

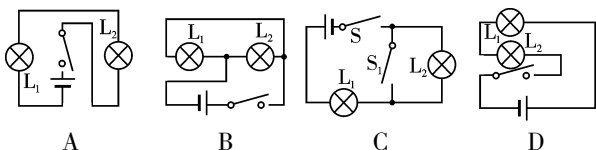


解析:串联电路的判断方法是:从电源的正极经过用电器和导线回到电源负极的电流路径只有一条。因此:A选项中,只闭合 S_3 时,接入电路的只有 L_2 ,因此A选项不符合题意;B选项中,只闭合 S_2 时,两灯泡 L_1 和 L_2 串联在电路中,因此B选项符合题意;C选项中,同时闭合 S_1 和 S_2 会导致电源短路,因此C选项不符合题意;D选项中,同时闭合 S_1 和 S_3 ,两灯泡 L_1 和 L_2 并联在电路中,因此D选项不符合题意。

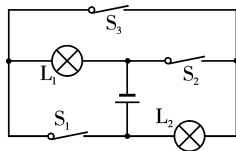
答案:B

变式训练

1. (重庆一中测试^{A1}) 在下列所示电路图中,灯 L_1 、 L_2 属于并联的是 ()



2. 如图所示的电路中,若只需要灯 L_1 亮,则需要闭合开关_____;要使灯 L_1 、 L_2 串联,则应只闭合开关_____;要使灯 L_1 、 L_2 并联,则应只闭合开关_____。



考点二:生活中的电路

例2 教室内有两只日光灯,开关闭合时,两灯同

时亮,开关断开时,两灯同时熄灭,则它们的连接关系是 ()

- A. 一定串联
- B. 一定并联
- C. 可能并联,也可能串联
- D. 无法确定

解析:在串联电路中,开关控制整个电路;在并联电路中,干路上的开关可以控制整个电路,支路上的开关只控制支路。在并联电路中,各用电器之间是互不影响的,而串联电路中各用电器互相影响。一只开关同时控制两盏日光灯,当其中任意一盏坏掉后,另一盏日光灯仍能正常发光,即它们之间的工作互不影响,所以它们之间一定是并联的。

答案:B

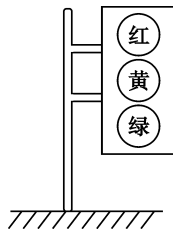
变式训练

3. 下列给出的用电器中连接方式属于串联的是 ()

- A. 烘托节日气氛的小彩灯
- B. 道路两旁的路灯
- C. 家中的电视和电脑等家用电器
- D. 教室里照明用的日光灯

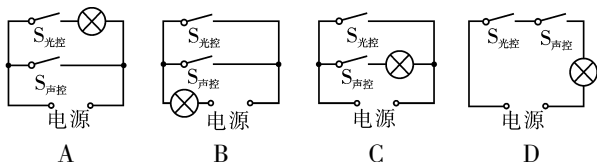
4. 如图所示为路口交通指示灯的示意图。指示灯可以通过不同颜色灯光的变化指挥车辆和行人的交通行为。据你对交通指示灯的了解可以推断 ()

- A. 红灯、黄灯、绿灯是串联的
- B. 红灯、黄灯、绿灯是并联的
- C. 红灯与黄灯并联后再与绿灯串联
- D. 绿灯与黄灯并联后再与红灯串联



考点三:串、并联电路的设计在生活中的应用

例3 楼道里,夜间只是偶尔有人经过,电灯总是亮着会浪费电能。小明和小刚利用“光控开关”(天黑时自动闭合,天亮时自动断开)和“声控开关”(当有人走动发出声音时,自动闭合;无人走动没有声音时,自动断开)设计了如图所示电路,使楼道照明变得“智能化”,下列符合这种“智能”要求的电路图是 ()



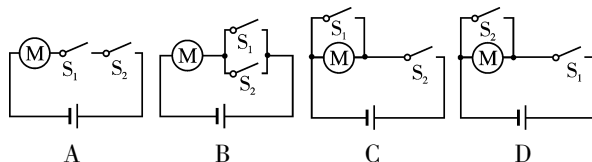
解析:电路中开关控制用电器时,开关和用电器是串联的,光控开关和声控开关同时控制一盏灯,同时符合光暗到一定程度,而且有一定的声音时电灯才发光,两个开关和灯泡应该是串联的。当声控开关闭合时,电灯被短路,同时形成电源短路,电灯不亮,故 A 不符合题意;光控开关和声控开关是并联的,光暗到一定程度或

有声音时都能使电灯发光,故 B 不符合题意;当光控开关闭合时,电灯被短路,同时形成电源短路,电灯不亮,故 C 不符合题意;光控开关、声控开关和电灯是串联的,光控开关、声控开关同时闭合时电路形成通路,电灯发光,故 D 符合题意。

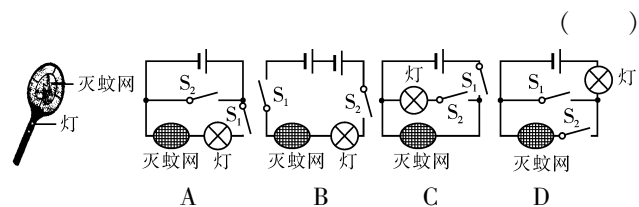
答案:D

变式训练

5. (南开中学期中^{A1})小轿车车门上都安装有电动升降玻璃,驾驶员一侧有一个升降按键 S_1 ,可以控制四个车门的玻璃升降,而每个车门上也有一个按键开关 S_2 ,只用来控制本门的玻璃升降。下列各图中能实现这一功能的是(图中 M 为使玻璃升降的电动机) ()

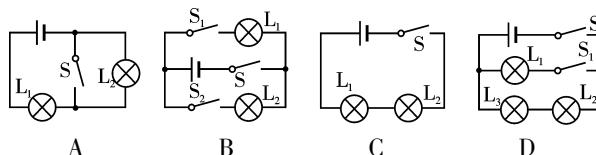


6. 如图所示的电蚊拍,具有灭蚊和照明等功能。当开关 S_1 闭合、 S_2 断开时,只有灭蚊网通电起到灭蚊作用;当开关 S_1 和 S_2 都闭合时,灭蚊网与灯都通电同时起到灭蚊和照明作用。下列电路设计符合这种要求的是 ()

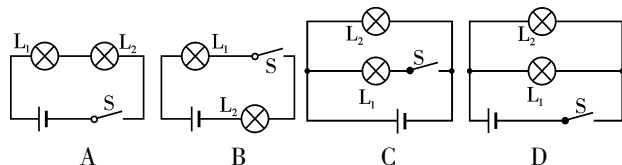


基础过关精练

1. 如图所示,开关都闭合时,灯泡 L_1 与 L_2 组成串联电路的是 ()

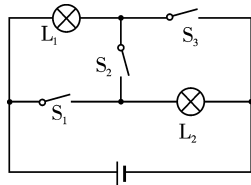


2. (育才中学期中^{A1})如图电路中,开关能够同时控制两盏灯,且两灯发光情况互不影响的电路是 ()



3. 如图所示的电路,下列判断正确的是 ()

- A. 闭合开关 S_1 、 S_3 ,断开开关 S_2 时,灯 L_1 、 L_2 串联
- B. 闭合开关 S_2 ,断开开关 S_1 、 S_3 时,灯 L_1 、 L_2 并联
- C. 闭合开关 S_1 、 S_2 ,断开开关



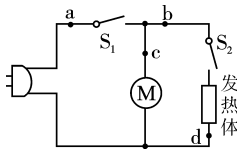
S_3 时,灯 L_1 亮、 L_2 不亮

D. 同时闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 时,电源短路

4. (巴蜀中学月考^{A2}) 小聪家里有一台透明门的电冰箱,当他打开冰箱门时,冰箱内的灯就亮;当他关闭冰箱门时,冰箱内的灯就熄灭,但压缩机依然工作。小聪断定冰箱门上有一个开关 S ,下面小聪的判断中正确的是 ()

- A. 冰箱内的照明灯和压缩机串联
B. 冰箱内的照明灯和压缩机并联,开关 S 在干路上
C. 冰箱内的照明灯和压缩机并联,开关 S 和照明灯串联
D. 冰箱内的照明灯和压缩机并联,开关 S 和压缩机串联

5. (重庆一中月考^{A2}) 如图是某取暖器的工作电路图。为了安全起见,取暖器一般都要安装一个跌倒开关 S ,使取暖器倾倒时整个电路断开,则跌倒开关 S 应安装在 ()

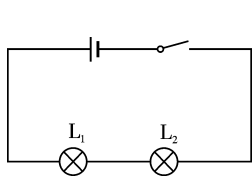


- A. a 处 B. b 处 C. c 处 D. d 处

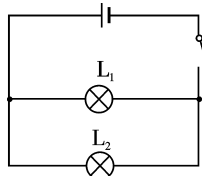
6. 某同学用一个电源、一个开关和若干导线,将两个相同的灯泡连接起来,检查无误后,闭合开关,下列说法中正确的是 ()

- A. 如果两个灯泡都亮,这两个灯一定是串联
B. 如果两个灯泡都亮,这两个灯一定是并联
C. 如果只有一个灯亮,这两个灯一定是串联
D. 如果只有一个灯亮,这两个灯一定是并联

7. 如图所示,两个灯泡首尾相连接到电路中,我们称之为____联。可以看到:在这种电路中,电流的路径只有____条,如果 L_1 的灯丝断了,那么 L_2 将____(选填“能”或“不能”)发光。在电路中接一个开关,它可以控制____的工作状态。



第7题图



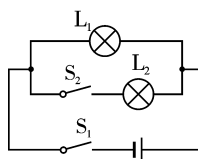
第8题图

8. 如图所示,两个灯泡的两端分别相连,接到电路中,我们称之为____联。可以看到:在如图所示电路中,电流的路径有____条,如果 L_1 的灯丝断了,那么 L_2 将____(选填“能”或“不能”)发光。

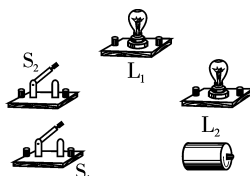
9. 几十只彩色小灯泡通电后一起发光,如果其中的任意一个小灯泡的灯丝断了,其余的灯均同时熄灭,由此可以判断,它们一定是____联的;街上的路灯,工作人员闭合开关后同时发光,断开开关后同时熄灭,但其中一盏

坏了,其他的灯还是亮着的,由此可以判断,路灯之间是____联的,控制路灯的开关装在____上。

10. 请你根据甲电路图,帮助小雨同学连接乙实物电路。



甲

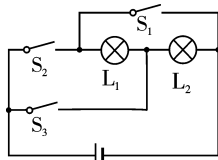


乙

能力提升训练

11. (重庆八中测试^{A2}) 如图所示,要使灯泡 L_1 、 L_2 并联在电路中,则三个开关的断开、闭合情况是 ()

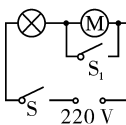
- A. S_1 、 S_3 闭合, S_2 断开
B. S_2 、 S_3 闭合, S_1 断开
C. S_2 闭合, S_1 、 S_3 断开
D. S_1 闭合, S_2 、 S_3 断开



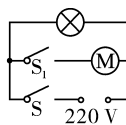
12. 下面是小华同学对身边的一些电路进行观察分析后做出的判断,其中不正确的是 ()

- A. 厨房中的抽油烟机里装有照明灯和电动机,它们既能同时工作又能单独工作,它们是并联的
B. 马路两旁的路灯,晚上同时亮,早晨同时灭,它们是串联的
C. 楼道中的电灯是由声控开关和光控开关共同控制的,只有在天暗并且有声音时才能亮,所以声控开关、光控开关及灯是串联的
D. 一般家庭中都要安装照明灯和其他用电器,使用时互不影响,它们是并联的

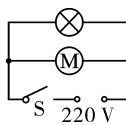
13. 一般家庭卫生间都安装有照明灯和换气扇,使用时,有时需要它们各自独立工作,有时又需要它们同时工作。所示电路图中,符合上述要求的是 ()



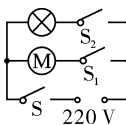
A



B

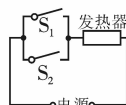


C

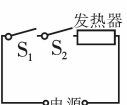


D

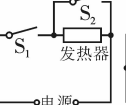
14. (重庆模拟^{A1}) 如图所示为一台电压力锅,它结合了高压锅和电饭锅的优点,省时省电、安全性高。当电压力锅内部气压过大或温度过高时,发热器都会停止工作。下图中 S_1 为过压保护开关, S_2 为过热保护开关,压强过大时开关 S_1 自动断开,温度过高时开关 S_2 自动断开。下图分别表示 S_1 、 S_2 和锅内发热器的连接情况,其中符合上述工作要求的是 ()



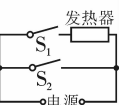
A



B

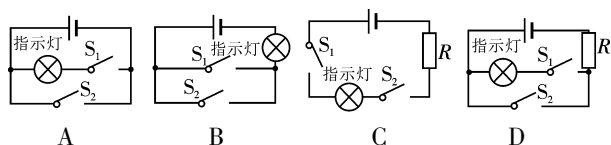


C

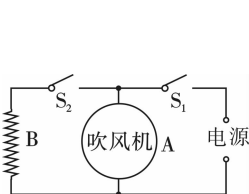


D

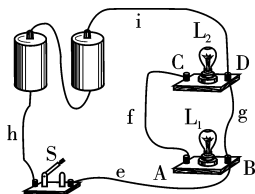
15. 为保证司乘人员的安全,轿车上设有安全带未系提示系统。当乘客坐在座椅上时,座椅下的开关 S_1 闭合,若未系安全带,则开关 S_2 断开,仪表盘上的指示灯亮起;若系上安全带,则开关 S_2 闭合,指示灯熄灭。下列设计最合理的电路图是 ()



16. 如图所示是一把既能吹冷风,又能吹热风的电吹风的简化电路,图中 A 是吹风机, B 是电热丝。将插头插入插座,若只闭合开关 S_1 ,电吹风吹出的是 (选填“热”或“冷”)风;若将开关 S_1 、 S_2 都闭合,电吹风吹出的是 (选填“热”或“冷”)风。



第 16 题图



第 17 题图

17. 如图所示的电路中,若闭合开关 S 后则电路里将会发生 _____;要想使两灯泡并联,只需将导线 e 由 B 接线柱拆下改接到 _____ 接线柱上即可;要使两灯泡串联,在原图基础上最简单的改接方法是 _____。

第 4 节 电流的测量

知识要点梳理

一、电流的强弱

1. 电流是表示电流的 _____ 物理量,符号为“ I ”。
2. 单位:安培(A) 常用单位:毫安(mA)、微安(μA)
换算关系: $1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$ $1 \mu A = 10^{-6} \text{ A}$

二、电流的测量

1. 测量电流的仪表是: _____。
2. 构造:三个接线柱,两个量程($0 \sim 0.6 \text{ A}$ $0 \sim 3 \text{ A}$)。
3. 电流表的使用规则
 - (1) 电流表要 _____ 联在电路中。
 - (2) 接线柱的接法要正确,使电流从“_____”接线柱入,从“_____”接线柱出。否则,电流表指针反向偏转,无法读数,而且也容易损坏电流表。
 - (3) 被测电流不要超过电流表的 _____,在不知被测电流的大小时,应采用 _____ 的方法选择量程。
 - (4) 绝对不允许不经过用电器而把电流表连到 _____。

4. 电流表的读数

- (1) 明确所使用电流表的量程;
- (2) 认清所使用量程的最小刻度值;
- (3) 由指针所指的位置读出电流表的示数,必要时要进行估读。

名师难点点拨

1. 判断电流表测量对象的方法

在复杂的电路中,可用“断表法”判断电流表的测量对象,即将电流表断开,分析哪些用电器不能工作,则断开的电流表测量的就是这些用电器的电流。

2. 用“试触法”选择电流表量程

在不能估计被测电流大小时,可用“试触法”来选择电流表量程。应选用大量程将电流表接入电路,开关轻轻闭合一下立即断开,同时观察指针的偏转情况。若示数大于 0.6 A 、小于 3 A 时,选用 $0 \sim 3 \text{ A}$ 量程;若示数小于 0.6 A 时,为使测量结果更准确,应选用 $0 \sim 0.6 \text{ A}$ 的量程;若指针迅速偏转超过最大量程,则应换用更大量程的电流表。

考点突破

考点一:电流的强弱

例 1 “ 200 mA ”最可能是下列哪个用电器工作时的电流 ()

- A. 家用电冰箱
- B. 家用空调器
- C. 普通计算器
- D. 普通的白炽灯

解析: 本题可使学生对电流单位形成具体概念,要求同学们对常见电流有初步认识。家用电冰箱中电流约 1 A ;家用空调器中电流约 5 A ;普通计算器中的电流很小,大约 0.1 mA ;白炽灯中的电流约 0.2 A ,即 200 mA 。

答案: D

变式训练

1. 如图所示为我们常见的家用电器,关于它们正常工作时的电流,下列说法中合理的是 ()

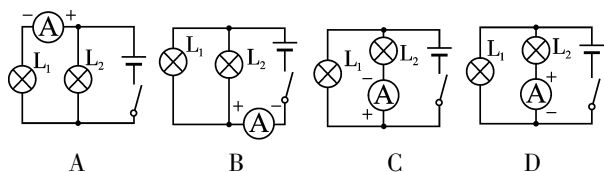


- A. 电风扇 约 2 A
- B. 电冰箱 约 1 A
- C. 电视机 约 2 A
- D. 台灯 约 1 A

2. 手电筒正常发光时,通过灯泡的电流约为 200 mA,合 _____ A;家用空调器的电流约为 5 A,合 _____ mA。

考点二:正确使用电流表

例 2 如图所示,电路中能正确测出通过灯 L_2 的电流的是 ()

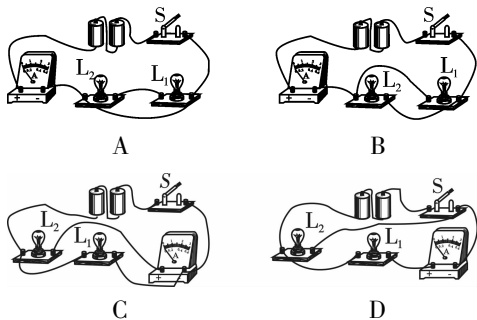


解析: A 选项中,电流表与 L_1 串联,测 L_1 的电流,不符合题意;B 选项中,电流表在干路中,测干路中的电流,不能只测 L_2 的电流,不符合题意;C 选项中,电流表的正、负接线柱接错了,不符合题意;D 选项中,电流表与 L_2 串联,测 L_2 的电流。

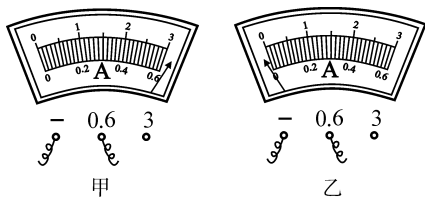
答案: D

变式训练

3. 下列四个电路中,电流表能测量通过灯 L_1 的电流的是 ()



4. 李燕同学用电流表测量电流时,把电流表串联接入电路后闭合开关,发现指针偏转如图甲所示,产生这种情况的原因是 _____;而王玲同学测量时,发现指针偏转如图乙所示,产生这种情况的原因是 _____。

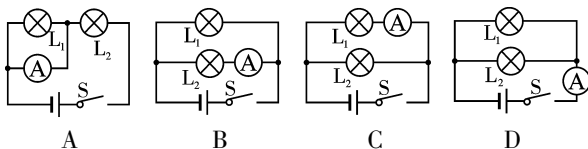


基础过关精练

- 下列常见的电流中最大的是 ()
 - 雷电的电流
 - 房间灯泡的电流
 - 家用空调器的电流
 - 手电筒中的电流
- 一学生使用电流表时,不小心将电流表的正、负接线柱接反了,那么会出现的情况是 ()

- 电流表的指针转过的角度变小了
- 电流表的指针不动
- 电流表的指针转过的角度变大了,电流表可能损坏
- 电流表的指针反向偏转

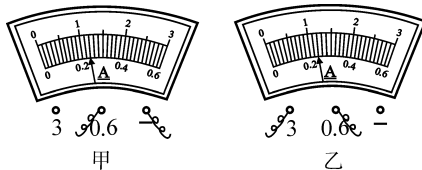
3. 下列电路中,电流表测 L_1 灯电流的是 ()



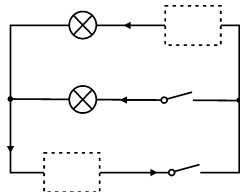
4. 下列关于电流表的使用,错误的是 ()

- 电流必须从“-”接线柱流进去,从“+”接线柱流出来
- 一般情况下,中间的接线柱标着“0.6”的字样,右边的接线柱标着“3”的字样
- 电流表必须和被测的用电器串联
- 不能使电流表直接连到电源的两极

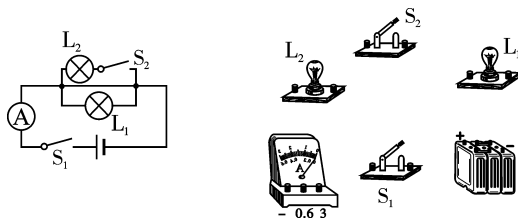
5. 如图所示是同一个电流表的表盘在两次测电流时指针所指的位置,那么甲图所示的电流表的量程是 _____,此时电流表的示数是 _____;乙图所示的电流表的量程是 _____,此时电流表的示数是 _____。



6. 根据图中的电流方向,分别在方框中填入电流表或电池使两灯都发光。



7. 根据如图所示的电路图,用笔画线代替导线,连接实物电路(要求导线不能交叉)。

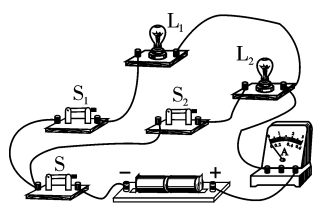


能力提升训练

8. 某学生在用电流表测电流的实验中,刚一“试触”,就发现电流表的指针迅速摆动超过最大刻度,发生这种情况的原因可能是 ()
- 电流表的“+”“-”接线柱接反了

- B. 待测电阻的绕线断了
C. 电流表量程偏大
D. 电流表量程偏小
9. 某同学使用电流表,估计待测电路中的电流为 0.3 A 左右,他用 0~3 A 的量程来测量,这样做的结果是 ()
- A. 指针摆动角度大,会损坏电流表
B. 指针摆动角度小,会损坏电流表
C. 指针摆动角度小,读数不够准确
D. 指针摆动角度小,读数比较准确
10. (巴蜀中学测试^{A1})一位同学在使用电流表时,应该使用“-”和“3”两个接线柱,但错误地用“-”和“0.6”两个接线柱接入了电路,其他操作正确,这样会出现 ()
- A. 指针不动
B. 指针反向偏转会损坏电流表
C. 指针摆动偏小
D. 指针摆动过大,电流表可能被烧坏

11. 小明同学在练习用电流表测电流的实验中,记录了测量结果是 2.1 A,同桌的小锋发现他的测量结果与小明的测量结果相差较大,于是寻找电路原因,终于发现小明是以 0.6 A 的量程测量,而问题出在读数时却按 3 A 的量程读数,则小明的实际测量值应为 ()
- A. 2.1 A B. 0.42 A C. 2.12 A D. 0.6 A
12. 某同学在用电流表测量电流时,发现表针向反方向偏转,这是因为 _____;另一同学发现表针偏转角度很大,越过了有刻度的部分,指在没有刻度的地方,这是因为 _____;还有一个同学发现指针偏转角度很小,他应该 _____。
13. 如图所示为一实物电路,请画出所对应的电路图。



第 5 节 串、并联电路中电流的规律

知识要点梳理

一、串联电路中的电流规律

1. 为防止实验数据的偶然性,需要多测量几组实验数据,因此应通过改变小灯泡的位置,更换不同规格的小灯泡等方式进行多次测量。
2. 结论:在串联电路中的电流 _____,即 $I = I_1 = I_2$ 。

二、并联电路中的电流规律

1. 为防止实验数据的偶然性,需要多测量几组实验数据,因此应通过改变小灯泡的位置,更换不同规格的小灯泡等方式进行多次测量。
2. 结论:在并联电路中,干路中的电流等于各支路中的 _____,即 $I = I_1 + I_2$ 。

名师难点点拨

1. 串、并联电路的电流规律的实验探究

在进行串、并联电路的电流规律的实验探究时,为防止实验数据的偶然性,需要多测量几组实验数据,因此应通过改变小灯泡的位置、更换不同规格的小灯泡等方式进行多次测量。

2. 串、并联电路的电流规律

(1) 在串联电路中的电流处处相等,与导体粗细、用

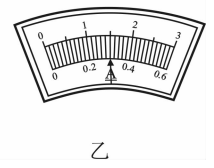
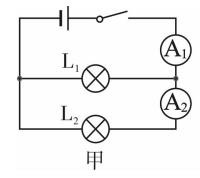
电器种类、规格和离电源远近等无关。

(2) 在并联电路中,干路中的电流等于各支路中的电流之和;但各支路电流一般不相等,只有当两支路用电器规格相同时,支路电流才相等。

考点突破

考点一:串、并联电路电流规律的理解

例 1 在“用电流表测电流”的实验中,某同学连接了如图所示的电路。当开关闭合后,两灯都发光,两个电流表的指针所示位置均为图所示,则通过灯 L_1 的电流是 _____,通过灯 L_2 的电流是 _____。

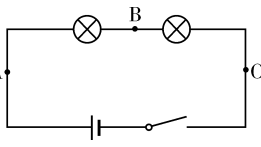


解析: 本题综合考查了电流表的读数和并联电路的电流特点。两个电流表的指针的位置相同,说明两个电流表选择的量程不同, A_1 在干路上, A_2 和 L_2 在一条支路上,所以 A_1 的示数大于 A_2 的示数, A_1 选择的应是 3 A 的量程, A_2 选择的应是 0.6 A 的量程。

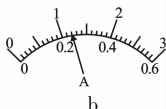
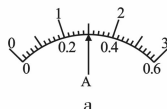
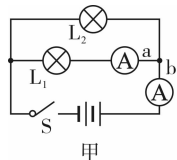
答案: 1.2 A 0.3 A

变式训练

- 如图所示的串联电路,闭合开关时 ()
A. 通过 A 点的电流大于 B 点的电流
B. 通过 B 点的电流大于 C 点的电流
C. 通过 A 点的电流大于 C 点的电流
D. 通过 A、B、C 三点的电流相等



- 如图甲电路,当开关 S 闭合后,电流表的指针偏转如乙图所示,其中 a 电流表测量的是通过 _____ (选填“电源”“ L_1 ”或“ L_2 ”) 的电流, b 电流表的读数应为 _____ A。



甲

乙

考点二:串、并联电路的电流规律的实验探究

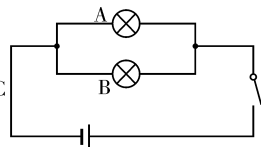
例 2 以下是小明和小杰写的一份探究报告:

问题:并联电路中干路电流与各支路电流之间有什么关系呢?

猜想:干路中电流等于各支路电流之和。

设计实验:略。实验电路图如图所示。

进行实验:闭合开关,记录 A、B、C 各点的电流值如下:



A 点电流 I_A/A	B 点电流 I_B/A	C 点电流 I_C/A
0.4	0.4	0.8

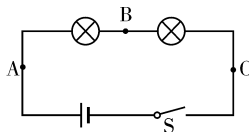
- 小明的猜想是 _____ (选填“正确”或“不正确”);
- 请你分析说明小明方案中的不足之处 _____;
- 实验改进的方法: _____。

解析:从实验电路可知,A、B 两点的电流是两条支路的电流,C 点电流是干路电流,由实验数据可以看出 $I_C = I_A + I_B$,因此推断小明的猜想是正确的。另外,实验中 A、B 两点的电流相等,说明所使用的灯泡是相同的,这是一种特殊情况,实际上并联电路各支路电流一般不相等,因此实验中应该选用两个规格不相同的灯泡连入电路。实验中只测量了一次数据,这样的结论不具有普遍性,要得出普遍结论,应该测出三组数据,通过分析比较得到结论。

答案:(1)正确 (2)实验中两条支路不应该用相同规格的灯泡,也不能根据一次数据得出结论 (3)每次换用两个规格不相同的灯泡,通过三次测量数据分析得出结论

变式训练

- 在“探究串联电路中电流大小的关系”实验中,某同学用电流表分别测出如图中 A、B、C 三处的电流大小,为了进一步探究 A、B、C 三处的电流大小的关系,总结普遍规律,他下一步的操作应该是 ()
A. 将电源两极对调,再次测量 A、B、C 三处的电流
B. 改变开关 S 的位置,再次测量 A、B、C 三处的电流
C. 将图中两只灯泡位置对调,再次测量 A、B、C 三处的电流
D. 换用不同规格的灯泡,再次测量 A、B、C 三处的电流



- (重庆一中期末^{A1}) 在研究串、并联电路的电流特点时,小明同学进行了以下操作:

(1)小明通过比较电路中不同位置的电流表的示数来研究串联电路的电流特点,所利用的电路如图甲所示,连接电路时,开关应该 _____。

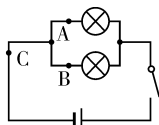
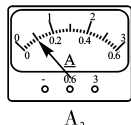
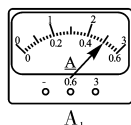
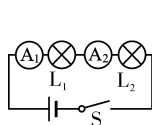
(2)闭合开关后,两电流表指针偏转情况如图乙所示,小明发现电流表 A_2 的指针偏转角度比 A_1 的小,所以他认为“串联电路电流每流经一个用电器都会减弱一些”。请指出造成他判断错误的原因是 _____。

(3)电流表 A_1 的示数是 _____。

(4)更正了错误后小明同学又对并联电路的电流特点进行了探究,如图丙所示,他分别测出了 A、B、C 三处的电流 I_A 、 I_B 、 I_C ,并将数据填入到下表中,接下来应该采取的操作是 _____ (选填序号)。

- 改变形状位置
- 更换规格不同的灯泡
- 将灯泡 L_1 、 L_2 的位置互换

I_A	I_B	I_C
0.18 A	0.18 A	0.36 A



图甲

图乙

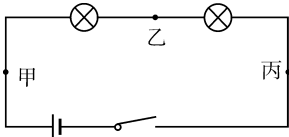
图丙

- (5)最后,小明可以得出的结论是:在并联电路中 _____。

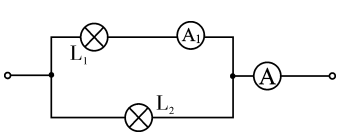
基础过关精练

- 小明要研究串联电路的电流特点,连接了如图所示电路。闭合开关后,测出甲、乙、丙三处的电流,则这三处的电流大小关系是 ()

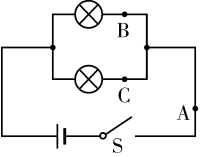
- A. 甲处最大
- B. 乙处最大
- C. 丙处最大
- D. 一样大



2. 如图所示电路,电流表 A_1 的示数是 3 A,电流表 A 的示数是 5 A,则灯 L_2 中通过的电流是 ()
- A. 7 A B. 2 A C. 5 A D. 8 A



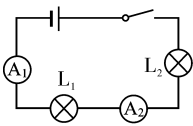
第2题图



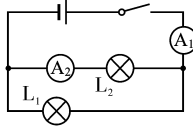
第3题图

3. 如图所示,在探究并联电路的电流关系时,小明把规格不同的两个灯泡接入电路中,用电流表测出通过 A、B、C 三点的电路分别为 I_A 、 I_B 、 I_C ,关于它们之间大小关系,正确的是 ()
- A. $I_A = I_B = I_C$ B. $I_A = I_B + I_C$
- C. $I_A > I_B = I_C$ D. $I_A < I_B < I_C$

4. 如图甲所示的电路中, A_1 的示数是 0.3 A,则 A_2 的示数是 _____,流过 L_2 的电流是 _____;如图乙所示的电路,电流表 A_1 的示数是 1.2 A,电流表 A_2 的示数是 0.7 A,则通过 L_1 的电流是 _____,通过 L_2 的电流是 _____。

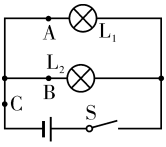


甲

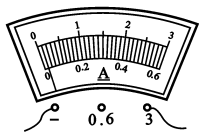


乙

5. (成都^{A1}) 在探究并联电路中各电路电流与各支路电流的关系时,一班各组同学从甲、乙、丙、丁四种规格的灯中,选取两个并联起来接在相同电源上,组成如图甲所示的电路。然后把一个电流表分别接入电路中 A、B、C 处测量电流,并记录数据。



甲



乙

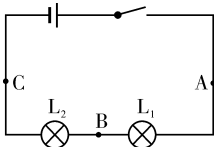
- (1) 小李将电流表接在 A 处,闭合开关,电流表示数如图乙所示,为了测量结果准确,她应该断开开关, _____,重新进行试验。
- (2) 小张同学测量时,闭合开关,发现指针向“0”刻度的左侧偏转,电流表连接存在的错误是 _____。
- (3) 老师收集到几个组的数据如下表:

组别	L_1 规格	L_2 规格	I_A/A	I_B/A	I_C/A
1	甲	甲	0.12	0.12	0.23
2	乙	丙	0.15	0.20	0.35
3	甲	丁	0.12	0.14	0.26
4	甲	丁	0.16	0.18	0.30

- 对于测量数据的相关分析,以下说法正确的是 _____。
- A. 第 1 组数据没有测量误差
- B. 分析多组数据是为了减小误差
- C. 选用不同规格的灯进行实验,可使结论更具普遍性
- D. 第 4 组数据的偏差可能是电流表量程选小了引起的

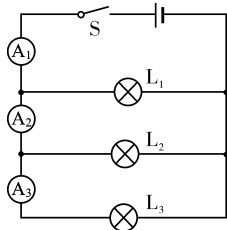
能力提升训练

6. 为了测量通过灯泡 L_1 的电流,电流表接在如图所示电路中的位置 ()
- A. 只能在 A 处
- B. 只能在 B 处
- C. 只能在 C 处
- D. A、B、C 三处都可以



7. 将灯 L_1 、 L_2 串联在某电路中,发现灯 L_2 比灯 L_1 亮很多,下列说法正确的是 ()
- A. 通过 L_2 的电流比 L_1 大
- B. 通过 L_2 的电流比 L_1 小
- C. 通过两灯的电流一样大
- D. 无法比较通过两灯的电流大小
8. 下列说中正确的是 ()
- A. 串联电路中的各处电流一定是相等的
- B. 串联电路的各处的电流有时也可能不相等
- C. 并联电路中支路中的电流有时会大于干路中的电流
- D. 并联电路中各支路中的电流一定相等
9. 两只灯泡接在电路中,电流表测得通过它们的电流值相等,由此可以判断两灯的连接情况是 ()
- A. 一定是串联 B. 一定是并联
- C. 可能串联,也可能并联 D. 无法确定

10. 如图所示的电路中,通过灯 L_1 的电流为 0.2 A,通过灯 L_2 的电流为 0.3 A,通过灯 L_3 的电流为 0.4 A,用 I_1 、 I_2 、 I_3 分别表电流表 A_1 、 A_2 、 A_3 的示数,则 I_1 = _____ A, I_2 = _____ A, I_3 = _____ A。



11. 元旦节五颜六色的小彩灯给三峡广场增添了热闹的

气氛。一串小彩灯的灯泡往往有四五十只,这么多的小彩灯是如何连接的呢?小杜同学在市场上买了一串小彩灯,按下列步骤进行实验探究:

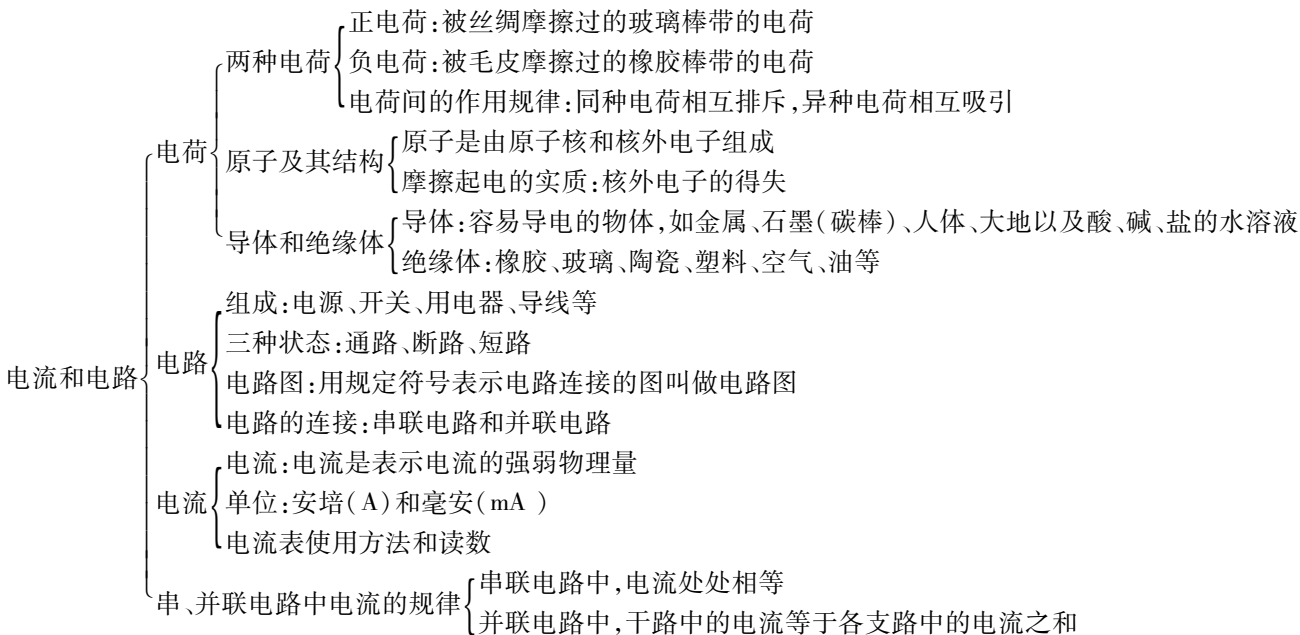
(1)把所买的这串小彩灯接入电路,闭合开关后发现所有的小彩灯均发光。取下任意一盏小彩灯,闭合

开关后发现全部小彩灯均不发光。根据上述实验现象可知每盏小彩灯间是以_____方式连接的。

(2)当这串小彩灯正常工作时,用电流表测出电源插头处的电流为 220 mA,则经过第 10 盏小灯的电流为_____A。

第十五章 电流和电路章末复习总结

知识体系构建



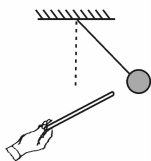
典型例题精析

知识点 1 摩擦起电及电荷间的相互作用

例 1 用丝绸摩擦过的玻璃棒能够吸引碎纸屑如图甲所示,这是因为带电的玻璃棒可以_____。将一带电的有机玻璃棒靠近带正电的泡沫塑料小球时,相互作用情况如图乙所示,由此可知:有机玻璃棒带_____电,这是因为同种电荷相互_____ (选填“排斥”或“吸引”)。



甲



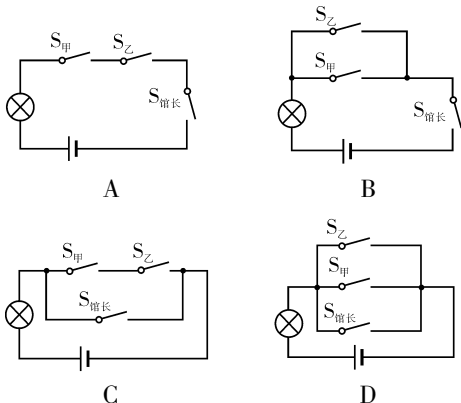
乙

解析:用丝绸摩擦过的玻璃棒能够吸引碎纸屑如图甲所示,这是因为带电的玻璃棒可以吸引轻小物体;因为小球带正电,并且与玻璃棒相互排斥,由于同种电荷相互排斥,说明玻璃棒带正电。

答案:吸引轻小物体 正 排斥

知识点 2 简单电路设计

例 2 某档案馆的保密室有三把钥匙,分别由甲、乙两个资料员和馆长保管。要打开保密室的大门必须要有馆长和甲、乙两资料员中的一个同时用各自的钥匙($S_{甲}$ 、 $S_{乙}$ 分别表示甲、乙两资料员的钥匙, $S_{馆长}$ 表示馆长的钥匙)使灯亮才行,馆长单独打开灯不亮,甲、乙两资料员同时打开灯也不亮。下列电路中符合上述要求的是 ()

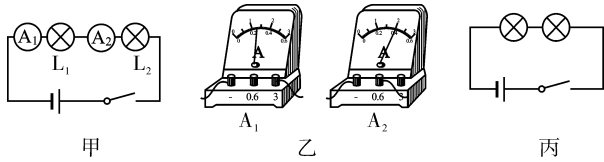


解析：本题的电路设计主要是确定开关的连接方式，开关要与被控制的用电器串联。如果开关串联，就要求两个开关同时闭合，用电器才能工作；如果开关并联，只要闭合其中一个开关，就能使用电器工作。要打开保密室的大门必须要有馆长和甲、乙两资料员中的一个同时用各自的钥匙使灯亮才行，馆长单独打开灯不亮，甲、乙两资料员同时打开灯也不亮，所以甲、乙两个资料员的开关并联，再与馆长的开串联。

答案：B

知识点 3 探究串、并联电路的电流规律

例 3 某同学希望通过比较电路中不同位置的电流表的读数来研究串联电路的电流规律，所接电路图如图甲所示，闭合开关后，两电流表指针偏转情况如图乙。



- (1) 电流表 A_2 的读数是：_____。
- (2) 该同学发现电流表 A_1 指针偏转较 A_2 小，所以他认为“串联电路电流每流经一个用电器，电流都会减弱一些”。请你指出造成他判断错误的原因：_____。
- (3) 小亮同学连接的电路如图丙所示。闭合开关后，两灯泡都亮，由于连线较乱，一时无法确定电路是串

联还是并联，以下三种简单判断方法是否可行？请在表中空格填写“可行”或“不可行”。

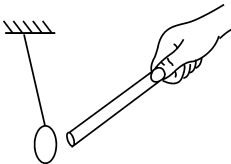
方法	操作	现象	结论	方法是否可行
方法 1	把其中一灯泡从灯座中取下	另一灯熄灭	两灯一定是串联	
方法 2	把任意一根导线断开	两灯熄灭	两灯一定是串联	
方法 3	将一电流表分别与两灯串联	两次电流表示数相同	两灯一定是串联	

- 解析：**(1) 电流表 A_2 的量程为 $0 \sim 0.6 \text{ A}$ ，分度值为 0.02 A ，读数为 0.4 A 。
- (2) 没有注意观察电流表的量程时，当选用 A_2 的量程较小时，会出现电流表 A_2 指针偏转较 A_1 大。
- (3) 串联电路中电流只有一条路径，并联电路中有多个路径。串联电路和并联电路中各用电器的工作特点的不同之处：串联电路各用电器同时工作，同时不工作，互相影响；并联电路各用电器可以独立工作，互不影响；也可以同时工作，同时停止工作，因此根据电路的工作特点去分析用电器的连接方式。此外，串联电路的电流处处相等，但并联电路各支路电流也可能相等。
- 答案：(1) 0.4 A (2) 读数时没有注意观察电流表量程 (3) 可行 不可行 不可行

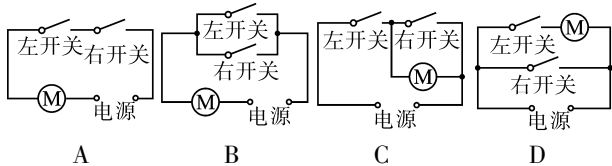
章末提升训练

一、选择题

- 1. (重庆一中测试^{A1}) 下列事例中，不属于静电现象的是 ()
 - A. 春天花开时，会闻到扑鼻的花香
 - B. 夏季雷雨时，天空中划过的闪电
 - C. 秋天夜晚，脱毛衣时常听到“啪啪”声
 - D. 冬季晴天，梳头时常看到头发随塑料梳子飘动
- 2. 如图所示，用丝绸摩擦过的玻璃棒去靠近轻质小球时，产生了相互吸引的现象，则该小球 ()
 - A. 可能带负电，也可能不带电
 - B. 一定带正电
 - C. 可能带正电，也可能不带电
 - D. 一定带负电
- 3. 现代战争中使用了很多新型炸弹，有一种石墨炸弹爆炸后释放出大量的纤维状的石墨覆盖在发电厂的设备上，使得发电厂瘫痪。这种炸弹的破坏方式主要是 ()

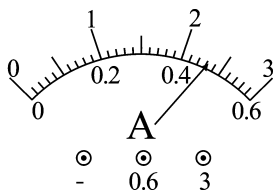


- A. 炸塌厂房
- B. 炸毁发电机
- C. 使输电设备短路
- D. 切断输电线
- 4. (南开中学测试^{A1}) LED 光源因具有节能、环保、安全等优点而被广泛应用，如某公司 **工贸有限公司** 招牌的每个字背后就是由许多 LED 灯串组成的，王师傅在调试电路时断开某处，招牌的第二个字立即熄灭，其他字均正常发光(如图)，根据这一现象，对发光字背后的灯串之间的连接方式判断正确的是 ()
 - A. 这个字与其他字之间一定是串联的
 - B. 这个字与其他字之间一定是并联的
 - C. 这个字的笔画之间一定是串联的
 - D. 这个字的笔画之间一定是并联的
- 5. 为杜绝操作工手指损伤事故的发生，某厂家设计制造的切纸机，必须将两只手同时分别按住左、右开关，切纸机才能正常工作。下列电路设计中符合要求的是 ()



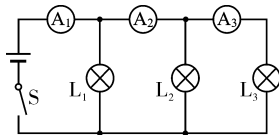
6. 如图所示的是一次实验时电流表指针的偏转情况,王强对此做出了四种结论,其中错误的是 ()

- A. 若使用“-”和“3”两个接线柱接入电路,则指针所对的示数为 2.3 A
B. 若使用“-”和“0.6”两个接线柱接入电路,则指针所对的示数为 0.46 A
C. 若原来使用“-”和“3”两个接线柱接入电路,而后使用“-”和“0.6”两个接线柱接入电路,则指针所对的示数不会改变
D. 电流从电流表的“-”接线柱流出



7. 如图所示的电路中,三个电流表的示数分别 I_1 、 I_2 、 I_3 ,则它们的关系一定成立的是 ()

- A. $I_1 = I_2 = I_3$
B. $I_1 < I_2 < I_3$
C. $I_1 = I_2 + I_3$
D. $I_1 > I_2 + I_3$



8. 关于生活中的一些电路连接,下列判断正确的是 ()

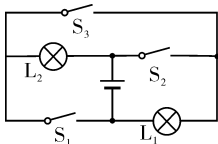
- A. 节日的夜晚,装扮天安门城楼的彩灯是串联的
B. 道路两旁的路灯,晚上同时亮,早上同时灭,它们是串联的
C. 厨房里的换气扇和照明灯,使用时互不影响,它们是并联的
D. 楼道里的电灯使用的声控开关和光控开关是并联的

二、填空题

9. 用丝绸和玻璃棒摩擦时,玻璃棒上会带上 _____ 电荷,这是因为玻璃棒在摩擦的过程中 _____ (选填“得到”或“失去”)一些电子。

10. 在给一块手机锂电池充电时,锂电池是电路中 _____ (选填“电源”或“用电器”)充电过程是将 _____ 能转化成 _____ 能;锂电池不能与硬币放在一起,目的是避免发生 _____ 而造成电池的损坏。

11. 如图所示电路中,开关 S_1 、 S_2 和 S_3 原来都是断开的。要使灯 L_1 、 L_2 组成并联电路,应闭合的开关是 _____;若要使灯 L_1 、 L_2 组成串联电路,应闭合的开关是 _____;当同时闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 时,电路会发生 _____ 现象。

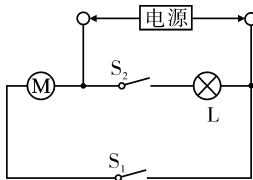


12. (重庆一中测试^{A1})街边的路灯总是同时亮,同时灭,它们是 _____ (选填“串联”或“并联”)的。如图所示是一款学校常用的应急照明灯,当外部电路有电时,应急灯不亮,停电时应急灯发光,小李将应急灯中的任意一个灯泡断开,另一个灯泡仍然发光,则应急灯的两个灯泡是 _____ (选填“串联”或“并联”)的。



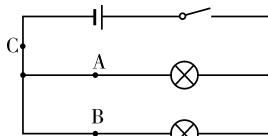
13. 一种节日小彩灯是由多个小灯泡串联而成的,如果电源插头处电流为 200 mA,则通过每只小灯泡的电流为 _____ A;如果其中一个小灯泡的灯丝断了,则其他的小灯泡 _____ (选填“能”或“不能”)发光。

14. (南开中学测试三^{A1})盛夏,郑能同学要把矿泉水放在冰箱冷藏室中冷凉,激发了他对冰箱的研究兴趣,打开冰箱冷藏室的门,里面的灯就亮了,此时制冷压缩机的电动机并没工作,那么压缩机的电动机靠什么控制呢?他查了资料,知道是靠温控开关控制的,于是他画出了电冰箱的部分电路如图所示。图中 L 是电冰箱内的照明灯, M 是压缩机用的电动机。开关 S_1 、 S_2 都闭合时, L 与 M 的连接方式是 _____ 联的。 S_1 、 S_2 中属于温控开关的是 _____。



三、实验探究题

15. 某实验小组按照课本要求探究并联电路中电流的关系,他们设计的电路如图所示。把电流表分别接入到电路中的 A、B、C 处,测出它们的电流,填入下表:



实验次数	A 处的电流 I_A/A	B 处的电流 I_B/A	C 处的电流 I_C/A
1	0.10	0.12	0.22
2	0.20	0.24	0.44
3	0.25	0.30	0.55

- (1) 通过对上面数据的分析,可以得出是: _____。

- (2) 测量三次的目的是: _____,在实验中我们可以采用 _____ 的方法改变电流的大小从而进行三次实验。

- (3) 结合你用一个电流表做实验时的体会,提出一条对本实验的改进意见: _____。

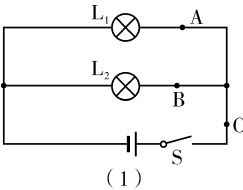
16. (巴蜀中学测试^{A2})实验小组用如图(1)所示的电路来探究并联电路中电流的关系,其实验思路如下:接

好电路后,把电流表分别接入到 A、B、C 三处,测出第一组数据。为防止个别偶然因素的影响,他们采用以下两种方法之一来重复实验,并完成第二次和第三次测量。

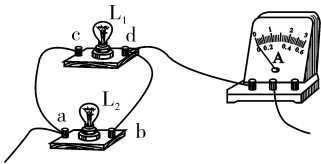
方法一:改变电源电压;

方法二:更换其中一条支路中的灯泡(规格不同)。

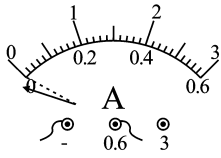
(1)实验时,接好电路后,闭合开关发现两灯都亮。但由于连线较乱,一时无法确定两灯是串联还是并联,小明灵机一动,随意拆下一根导线,发现两灯都熄灭,因此他认定两灯是串联的,小明的结论是_____ (选填“可靠”或“不可靠”)的,理由是_____。



(2)如图(2)是某同学连接的并联电路的局部图,某次实验中,测量完干路 C 处电流之后,某同学想测量通过 L_1 的电流,为了接入电流表,a、b、c、d 四个接点中,最方便的导线拆接点是_____点,同时注意,在拆接电路时,必须_____。



(2)



(3)

(3)该同学表格设计中存在的不足之处是:_____。

	A 处的电流 I_A	B 处的电流 I_B	C 处的电流 I_C
第一次测量	0.10	0.12	0.22
第二次测量	0.10	0.24	0.34
第三次测量	0.15	0.30	0.45

(4)若“试触”时出现图(3)中的实验现象,说明:_____。

(5)表格补充完整后,对数据分析可知,后面两次实验是采用方法_____ (选填“一”或“二”)进行实验的;本实验可以得出的结论是:并联电路干路中的电流等于_____。