



## 第一部分 教材同步分层练

### 第9章 家庭用电

#### 1 家用电器

##### 刷基础

**1. D** 【解析】由图可知,该用电器工作时,小部分电能转化为内能,大部分电能转化为机械能。

A

电视机工作时,主要将电能转化为光能和声能,故 A 不符合题意

B

台灯工作时,没有把电能大部分转化为机械能,故 B 不符合题意

C

电磁炉工作时,没有把电能大部分转化为机械能,故 C 不符合题意

D

吸尘器工作时,大部分电能转化为机械能,小部分电能转化为内能,故 D 符合题意

**2. B** 【解析】电热水器的功率在 3 000 W 左右,电风扇的功率在 60 W 左右,电饭锅的功率在 700 W 左右,电熨斗的功率在 500 W 左右,故电风扇的电功率最接近 40 W。故选 B。

**3. B** 【解析】根据三孔插座接线方式可知,A 孔接中性线,B 孔接相线,C 孔接保护接地线,故 A 错误。指示灯与插孔可以独立工作,互不影响,故插座上的指示灯与插孔是并联的;指示灯只是显示电路是否通电,而开关是控制指示灯和各组插孔的,开关断开后,插孔不可以正常使用,故 B 正确,C 错误。C 孔与保护接地线相连,保护接地线 and 中性线是不同的,故 D 错误。

##### 知识归纳

家用电器是将电能转化成其他形式的能量或进行某种信息处理、服务于家庭生活的用电设备。根据它们的特性和用途,可以分为电热类、电动类、照明类、信息类等。

##### 关键点拨

(1) 电对人体造成伤害主要是因为通过人体的电流过大,故要防止电对人体造成伤害,应控制通过人体的电流不要过大。  
(2) 已知照明电路的电压和高值电阻的阻值,忽略人体电阻,由欧姆定律可求得通过该同学身体的电流约为多少。

**4. 金属外壳 保护接地** 【解析】三脚插头上标有字母 PE 的导线与用电器的金属外壳相连,当三脚插头插入三孔插座时,用电器金属外壳就会与保护接地线相连,金属外壳带电时,电流会通过保护接地线流入大地,防止因用电器金属外壳带电引发触电事故。

**5. D** 【解析】使用试电笔时手要接触笔尾金属体,且不能接触笔尖金属体,故 A、C 错误;使用试电笔时,若氖管发光,说明试电笔中有电流通过,所以接触处与相线是连通的,故 B 错误;正确使用试电笔时氖管发光,试电笔中有电流通过,人手接触笔尾金属体,有电流通过人体,故 D 正确。

##### 刷应用

**6. 【解】**(1) 当通过人体的电流过大时,会对人体造成伤害,正确使用试电笔测相线时,相线、试电笔、人、大地形成通路,人与高值电阻串联,由欧姆定律可知,电路中的电流较小,不会对人体造成伤害,即串联高值电阻的目的是限制使用试电笔时通过人体的电流。  
(2) 已知照明电路的电压  $U=220\text{ V}$ ,高值电阻  $R=2.2\text{ M}\Omega$ ,则氖管发光时通过该同学身体的

$$\text{电流约为 } I = \frac{U}{R} = \frac{220\text{ V}}{2.2 \times 10^6\ \Omega} = 1 \times 10^{-4}\text{ A}。$$

#### 2 家庭电路

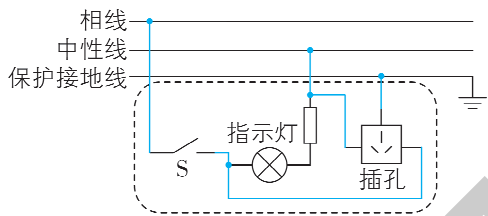
##### 刷基础

**1. B** 【解析】家庭电路中,电能表要安装在最前面,与进户线相连。总开关控制整个电路,安装在电能表的后面。保险装置安装在总开关的后面。故选 B。

**2. 低压断路器 漏电保护器** 【解析】当电路中电流过大或短路时,低压断路器会自动切断电路;当用电器发生漏电故障或人体触电时,漏电保护器会切断电源起到保护作用。

**3. 相线 并联 可以** 【解析】控制灯泡的开关要接在相线与灯泡之间,这样在断开开关时,能断开灯泡与相线的连接;家庭电路中,灯泡与插座之间是并联的,工作时互不影响;由电能表的参数可知,他家同时工作的用电器总功率最大为  $P=UI=220\text{ V}\times40\text{ A}=8\,800\text{ W}$ ,接入空调后,用电器的总功率  $P_1=P_{\text{空调}}+P_{\text{总}}=1\,000\text{ W}+5\,600\text{ W}=6\,600\text{ W}<8\,800\text{ W}$ ,故可以再接入一台这样的空调。

**4. 如图所示**



**易错**

**5. B** 【解析】当插座漏电时,漏电保护器会切断电路,由于此时电路中的电流不会过大,所以空气开关①不会跳闸,故 A 错误;当通过空调的电流过大时,空气开关②会跳闸,故 B 正确;当通过电灯的电流过大时,与电灯串联的空气开关③会跳闸,漏电保护器不会切断电路,故 C 错误;空气开关跳闸,问题解决后闭合空气开关即可,不需要更换新的空气开关,故 D 错误。故选 B。

**易错点拨**

空气开关和漏电保护器的作用

当电路漏电时,漏电保护器能自动“跳闸”,对人或电路起到保护作用

当电路中的电流过大时,空气开关会切断电路

**刷提升**

**1. C** 【解析】根据图示可知,控制灯泡的开关接在了灯泡与 a 点之间,所以 a 点所在进户线为相线,b 点所在进户线为中性线,故 A 错误;

**思路分析**

根据题目可知,如果指示灯损坏,开关闭合时插孔也能提供工作电压,所以指示灯与插孔并联,开关需控制指示灯和插孔,因此开关应接在干路上。

**知识归纳**

解决家庭电路的作图题要掌握插座、开关等的接法,注意串、并联在家庭电路作图中的应用。

三孔插座的上孔与保护接地线相连,e 点所在的导线与大地相连,若 e 点所在导线开路,用电器不能通过插座接地,漏电时易发生触电事故,故 B 错误;断开开关 S 时,d 点与相线连接,用试电笔接触 d 点,氖管会发光,故 C 正确;闭合开关 S,灯泡 L 不发光,可能是相线或中性线上 b 点左侧开路等,导线 bc 间开路,灯泡仍能发光,故 D 错误。故选 C。

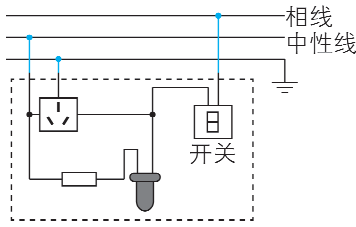
**2. C** 【解析】闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ ,灯泡  $L_1$  亮, $L_2$  不亮,说明 a、b 左侧的电路完好,a、b 右侧部分存在开路,断开  $S_1$ ,保持  $S_2$  闭合,用试电笔插入插座两孔,氖管都发光,则两孔与相线均是接通的,说明电路故障可能是 bd 间开路。故选 C。

**3. A** 【解析】用两个开关控制一盏灯,闭合任意一个开关,灯都能发光,说明两开关并联后与灯串联,根据安全用电的要求,开关应接在相线与灯之间,故 A 正确。

**4. (1) 并 保护接地线 (2) D**

【解析】(1) 家庭电路中,洗衣机与热水器之间是并联的;洗衣机工作时,金属外壳要与保护接地线相连。(2) 用试电笔测试插座的 A 孔,氖管发光,说明 A 孔与相线相连,由图乙知,开关 S 与 D 插脚相连,则将台灯接入电路时,将插头的 D 插脚插入 A 孔更安全。

**5. 如图所示**



【解析】家庭电路中,开关应连接在相线和插座之间,三孔插座的左孔接中性线,右孔接相线,上孔与保护接地线相连。

**刷素养**

**6. 合理 理由见解析(合理即可)**

【解析】图中开关闭合后,因为鸟 A 两只爪子间的导线距离很短,且电阻很小,所以分得的

电压会很小,即鸟 A 体内几乎无电流通过(或鸟 A 两爪之间几乎无电压);而鸟 B 在灯泡两端,灯泡的电阻远大于导线的电阻,且灯泡两端的电压约为电源电压,根据欧姆定律可知,鸟 B 体内会有很大的电流通过(或鸟 B 两爪之间有很大的电压),会发生触电。

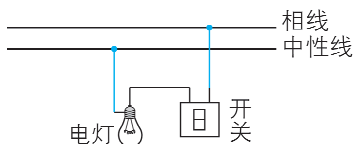
## 大招专题 1 家庭电路作图

### 刷难关

#### 大招解读 | 家庭电路中螺口灯泡的接法

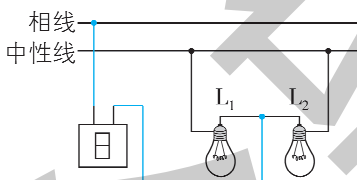
相线先接开关,再接灯泡顶端的金属点,中性线直接接灯泡的螺旋套。这种接法能在断开开关时,切断相线与灯泡的连接。

#### 1. 如图所示



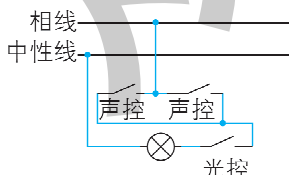
【解析】相线先接开关,再接灯泡顶端的金属点,中性线直接接灯泡的螺旋套,这样在断开开关时能切断相线与灯泡的连接。

#### 2. 如图所示



【解析】图中灯泡的螺旋套与中性线相连,把开关与相线相连,再接两灯泡中间的导线,使两灯并联。

#### 3. 如图所示



#### 大招解读 | 家庭电路中插座的接法

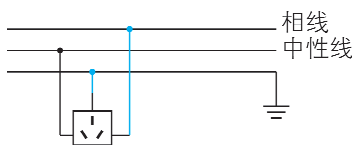
(1) 两孔插座的接法:左孔接中性线,右孔接相线。

(2) 三孔插座的接法:左孔接中性线,右孔接相线,上孔与保护接地线相连。

#### 关键点拨

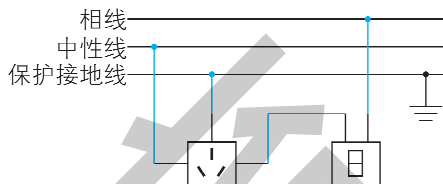
三孔插座的接法:上孔接保护接地线、左孔接中性线、右孔接相线,为了用电安全,开关应接在插座右孔与相线之间。

#### 4. 如图所示



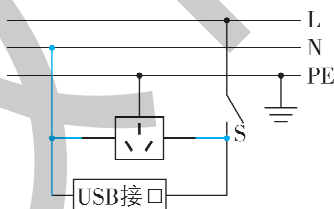
【解析】三孔插座的接法:中间孔(上孔)与保护接地线相连、左孔接中性线、右孔接相线。

#### 5. 如图所示



【解析】为了安全,开关应接在插座与相线之间,三孔插座的上孔与保护接地线相连,左孔接中性线,右孔通过开关接相线。

#### 6. 如图所示

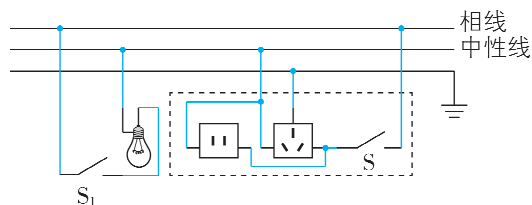


【解析】USB 接口不影响三孔插座为其他家用电器供电,因此 USB 接口和三孔插座是并联的。

#### 关键点拨

相线通过开关 S1 与灯泡顶端的金属点相连,中性线直接接灯泡的螺旋套;开关 S 同时控制两孔、三孔插座,两个插座可以独立供电,所以两个插座是并联的,开关 S 接在干路中,且接在相线与两插座之间。

#### 7. 如图所示



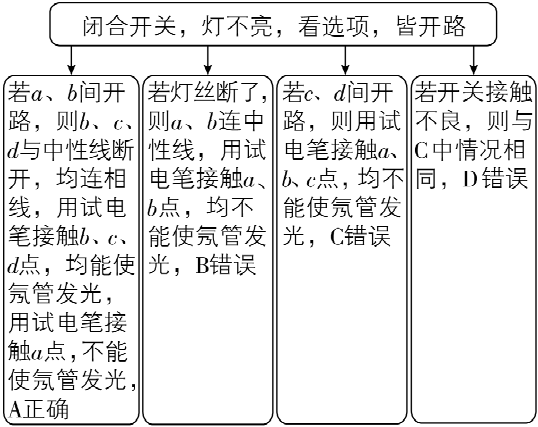
## 大招专题 2 家庭电路故障分析

### 刷难关

#### 大招解读 | 利用试电笔判断电路故障

在开关闭合后,用试电笔测试与相线直接相连的导线上的点,若氖管是发光的,则该点与相线之间没有开路,若氖管不发光,则该点与相线之间发生了开路;用试电笔测试与中性线相连的导线上的各点,正常情况下氖管是不发光的,若氖管发光,则该点与中性线之间发生了开路。

1. A 【解析】



2. D 【解析】由题意知，乙为相线；出现故障后，LED灯仍发光，则电路不可能短路，LED灯所在的支路是正常的；电风扇停止工作，说明电风扇所在的支路开路；用试电笔检测插座两孔，氖管均发光，说明插座两孔与相线之间是连通的，所以故障是输电线甲b、c两点之间开路。故选D。

**大招解读 | 利用检验灯泡判断电路故障**  
将检验灯泡接入电路，闭合控制用电器的开关。一般情况下，若检验灯泡正常发光，则原电路短路；若检验灯泡发光较暗，则原电路正常；若检验灯泡不发光，则原电路开路。

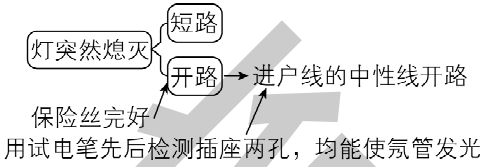
3. D 【解析】只闭合S、S<sub>1</sub>时，L<sub>0</sub>不亮，说明该支路开路，故A正确；只闭合S、S<sub>2</sub>时，L<sub>0</sub>正常发光，说明L<sub>0</sub>两端的电压为220V，则说明该支路出现了短路现象，故B正确；只闭合S、S<sub>3</sub>时，L<sub>0</sub>发光呈暗红色，说明L<sub>0</sub>两端的电压小于220V，即灯泡L<sub>3</sub>也分得一部分电压，即该支路正常，故C正确；只闭合S、S<sub>1</sub>时，若L<sub>0</sub>正常发光，说明L<sub>1</sub>出现了短路，此时L<sub>0</sub>左端可视为相线端，右端可视为中性线端，用试电笔检测A点时，氖管不发光，故D错误。故选D。

**大招解读 | 根据异常现象判断电路故障**  
如果家庭电路中只有一个用电器发生故障，而其他的用电器正常工作，则说明发生故障的用电器所在支路开路；如果家庭电路中用电器全部不能使用，则大概率是保险丝熔断了。

4. D 【解析】插座和电热水壶彼此不影响，是并联的，故A错误；正在烧水的电热水壶突然

停止工作，电灯仍正常发光，说明电路存在开路，但具体位置暂不能确定，可能是导线ab间断路，也可能是电热水壶内部电热丝断了，故B错误，D正确；为防止漏电，电热水壶的外壳要接保护接地线，所以导线①与保护接地线相连，故C错误。故选D。

5. 进户线的中性线开路 【解析】



3 安全用电

刷基础

1. 电路中用电器总功率过大 短路 热效应

【解析】如图甲所示，闭合开关后同时使用的用电器过多，导致电路中用电器的总功率过大，干路电流过大，使保险丝因电流过大而熔断；图乙中，灯泡两端被金属线连接，闭合开关后电路中出现短路现象，从而导致电路总电流过大、保险丝熔断。当电流过大时，因为电流的热效应，保险丝会产生大量热量从而使保险丝熔断。

2. C 【解析】

A	人接触电源，若电源没有与人体等形成通路，此时人不会发生触电事故，故A错误
B	当距离高压电源较近时，若带电体与人之间发生放电，会使人触电，故B错误
C	一般情况下，不高于36V的电压对人体是安全的，故C正确
D	当通过人体的电流达到一定值时，人体才会受到伤害，发生触电事故，故D错误

3. D 【解析】人体触电的原因是有一定大小的电流流过人体。人体为导体，当人体与相线、中性线或相线与大地构成通路时，有电流流过人体，会发生触电事故，即图①、③中的情况会发生触电事故，图②、④中的情况没有电流流过人体，不会发生触电事故。

**刷有所得**  
①家庭电路中各个用电器并联接入电路，某用电器断路时不影响其他支路的用电器，用电器短路时保险丝会熔断，所有用电器均不工作；②保险丝熔断是由于干路电流过大引起的，干路电流过大可能是因为电路总功率过大，也可能是因为电路发生短路。



**4. A** 【解析】如果高压线落到地面,人行走靠近时,容易造成跨步电压触电,所以不能靠近,此时应派人在安全范围内看守,并迅速找电工师傅来处理。故选 A。

**5. D** 【解析】充电桩必须与保护接地线相连,故 A 不符合题意;安装充电桩时必须断开电源开关,故 B 不符合题意;生活用水是导体,充电桩着火时,不能立即用水扑灭,应先断开电源,故 C 不符合题意;安装充电桩时,为了避免由于电流过大或漏电引发的事故,需要同时安装空气开关和漏电保护器,故 D 符合题意。

#### 刷应用

#### 6. 保护接地 ①相 ②短路

【解析】家庭电路中电冰箱的三脚插头必须插入三孔插座中,这样可以让它的金属外壳与保护接地线相连。①悬挂于室外的电线与窗台、外墙等摩擦,容易导致绝缘皮破损,若人体接触相线绝缘皮破损处,容易发生触电事故。②夜晚气温下降,空气中的水蒸气液化成小水珠附着在插座内部,含有杂质的液态水可以导电,容易导致电路短路。

#### 4 跨学科实践:智能家居

#### 刷实践

1. (1) A (2) 半导体 (3) B (4) 错误 C  
(5) 三孔插座 乙 5

【解析】(1) 在家庭电路中,电能表是用来测量消耗电能多少的仪表,应接在电路的最前端;总开关用来控制整个电路的通断,应接在电能表之后;保险装置应接在总开关之后。故选 A。(2) 气敏电阻是由半导体材料制成的。(3) a 和 b 分别是相线 and 中性线,不能将 a、b 端连入到邻居家电路,也不能连在一个开关上,更不能直接连到一起(否则会造成短路)。它们可以连到一个插座上。故选 B。(4) 如果电水壶内部发生短路,电路中电流很大,会导致保险丝熔断或空气开关跳闸,从而使得整个电路开路,但照明灯仍然发光,说明小明的分析是错误的。小明拔下电水壶的插头,

#### 关键点拨

有金属外壳的用电器,其外壳要与保护接地线相连;导线的绝缘皮破损容易漏电,人若接触相线容易发生触电事故。

#### 易错警示

当设备发生漏电故障、人身发生触电事故时,漏电保护器能自动断电,而不是空气开关。

用试电笔分别插入插座的左孔和右孔,试电笔氖管均发光,说明插座左孔通过抽油烟机 and 相线相连,CE 间以及 DF 间不是开路,电水壶不工作,抽油烟机停止工作,照明灯仍然发光,说明进户中性线到 B 点是没有开路的,则应当是 BD 间开路。故选 C。(5) 空调属于大功率用电器,连入电路时应使用三孔插座;由题意知,当家中有人且室温等于或高于  $26\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,空调才会开启,即两个开关都闭合时空调开启,只要有一个开关断开,空调都不会自动开启,则两开关应串联在电路中,故图乙符合要求;由题知,当天 8~12 h 和 14~18 h 家中没有人,结合当天室内温度变化情况,可得当天空调工作时间  $t = (14\text{ h} - 12\text{ h}) + (21\text{ h} - 18\text{ h}) = 5\text{ h}$ ,由  $P = \frac{W}{t}$  可得,这台空调当天消耗的电能  $W = Pt = 1\text{ kW} \times 5\text{ h} = 5\text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

#### 全章综合训练

#### 刷中考

**1. C** 【解析】家用电饭煲正常工作时,将电能转化为内能,故 A 错误;为了避免发生触电事故,有金属外壳的家用电器,需要使用三孔插座,故 B 错误;电能表用于测量整个家庭消耗的电能,因此必须安装在最前面,总开关控制整个电路的通断,应该安装在电能表的后面,故 C 正确;空气开关的作用是当电路中电流过大时自动切断电路,漏电时空气开关不会切断电路,故 D 错误。故选 C。

**2. C** 【解析】带有开关的两孔插座,为了用电安全,开关要接在相线与插座之间,根据两孔插座“左零(中性线)右火(相线)”的接法可知,开关连接插座的右孔,中性线连接插座的左孔,故 C 符合题意,A、B、D 不符合题意。

#### 3. 笔尖 相线

【解析】使用试电笔辨别相线 and 中性线时,用试电笔的笔尖接触导线的芯线,手指按住笔卡。若试电笔氖管发光,说明接触的是相线。

**4. C** 【解析】试电笔可以用来辨别相线 and 中性线。正确使用试电笔接触相线时,氖管会发光;正确使用试电笔接触中性线时,氖管不发

光。若灯泡断路,  $a$  处不与相线相连, 试电笔测  $a$  处时氖管不会发光, 故 A 错误; 若  $b$ 、 $c$  间断路,  $b$  处不与相线相连, 试电笔测  $b$  处时氖管不会发光, 故 B 错误; 若  $a$ 、 $d$  间断路,  $d$  处不与相线相连, 试电笔测  $d$  处时氖管不会发光,  $a$  处通过灯泡与相线相连,  $b$ 、 $c$  在相线上, 测  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三处时氖管都发光, 与题干描述现象一致, 故 C 正确; 若进户线中性线断路,  $d$  处会通过  $a$  处、灯泡与相线相连, 试电笔测  $d$  处时氖管会发光, 故 D 错误。故选 C。

5. **A** 【解析】为了安全, 在更换和移动用电器时应断开开关, 故 A 正确; 用湿手触摸家庭电路中的开关、用湿抹布擦拭工作中的用电器, 容易引发触电事故, 不符合安全用电的原则, 故 B、C 错误; 拽着插头后面的电线把插头从插座里拔出来, 容易发生触电危险, 不符合安全用电的原则, 故 D 错误。

6. **D** 【解析】

- A

在高压线下钓鱼, 钓鱼竿或鱼线可能接触到高压线, 容易引发触电事故, 不符合安全用电要求, 故 A 不符合题意
- B

使用绝缘皮已破损的电线, 容易发生触电事故, 不符合安全用电要求, 故 B 不符合题意
- C

将电动车推进楼道停放或充电, 存在火灾隐患, 不符合安全用电要求, 故 C 不符合题意
- D

用电器着火时先断电再灭火, 可防止在灭火过程中发生触电事故, 符合安全用电要求, 故 D 符合题意

刷章测

1. **C** 【解析】有金属外壳的用电器即使功率很小, 其金属外壳也要与保护接地线相连, 故 A 不符合题意; 在一个插线板上同时使用多个大功率用电器容易使电路中的电流过大, 容易引发火灾, 故 B 不符合题意; 空气开关跳闸, 可能是电路中发生了短路或用电器总功率过大, 所以应先排除故障再使空气开关复位, 故 C 符合题意; 使用试电笔时, 手应接触笔尾金属体, 但不能接触笔尖金属体, 故 D 不符合题意。故选 C。

易错警示

用电器的金属外壳与保护接地线相连是正确的, 漏电保护器只有在发生漏电时才会切断电路, 并非金属外壳接保护接地线时就会切断电路。

归纳总结

试电笔主要用于辨别相线和中性线; 使用时, 手指要接触试电笔笔尾的金属部分, 笔尖接触被测的导线; 正确使用时, 如果试电笔接触的是相线, 则氖管发光, 如果试电笔接触的是中性线, 则氖管不发光。

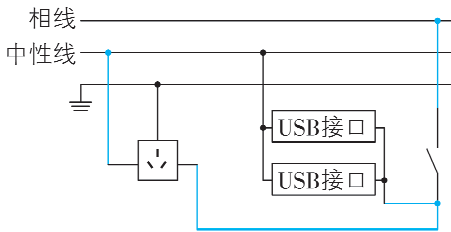
2. **B** 【解析】题图中被保护的线路应当接在漏电保护器的右边, 故 A 错误;  $A$  处在相线上,  $B$  处在中性线上, 当  $A$ 、 $B$  两处的电流不相等时, 漏电保护器能检测出“漏电”, 从而迅速切断电路, 故 B 正确; 当有人站在地上接触  $C$  处时, 电流会通过人体流入大地, 此时通过相线的电流与通过中性线的电流不相等, 漏电保护器会切断电路, 故 C 错误; 用电器的金属外壳接保护接地线不是导致漏电的原因, 故 D 错误。故选 B。

3. **C** 【解析】若电灯所在电路的  $b$ 、 $c$  间开路, 则用试电笔测试插座的右孔, 氖管会发光, 故 A 不符合题意; 若与插座相连的保护接地线开路, 则灯泡仍能正常工作, 用试电笔测试插座的右孔, 氖管会发光, 故 B 不符合题意; 若电路的  $a$ 、 $b$  间导线开路, 则灯泡不亮, 用试电笔测试三孔插座左右两个孔, 氖管都不会发光, 故 C 符合题意; 若电路的  $c$ 、 $d$  间导线开路, 用试电笔测试插座的左、右孔, 氖管都会发光, 故 D 不符合题意。故选 C。

4. **相线 会** 【解析】正确使用试电笔测试时如果氖管发光, 说明被测部位与相线连通。从图中可以看出, 中性线上有一处开路了, 开关闭合后, 用试电笔正确测试电路中的  $A$  点,  $A$  点通过灯泡、开关与相线连通, 试电笔氖管会发光。

5. **短路 空气开关** 【解析】当有人误合闸送电时, “保命插头”会使电路发生短路, 短路时干路中的电流过大, 会使空气开关跳闸, 切断电路, 从而避免电工师傅触电。

6. 如图所示



【解析】由题知, 三孔插座和 USB 接口可以独立工作, 即它们之间是并联的, 而三孔插座和 USB 接口均由开关控制, 说明开关在干路上。相线先接开关, 再接 USB 接口和三孔插座的右孔, 三孔插座的左孔与中性线相连, 上孔与保护接地线相连。