第十五章　探究电路

一、选择题(每题3分,共30分)

1*.*如图1所示,关于家庭电路及安全用电,下列说法中正确的是 ()

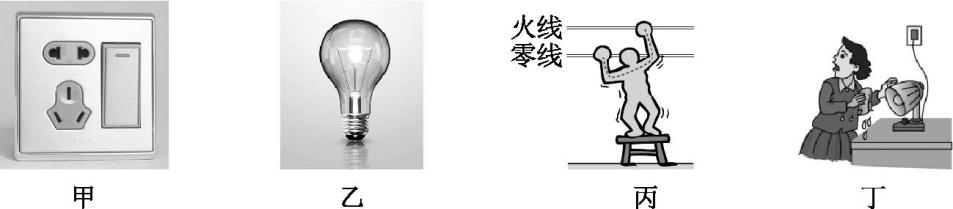


图1

A*.*图甲:两孔插座和三孔插座的作用是完全相同的

B*.*图乙:白炽灯泡的螺丝套(外壳)既可接火线,也可接零线

C*.*图丙:站在绝缘凳上的人一只手接触火线,同时另一只手接触零线,人不会触电

D*.*图丁:不能够用湿手摸或湿布擦与电源相连接的灯具

2*.*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*.*导体中通过的电流越大,它的电阻越小

C*.*有电流通过的小灯泡,其两端不一定有电压

D*.*导体两端电压越大,通过该导体的电流就越大

3*.*图2中能正确反映通过某一定值电阻的电流与它两端电压关系的图像是 ()

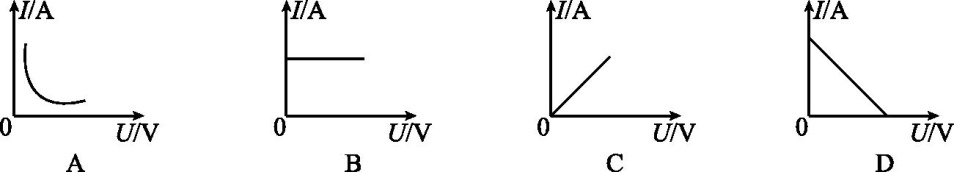


图2

4*.*使用滑动变阻器改变电路中电流大小时,在闭合开关前,应把滑动变阻器的阻值调到最大,这时滑片*P*的位置在如图3所示的各图中,正确的是 ()

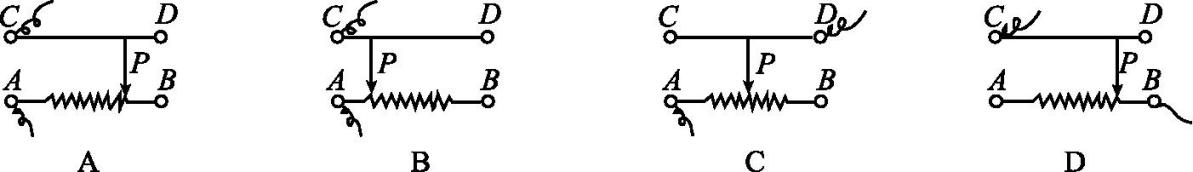


图3

5*.*老师要同学们观察小灯泡正常发光的现象,但实验室中只有一个电压恒为9 V的电源、一只标有“3 V1*.*0 A”的小灯泡、一个开关、电阻和导线若干,为观察到小灯泡正常发光的现象,同学们应该 ()

A*.*为小灯泡串联一个3 Ω的电阻后接入电路

B*.*为小灯泡并联一个3 Ω的电阻后接入电路

C*.*为小灯泡串联一个6 Ω的电阻后接入电路

D*.*为小灯泡并联一个6 Ω的电阻后接入电路

6*.*如图4所示的电路,*R*1*=*10 Ω,*R*2*=*5 Ω,开关S断开时,电流表示数为0*.*6 A。开关S闭合后,电流表示数为 ()

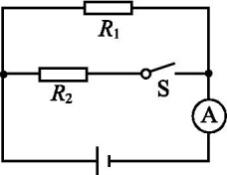


图4

A*.*0*.*6 A B*.*1*.*1 A C*.*1*.*8 A D*.*0*.*4 A

7*.*如图5甲所示的电路,电源电压保持不变,闭合开关S,当滑动变阻器的滑片*P*从右端滑到左端的过程中,*R*1、*R*2的*I-U*关系图像如图乙所示,则下列判断正确的是 ()

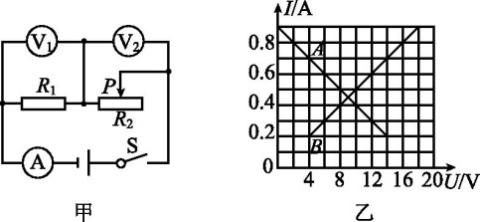


图5

A*.*电源电压为18 V B*.*图线*A*是电阻*R*1的*I-U*关系图像

C*.R*1的阻值是30 Ω D*.*滑动变阻器*R*2的最大阻值为20 Ω

8*.*如图6所示的电路,闭合开关S,灯L不发光,电流表有示数,电压表无示数,则电路故障可能是 ()

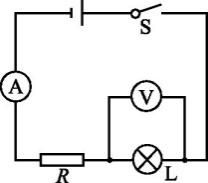


图6

A*.*电阻*R*被短接 B*.*灯L被短接

C*.*灯L的灯丝断了 D*.*电阻*R*的接线柱接触不良

9*.*某同学设计了如图7所示的车辆计重秤原理图,以下说法正确的是 ()

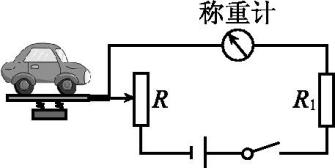


图7

A*.*称重计相当于一个电压表 B*.*当车辆越重时,称重计的示数越大

C*.*当车辆越重时,称重计的示数越小 D*.*电路中的*R*1是没有作用的

10*.*如图8所示,电源电压保持不变,开关S闭合后,灯L1和L2都正常发光,甲、乙两个电表示数之比为4*∶*3。此时灯L1和L2的电阻之比为 ()

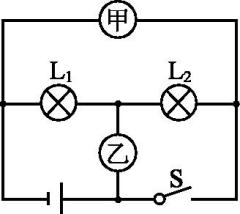


图8

A*.*1*∶*3 B*.*3*∶*1 C*.*3*∶*4 D*.*4*∶*3

二、填空题(每空2分,共28分)

11*.*如图9甲所示是两种使用测电笔的方法,正确的是。如图乙所示是两种硬导线与螺钉的压按式接法(箭头方向表示拧紧螺钉的方向),其中不容易造成接触不良的是。

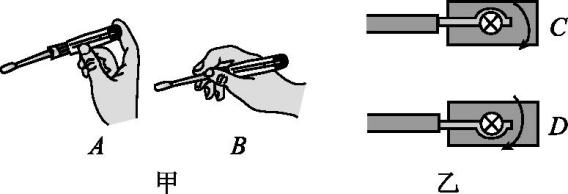


图9

12*.*如图10所示的电路中,电源电压为13*.*5 V,调节滑动变阻器的滑片*P*从最右端*b*移动到最左端*a*,电流表示数由0*.*18 A变为0*.*54 A,则定值电阻*R*0*=*Ω,滑片位于*b*点时电压表的示数为V。

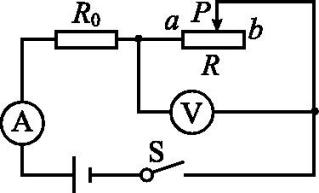


图10

13*.*如图11所示,图甲为亮度可调的台灯,电位器是调节其亮度的装置;图乙为电位器的内部结构示意图,*a*、*b*、*c*是它的三个接线柱,旋钮带动滑片转动。若顺时针旋转旋钮时灯泡变亮,则需将(选填“*a*和*b*”“*a*和*c*”或“*b*和*c*”)接线柱接入电路。关于电位器上电阻丝的材料,应该选用(选填“铜丝”或“镍铬合金丝”)。

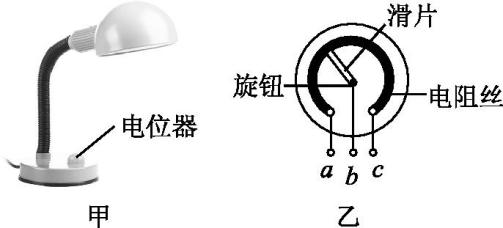


图11

14*.*如图12所示是灯L和电阻*R*的电流随电压变化的图像,电阻*R*的阻值为Ω。若将它们串联接在电压为2*.*5 V的电源两端,则灯L的电阻为Ω。

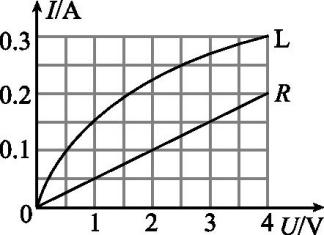


图12

15*.*甲、乙两个定值电阻,甲标有“40 Ω24 V”字样,乙标有“20 Ω10 V”字样。现把它们串联起来,为保证电阻工作安全,则两个定值电阻的最大总电压为V。现把它们并联起来,为保证电阻工作安全,则干路中允许通过的最大电流为A。

16*.*用测电笔可辨别火线和零线,使氖管发光的是。如图13所示的电路,闭合开关后,发现电灯不亮,用测电笔测试图中的*A*、*B*、*C*、*D*四点,只有*A*点不发光,可能发生的故障是。

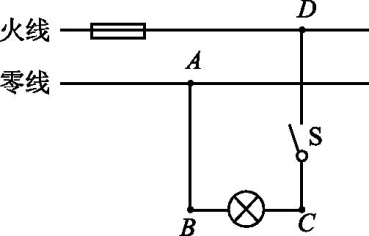


图13

17*.*在“探究电流与电阻关系”的实验中,电路如图14甲所示,接入不同阻值的电阻*R*,并记录对应的电流表示数,得到如图乙所示的电流随电阻*R*变化的图像。由图像可以得到电压表示数始终保持V不变;若将图像中*A*、*B*两点所对应的电阻*RA*、*RB*串联使用,则二者两端的电压之比*UA∶UB=*。

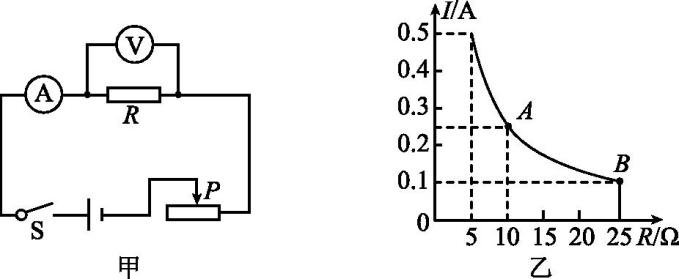


图14

三、作图与实验探究题(共24分)

18*.*(4分)如图15所示,请用笔画线代替导线,将图中元件接入家庭电路中,要求:①同时闭合声控开关和光控开关电灯才能亮;②三孔插座单独接入电路。

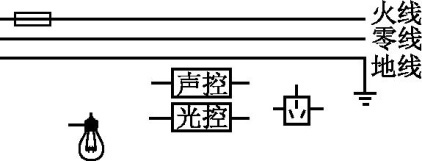


图15

19*.*(10分)某学习小组在“探究通电导体中电流与电阻关系”的实验中,小明连接了如图16甲所示的电路(电源电压保持9 V不变)。

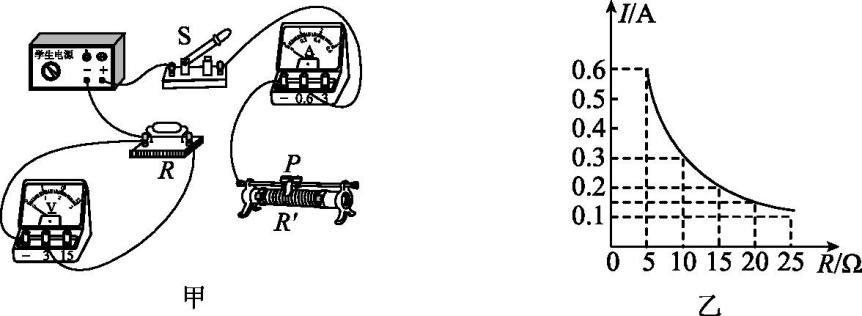


图16

(1)用笔画线代替导线将图甲实物电路连接完整。要求:滑动变阻器的滑片*P*向左移动时,电路中电流变大,导线不得交叉。

(2)连接好电路,闭合开关,发现电压表示数接近于电源电压,电流表几乎无示数,则故障为定值电阻*R*(选填“短路”或“开路”)。

(3)实验中,当*R*的电阻由5 Ω更换为10 Ω时。闭合开关后,滑动变阻器的滑片应向(选填“左”或“右”)端滑动。

(4)图乙是根据测得的实验数据绘制的电流*I*随电阻*R*变化的图像,由图像可知*R*两端的电压为V;得出结论:在电压一定时,。

20*.*(10分)如图17甲所示为伏安法测电阻的电路图,图乙为连接不完整的实物图。(电源电压为6 V)

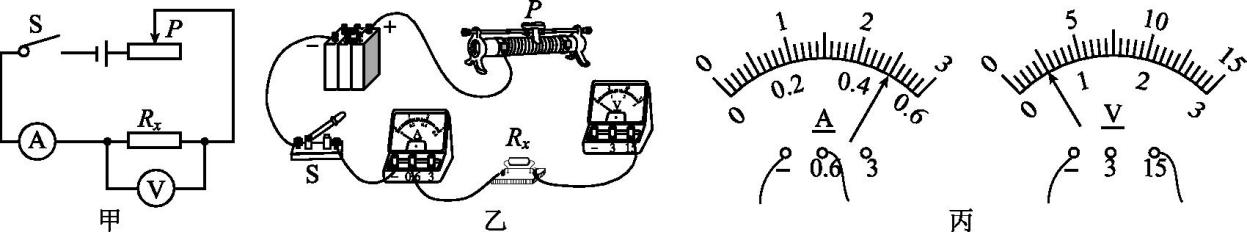




图17

(1)对照电路图甲,用笔画线代替导线将图乙中未连接部分连接起来。

(2)如果实验操作中出现电流表有示数、电压表示数为零的现象,其故障可能是。

A*.*电流表的正、负接线柱接反 B*.*电压表的量程选小了

C*.*电阻*Rx*发生了短路 D*.*把滑动变阻器下端两接线柱连入电路

(3)电路连接正确后,闭合开关,若将滑片*P*向左移动,电压表示数(选填“变大”“变小”或“不变”)。

(4)实验过程中,电流表和电压表的示数如图丙所示,此时测得的*Rx=*Ω。

(5)此实验要多次测量电阻值,最后求电阻值的平均值,其目的是。

四、计算题(共18分)

21*.*(8分)如图18甲所示,已知定值电阻*R*1的阻值为30 Ω,闭合开关时整个电路正常工作,两电流表的指针都在同一位置,示数如图乙所示。求:(设电源电压保持不变)

(1)电源电压*U*。

(2)定值电阻*R*2的阻值。

(3)电路的总电阻。

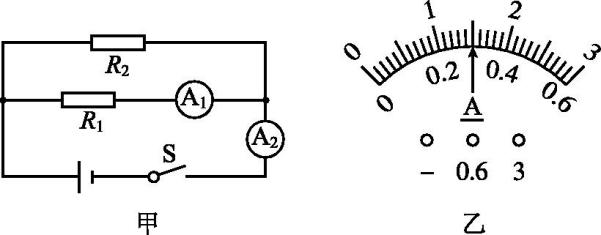


图18

22*.*(10分)如图19所示的电路中,电源电压4*.*5 V保持不变,灯泡的正常工作电压为2*.*5 V。滑片*P*在最左端时,闭合开关,电压表的示数变为2 V,将滑动变阻器的滑片*P*移至中点时,电流表的示数为0*.*2 A,灯泡正常发光。求:

(1)灯泡正常发光时,灯丝的阻值。

(2)灯泡正常发光时,滑动变阻器连入电路的阻值。

(3)滑片*P*在最左端时,电流表的示数。

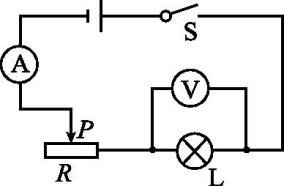


图19

答案

1*.*D2*.*D3*.*C4*.*A

5*.*C[解析] 灯泡正常发光时的电压*U*L*=*3 V,当接在电压为9 V的电源上时,要使灯泡正常发光,根据串联电路的分压特点可知:需要给灯串联一个电阻*R*分压,根据串联电路中总电压等于各分电压之和可知,串联电阻*R*两端的电压:*UR=U-U*L*=*9 V*-*3 V*=*6 V,串联电路中各处的电流相等,且灯泡正常发光,电路中的电流:*I*L*=*1 A,根据欧姆定律可得,串联电阻的阻值:*R===*6 Ω。

6*.*C[解析] *R*1*=*10 Ω,开关S断开时,电流表的示数为0*.*6 A,则电源电压*U=U*1*=I*1*R*1*=*0*.*6 A×10 *Ω=*6 *V*;开关S闭合后,*I=I*1*+=*0*.*6 A*+=*1*.*8 *A*。

7*.*A[解析] 由电路图可知,*R*1与*R*2串联,电压表V1测*R*1两端的电压,V2测*R*2两端的电压,电流表测电路中的电流。当滑动变阻器*R*2接入电路中的电阻为0 Ω时,电路中的电流最大,*R*1两端的电压最大,*R*2两端的电压为0 V,由图像可知,*A*为滑动变阻器*R*2的*I-U*关系图像,*B*为电阻*R*1的*I-U*关系图像;当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时,电路中的电流最小,由*I-U*图像可知,电路中的最小电流*I=*0*.*2 A,*R*1两端的电压*U*1*=*4 V,*R*2两端的电压*U*2*=*14 V,因串联电路中总电压等于各分电压之和,所以电源电压:*U=U*1*+U*2*=*4 V*+*14 V*=*18 V,故A正确,B错误;由*I=*可得,定值电阻*R*1的阻值和滑动变阻器*R*2的最大阻值:*R*1*===*20 Ω,*R*2*===*70 Ω,故C、D错误。

8*.*B[解析] 若电阻*R*短路,灯L发光,A不符合题意;电压表与灯L并联,若L被短接,则电压表被短接,示数为零,此时电阻*R*仍有电流通过,电流表有示数,B符合题意;若灯L的灯丝断了,电压表与电阻串联,电路中的电流几乎为零,电压表示数接近电源电压,C不符合题意;若电阻*R*的接线柱接触不良,则电路为开路,电流表无示数,D不符合题意。

9*.*B[解析] 称重计与电阻串联,应为电流表,A不正确;当车辆越重时,滑片向下滑,*R*连入电路中的阻值变小,电路中电流变大,所以称重计的示数变大,故B正确、C不正确;当车辆很重,滑片滑到最下端时,如果没有电阻*R*1,会造成电源短路,烧坏电源和称重计,因此电路中的*R*1具有保护称重计的作用,故D不正确。

10*.*A[解析] 由图知,如果甲、乙两个电表中任何一个为电流表,都将会形成短路,因此甲、乙都为电压表,此时灯L1、L2串联连接,电压表乙测量L2两端的电压,电压表甲测量电源电压;因为串联电路两端电压等于各部分电路两端电压之和,且甲、乙两个电表的示数之比为4*∶*3,所以灯L1、L2两端电压之比:*U*1*∶U*2*=*(4*-*3)*∶*3*=*1*∶*3;

又因为串联电路中各处的电流都相等,即*I*1*=I*2;所以,由*I=*可得,*R*1*∶R*2*=∶=U*1*∶U*2*=*1*∶*3。

11*.A　C*

12*.*259[解析] 由电路图可知,电阻*R*0与滑动变阻器*R*串联,电压表测滑动变阻器两端的电压,电流表测电路中的电流。

(1)滑动变阻器的滑片*P*在最左端*a*时,只有*R*0连入电路,由*I=*可得,*R*0的阻值:*R*0*===*25 Ω;(2)滑动变阻器的滑片*P*在最右端*b*时,电阻*R*0与滑动变阻器*R*串联,由*I=*可得,*R*0两端的电压:*U*0*=IbR*0*=*0*.*18 A*×*25 Ω*=*4*.*5 V,因串联电路中的总电压等于各分电压之和,所以,滑动变阻器两端的电压(即电压表的示数):*U*滑*=U-U*0*=*13*.*5 V*-*4*.*5 V*=*9 V。

13*.b*和*c*镍铬合金丝[解析] 顺时针旋转旋钮时,灯泡变亮,原因是电流变大,电源电压不变,根据欧姆定律可知,电路中的电阻变小,则应将接线柱*b*、*c*与灯泡串联接入电路。在长度和粗细都相同的情况下,镍铬合金丝的电阻大,这样在移动滑片改变相同的长度时,镍铬合金丝的阻值会有明显的变化,起到明显改变电阻的目的,而使用铜丝起不到明显改变电阻的目的。

14*.*205

15*.*300*.*75[解析] 由题知,两个定值电阻两端允许加的最大电压分别为*U*甲*=*24 V,*U*乙*=*10 V,由*I=*可得,两电阻允许通过的最大电流分别为*I*甲*===*0*.*6 A,*I*乙*===*0*.*5 A。

把它们串联起来,电流相等,为保证电阻工作安全,电路中的最大电流*I*大*=I*乙*=*0*.*5 A,则两个定值电阻的最大总电压为*U*总*=I*大(*R*甲*+R*乙)*=*0*.*5 A*×*(40 Ω*+*20 Ω)*=*30 V;

因并联电路中各支路两端的电压相等,所以,两电阻并联时,并联电路两端允许加的最大电压*U*并*=U*乙*=*10 V。

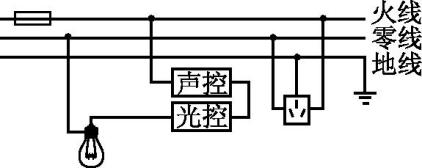
由欧姆定律可得,通过各支路的电流分别为*I*甲*'===*0*.*25 A,*I*乙*'===*0*.*5 A,则干路允许通过的最大电流:

*I=I*甲*'+I*乙*'=*0*.*25 A*+*0*.*5 A*=*0*.*75 A。

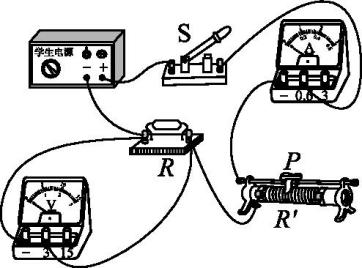
16*.*火线*A*、*B*之间开路[解析] 测电笔可以辨别火线和零线,使氖管发光的是火线。用测电笔测试*B*、*C*、*D*三点,氖管都发光,这说明从火线到*B*点之间的电路都是完好的,没有发生开路;而用测电笔测试*A*点时,氖管不发光,这说明*A*点与*B*点之间的导线出现开路,由此可以判断可能发生的故障是*A*、*B*之间某处开路。

17*.*2*.*52*∶*5[解析] (1)探究“电流与电阻关系”的实验,要控制电阻两端的电压不变,由图可知,电流与电阻的乘积:*U=IR=*0*.*5 A*×*5 Ω*=*0*.*1 A*×*25 Ω*=*2*.*5 V,故电压表的示数始终保持2*.*5 V不变。(2)若将图像中*A*、*B*两点所对应的电阻*RA*、*RB*串联使用,根据串联电路各处的电流相等得*=*,则二者两端的电压之比*===*。

18*.*如图所示



19*.*(1)如图所示



(2)开路(3)右

(4)3通过导体的电流与导体的电阻成反比

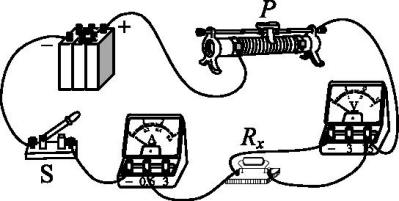
[解析] (1)滑动变阻器的滑片*P*向左移动,电路中电流变大,即电阻变小,故变阻器左下接线柱连入电路中与电阻串联。

(2)若定值电阻短路,电压表示数为0 V,电流表有示数,不符合题意;若定值电阻*R*断路,电流表示数为0 A,电压表串联在电路中测电源电压,有示数,符合题意,故闭合开关,发现电压表示数接近于电源电压,电流表几乎无示数,则故障为定值电阻*R*开路。

(3)换成大电阻后,电路中电阻变大,由欧姆定律得,电路中的电流变小;当*R*的电阻由5 Ω更换为10 Ω时,电阻变大,分压增多,电压表示数增大,根据控制变量法知在探究电流与电阻关系的实验中应控制电压不变,即应保持电阻两端的电压不变,根据串联电路电压的规律可知,应增大滑动变阻器分得的电压,由分压原理,应增大滑动变阻器连入电路中的电阻,所以滑片应向右端移动。

(4)图乙是根据测得的实验数据绘制的电流*I*随电阻*R*变化的图像,由图像可知*R*两端的电压:*U=IR=*0*.*6 A*×*5 Ω*=*0*.*2 A*×*15 Ω*=*3 V;由图像乙得出的结论:在电压一定时,通过导体的电流与导体的电阻成反比。

20*.*(1)如图所示



(2)C(3)变大

(4)5(5)减小误差

21*.*(1)由题图甲知,*R*1与*R*2并联,则干路电流大于支路电流,所以*I=*1*.*5 A,*I*1*=*0*.*3 A,

又因为并联电路中各支路两端的电压相等,

所以电源电压:*U=I*1*R*1*=*0*.*3 A*×*30 Ω*=*9 V。

(2)通过电阻*R*2的电流:

*I*2*=I-I*1*=*1*.*5 A*-*0*.*3 A*=*1*.*2 A,

则定值电阻*R*2的阻值:

*R*2*===*7*.*5 Ω。

(3)并联电路的总电阻:

*R===*6 Ω。

22*.*由电路图可知,灯泡L与滑动变阻器*R*串联,电压表测L两端的电压,电流表测电路中的电流。

(1)将滑动变阻器的滑片*P*移至中点时,电流表的示数为0*.*2 A,灯泡正常发光,由*I=*可得,灯丝的阻值:*R*L*===*12*.*5 Ω。

(2)因串联电路中总电压等于各分电压之和,所以,灯泡正常发光时,滑动变阻器两端的电压:*UR=U-U*L*=*4*.*5 V*-*2*.*5 V*=*2 V,

则滑动变阻器连入电路的阻值:

*RP===*10 Ω。

(3)滑动变阻器的最大阻值:*R*大*=*2*RP=*2*×*10 Ω*=*20 Ω,滑片*P*在最左端时,闭合开关,电压表的示数变为2 V,则此时滑动变阻器两端的电压:*UP'=U-U*L*'=*4*.*5 V*-*2 V*=*2*.*5 V,因串联电路中各处的电流相等,所以,电路中电流表的示数:*I'===*0*.*125 A。