三、探究——测量小灯泡的电功率

学习目标视窗

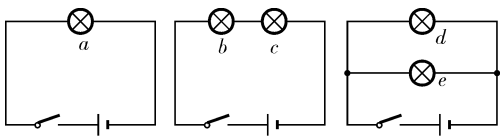
1. 加深对电功率概念的理解；掌握用电压表和电流表测量电功率的方法和技能.
2. 通过测量体验额定功率和实际功率的区别；通过实验锻炼根据测量原理设计实验的能力.

基础巩固提优　夯实基础，才能有所突破……

1. 若给你电流表、电压表、开关、电池组和滑动变阻器、两个电阻以及若干导线，你能完成下列实验中的哪几个？(　　).
(1)用滑动变阻器改变电流.
(2)用伏安法测电阻.
(3)串联电路的总电阻与各部分电阻间的关系.
(4)测定电阻的电功率.
A. (1)(2)　　B. (2)(3)
C. (1)(2)(4)　　D. (1)(2)(3)(4)

2. 一个标有"220 V　40 W"的灯泡接入某电路，测得通过它的电流是 0.15 A，则灯泡的实际功率(　　).
A. 等于 40 W　　B. 等于 33 W
C. 小于 33 W　　D. 无法判断

3. 图中的三个电路电源电压均相同且不变，灯泡规格相同，忽略温度对电阻的影响. 闭合开关，a、b、d 三盏灯实际功率的大小关系式正确的是(　　).



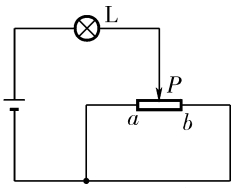
A. $P_a=P_d=P_b$　　B. $P_a>P_d>P_b$
C. $P_a=P_d>P_b$　　D. $P_a<P_d=P_b$

4. 标有"6 V　3 W"的甲灯和"12 V　12 W"的乙灯，并联接在 6 V 的电源上(假设灯丝的电阻不变)，下列说法正确的是(　　).
A. 甲、乙两灯消耗的电能之比是 1∶4
B. 甲、乙两灯的电阻之比是 1∶2
C. 通过甲、乙两灯的电流之比是 1∶2
D. 甲、乙两灯的实际电功率之比是 1∶1

5. 在测定一个小灯泡额定功率的实验中，若小灯泡的额定电压为 2.5 V，允许通过的最大电流是 0.4 A. 电源是由 4 节干电池串联组成的电池组，还有实验室常用的两量程电流表、电压表，最大阻值为 20 Ω 的滑动变阻器等，则在实验中，电表应选用的量程是(　　).
A. 电流表选 0～0.6 A，电压表选 0～15 V
B. 电流表选 0～0.6 A，电压表选 0～3 V
C. 电流表选 0～3 A，电压表选 0～3 V
D. 电流表选 0～3 A，电压表选 0～15 V

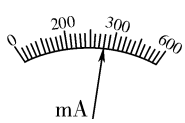
6. (多选)在"测小灯泡电功率"的实验中，连接电路时，某同学误将电压表和电流表的位置接反了，其结果是(　　).
A. 电流表被烧坏
B. 电压表被烧坏
C. 电流表和电压表都不会被烧坏
D. 灯泡不亮

7. 如图所示的电路，电源电压不变，L 是小灯泡，在滑动变阻器的滑片 P 从 a 端向 b 端移动的过程中，灯的亮度变化是(　　).
A. 逐渐变暗
B. 逐渐变亮
C. 先变亮再变暗
D. 先变暗再变亮



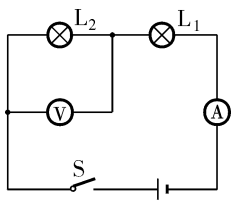
8. 甲灯泡上标有"220 V　100 W"的字样，乙灯泡上标有"220 V　40 W"的字样，问：
(1)甲、乙两灯泡都正常发光时，_____灯的电阻阻值较大；
(2)把甲、乙两灯泡串联后接在 220 V 的电路中，_____灯较亮；
(3)把甲、乙两灯泡并联后接在 220 V 的电路中，_____灯较亮.

9. 为测定额定电压为 2.5 V 的小灯泡的额定功率和电压略低于 2.5 V 时小灯泡的实际功率，电源用两节新干电池串联.
(1)请你为实验设计一个记录实验数据的表格.
(2)在测小灯泡的额定功率时，应移动滑动变阻器滑片，使小灯泡两端电压为_____V.
(3)若在额定电压下，流过灯泡的电流如图所示，则电流表的读数是_____A，由此得出小灯泡的额定功率为_____W.



(4)在测小灯泡的功率时，以下是打乱的实验步骤，其正确的操作顺序应是_____(填序号).
(a)记下电流表、电压表的读数；
(b)闭合开关；
(c)调节变阻器使电路中电阻最大；
(d)调节变阻器，使灯泡两端的电压等于所需值.

10. 如图所示的电路，电源电压 6 V，电灯 L_1、L_2 的电阻均为 15 Ω，当开关 S 闭合后，两灯均正常发光. 在某时刻，电路出现故障，电流表和电压表的示数出现异常. 造成该现象的电路故障有多种可能，如下表中 1、2 所列的故障. 请分析并写出可能出现的第三种由电灯引起的电路故障(其中一盏灯完好)，并填上与 2、3 相应的电流表和电压表的大约示数.

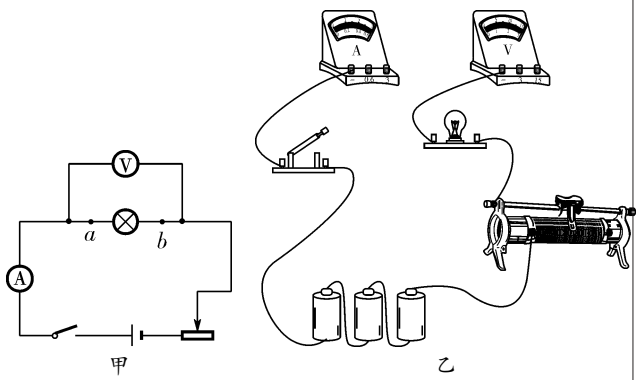


故障序号	电路故障	电压表读数	电流表读数
1	L_2 灯丝烧断	6 V	0
2	L_1 短路		
3			

思维拓展提优

课内与课外的桥梁是这样架设的。

11. 图甲所示是“测定小灯泡的电功率”实验的电路图，图乙是即将连接完成的实验电路，其中电源为三节新的干电池，灯泡的额定电压为 3.8 V，灯丝的电阻约为 10 Ω，滑动变阻器标有“10 Ω　1 A”字样.



甲　　乙

(1)对照电路图，用笔画线代替导线，将图中未完成的部分连接好；

(2)当闭合电路的开关时，若出现以下不正常现象(见下表)：

顺序	电路中出现的不正常现象			可能的原因
	电灯的亮暗	电流表示数 I/A	电压表示数 U/V	
甲	不亮	0.54	0	
乙	很亮	0.42	4.2	
丙	不亮	0	4.5	

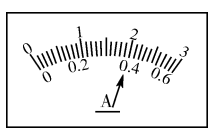
请你从下列选项中选择可能的原因填入上表中.(只要填选项代号)

A. 电路中 a、b 间开路

B. 电路中 a、b 间短路

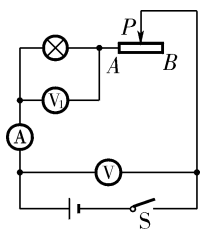
C. 滑动变阻器连入电路中的电阻太小

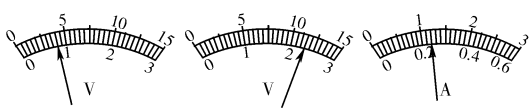
(3)为了测出小灯泡的额定功率，应调节滑动变阻器，使电压表示数为_____V，若此时电流表示数如图丙所示，则通过灯泡的电流为_____A，该灯泡的额定功率是_____W.



丙

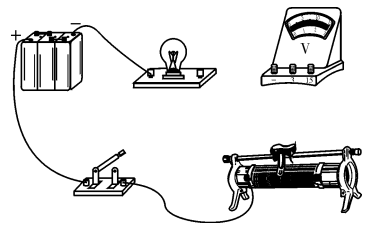
12. 某同学在做“测定小灯泡功率”的实验中，所用滑动变阻器的阻值范围为 0～20 Ω，额定电流为 2 A，灯泡上标的字样模糊，他按如图所示的电路图正确连接电路进行实验，实验时他把滑片 P 从 B 向 A 移动，观察小灯泡的情况，发现滑片 P 移到中点附近某位置时，灯泡发光正常，此时电压表 V、V_1 和电流表 A 的示数如下图所示，请你读出三只电表的示数，求出该同学测得的小灯泡的额定功率.





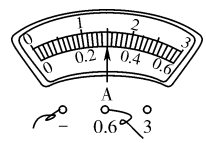
13. 最近小柯家里的电灯老是忽明忽暗.小柯从学校借来实验仪器，想用实验来研究产生这种现象的原因.

(1)请你帮他完成图中的电路连接.



(2)闭合开关，他将滑动变阻器的滑片向_____边滑动，电压表示数逐渐变大，小灯泡慢慢变亮.接着又反方向移动滑片，小灯泡逐渐变暗.小柯说：“电灯忽明忽暗是_____不稳造成的.”

(3)小柯看到小灯泡上只有“3.8 V”的字迹.于是，小柯在电路中加接了一只电流表继续实验，记录实验数据如下表.表格中有一空未完成，请依据图将其读数填入空格内.



实验次数	1	2	3
U/V	3.4	3.8	4.2
I/A	0.26		0.33
亮度	逐渐变亮		

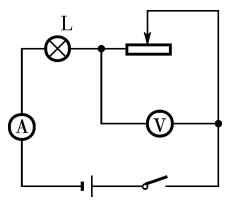
则这只小灯泡的额定功率是_____W.

(4)看了小柯的实验，奶奶说：“家里电灯虽然暗些，可我用电茶壶烧开一壶水倒可以省电.”奶奶的话对吗？请简单说明理由：_____.

开放探究提优

对未知的探索，你准行！

14. 在完成“测量小灯泡功率”的实验后，小明产生疑问：实验中滑动变阻器接入电路的阻值发生变化时，它消耗的电功率如何变化呢？为此，他找来了下列器材：电流表、电压表、开关各一个，一个额定电压是 4.5 V、正常工作电流约为 0.5 A 的小灯泡，三个规格分别为“20 Ω　1 A”、“30 Ω　0.5 A”和“50 Ω　1 A”的滑动变阻器，导线若干，电源(电压为 6 V).



实验中小明设计的电路如图所示，在正确的连接和调节滑片后，他测出的数据如下表：

实验次数	1	2	3	4	5	6	7
电压表示数/V	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5
电流表示数/A	0.17	0.22	0.28	0.34	0.39	0.44	0.51
功率/W	0.77	0.88	0.98	1.02	0.98	0.88	0.76

(1)通过分析表中的数据，你认为小明选择的是规格为_____的滑动变阻器；

(2)分析表中的数据，写出该滑动变阻器消耗的功率随

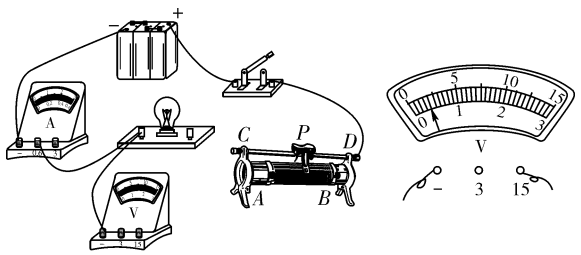
它接入电路的电阻变化而变化的情况是_____；

(3)另一位同学建议用一个定值电阻换下电路中的灯泡再进行研究，他这样做的原因是：_____

_____.

15. 在做“测量小灯泡的电功率”实验时，选用额定电压为3.8 V、电阻约为10 Ω的小灯泡一个，电压为6 V的铅蓄电池、电流表(0～0.6 A、0～3 A)、电压表(0～3 V、0～15 V)、滑动变阻器(20 Ω、1 A)和开关各一个，导线若干.

(1)图甲是小明没有连接完整的实验电路，请你用笔画线代替导线，将电路连接完整.



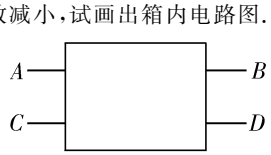
甲　　乙

(2)某实验小组连接完电路闭合开关，发现无论怎样移动滑动变阻器的滑片P的位置，电流表和电压表的示数保持不变，灯泡保持较暗的亮度不变，则造成这一现象的原因是_____

_____.

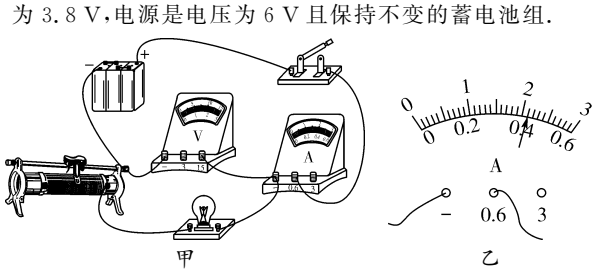
(3)该小组的同学改正电路后，继续进行实验.当滑动变阻器的滑片P移到某一位置时，电压表的示数如图乙所示，则小灯泡两端的电压为_____V，电流表的示数为0.25 A，此时小灯泡消耗的电功率为_____W，它_____(填“小于”“大于”或“等于”)小灯泡的额定功率.

16. 如图所示，“黑盒”内有灯泡、电阻、电池，面板外有A、B、C、D四个接线柱和灯泡.现用电流表的两个接头a、b测试，若a接A，b依次与B、C、D相接，发现接B时灯不亮，A示数为零；接C时，灯亮，A有示数；接D时灯光减弱，电流表示数减小，试画出箱内电路图.



走进中考前沿　解剖真题，体验情境。

17. (**2011·广西桂林**)如图甲所示，是小明在“测量小灯泡电功率”实验中连接的实验电路，所用小灯泡的额定电压为3.8 V，电源是电压为6 V且保持不变的蓄电池组.



甲　　乙

(1)实验开始，当开关闭合，变阻器滑片P向右移动时，电流表示数_____，电压表示数_____.(填“变大”“变小”或“不变”)

(2)同组的小红发现连线中有一处不符合实验要求，所以才出现上述现象，而且只需改动一根导线的连接，就可以顺利进行实验.请你在需要改动的导线上打“×”，并用笔画线代替导线画出正确的接线.

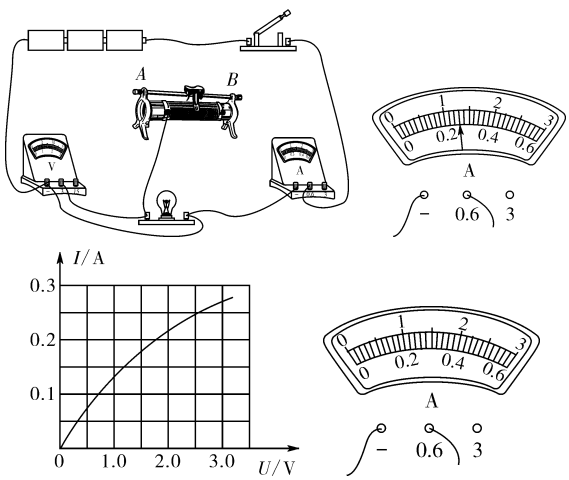
(3)电路连接正确后，小明他们正常进行实验并将实验数据记录在下表中.若第二次测量时电流表的示数如图乙所示，则此时电路电流为_____A，可得小灯泡的额定功率为_____W.分析表中数据，请写出你还能得出的一个结论：_____.

实验次数	1	2	3
电压/V	3.0	3.8	4.5
电流/A	0.36		0.45

(4)如果电压表的0～15 V量程被损坏，只有0～3 V量程能正常使用，实验室里也没有其它电压表可供更换，要求利用现有器材测出小灯泡的额定功率.请在虚线框中画出你设计的电路图.

18. (**2011·山西**)小豪在“测定小灯泡电功率”的实验申，小灯泡的额定电压为2.5 V，电阻约为10 Ω.

(1)如图所示是他连接的实验电路，其中有一根导线连接错误.请你在错误的导线上画“×”，并用笔画线代替导线画出正确的导线.



(2)电路连接正确后，闭合开关，发现小灯泡不亮，电压表有示数，电流表指针几乎不动，产生这一现象的原因是_____.

(3)排除故障后，继续实验，并根据实验数据画出如图所示的U-I图象，计算出小灯泡的额定功率是_____W，请你将小灯泡正常工作时的电流在如图的电流表中标出.

(4)根据图象可判断小灯泡的电阻随电压升高逐渐_____，原因是_____

_____.

三、探究——测量小灯泡的电功率

1. D　提示：(1)选项可以不用电压表，(2)、(3)、(4)选项都可以归类为伏安法.

2. C

3. C　提示：可根据公式 $P=\frac{U^2}{R}$ 进行推算，a、d、e 三个灯泡两端的电压相等，所以它们的实际功率相等；b 灯泡两端的电压小，所以它的实际电功率小.

4. D　提示：根据 $R=\frac{U^2}{P}$ 可知，甲灯的电阻是 12 Ω，乙灯的电阻是 12 Ω，因此它们的电阻之比是1∶1，并联时消耗的电功率之比是1∶1，通过的电流之比是 1∶1.

5. B　6. C、D

7. D　提示：分析图可知，滑动变阻器的 R_{aP} 与 R_{bP} 并联后再与灯 L 串联，在滑动变阻器滑片从 a 向 b 移动的过程中，R_{aP} 与 R_{bP} 并联的总电阻先变大后变小，引起电路中的总电阻先变大后变小，所以 L 中电流先变小后变大，所以灯 L 的功率 $P_L=I^2R_L$ 先变小后变大，所以灯先变暗再变亮.



8. (1)乙　(2)乙　(3)甲

提示:(1)当甲、乙两灯泡都正常发光时

$$R_{甲}=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{(220\ \mathrm{V})^2}{100\ \mathrm{W}}=484\Omega.$$

$$R_{乙}=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{(220\ \mathrm{V})^2}{40\ \mathrm{W}}=1\ 210\ \Omega.$$

所以 $R_{甲}<R_{乙}$.

(2)当甲、乙两灯泡串联后接在 220 V 的电路中,根据串联电路的特点可得 $\frac{P_{甲实}}{P_{乙实}}=\frac{R_{甲}}{R_{乙}}$,所以 $P_{甲实}<P_{乙实}$,故乙灯较亮.

(3)当甲、乙两灯并联后接到 220 V 的电路中,甲、乙两灯恰能正常发光,故甲灯较亮.

9. (1)

电压 U/V	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5
电流 I/A					
功率 P/W					

(2)2.5

(3)0.28　0.7

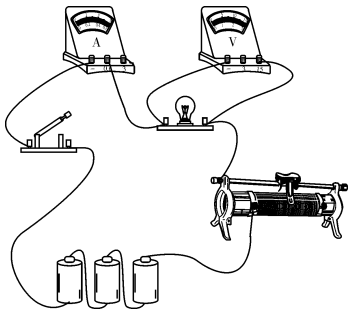
(4)(c)(b)(d)(a)

提示:注意实验步骤设计的合理性.

10.

故障序号	电路故障	电压表示数	电流表读数
1	L_2 灯丝烧断	6 V	0
2	L_1 短路	6 V	0.4 A
3	L_2 短路或 L_1 灯丝烧断	0 0	0.4 A 0

11. (1)如下图所示.



(2)

顺序	电路中出现的不正常现象			可能的原因
	电灯的亮暗	电流表示数 I/A	电压表示数 U/V	
甲	不亮	0.54	0	B
乙	很亮	0.42	4.2	C
丙	不亮	0	4.5	A

(3)3.8　0.4　1.52

提示:电路中 a、b 间开路,电压表、电流表、滑动变阻器、小灯泡组成串联电路,由于电压表的内阻很大,由 $I=\frac{U}{R}$ 可知,通过电路中的电流很小,几乎为零,故会出现表中丙栏目的不正常现象;若电路中 a、b 间短路,则电压表相当于与导线并联,电灯泡被短路,电流表与电路中其他元件串联,故会出现表中甲栏目的不正常现象;若滑动变阻器连入电路中的电阻太小,会使电路中电流变大,小灯泡两端的电压变大,由 $P=IU$ 可知,小灯泡的实际功率变大,故会出现表中乙栏目的现象.

12. 由实验电路图可知,电压表 V_1 测小灯泡两端电压,电压表 V 测小灯泡和滑动变阻器两端总电压,所以 $U_V>U_{V_1}$,虽然题上所给图中没有给电表量程,仍可判断电压表 V_1 用小量程,电压表 V 用大量程,所以 $U_{V_1}=2.2$ V,$U_V=4.0$ V,即滑动变阻器两端电压 $U_R=U_V-U_{V_1}=1.8$ V,且滑动变阻器的滑片在中点附近,所以滑动变阻器接入电路中的阻值大约为 10 Ω,所以电路中电流约为 $I=\frac{U_R}{R}=\frac{1.8\ \mathrm{V}}{10\ \Omega}=0.18$ A,即电流表接小量程,故从电流表上读出流过灯泡的电流 $I=0.24$ A,因此,小灯泡的额定功率为 $P_{额}=U_{额}\ I_{额}=2.2\ \mathrm{V}\times 0.24\ \mathrm{A}=0.528$ W.

13. (1)图略.　(2)左　电压(电流)

(3)0.30(0.3)　1.14　(4)不对;因为烧开一壶水的用电量就是消耗的电能,电压低了,电功率减小了,却增加了通电的时间,

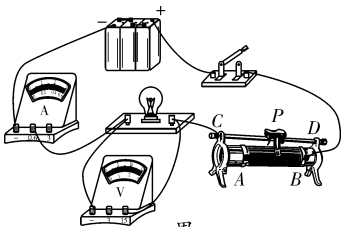
电能不变

14. (1)“50 Ω　1 A”

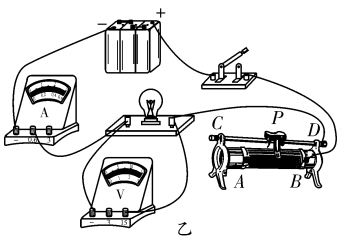
(2)该滑动变阻器消耗的功率先随它接入电路电阻的减小而增大,后随它接入电路电阻的减小而减小(该滑动变阻器消耗的功率先随它接入电路电阻的增大而增大,后随它接入电路电阻的增大而减小)

(3)小灯泡的灯丝电阻受温度的影响而发生变化

15. (1)如图甲或乙.



甲

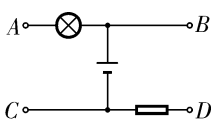


乙

(2)将滑动变阻器的 A、B 接线柱接入了电路(或将滑动变阻器当定值电阻接入电路)

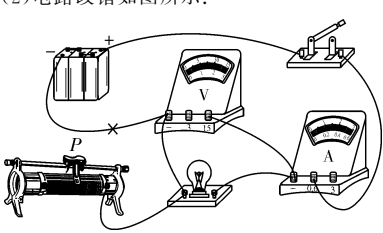
(3)2　0.5　小于

16.



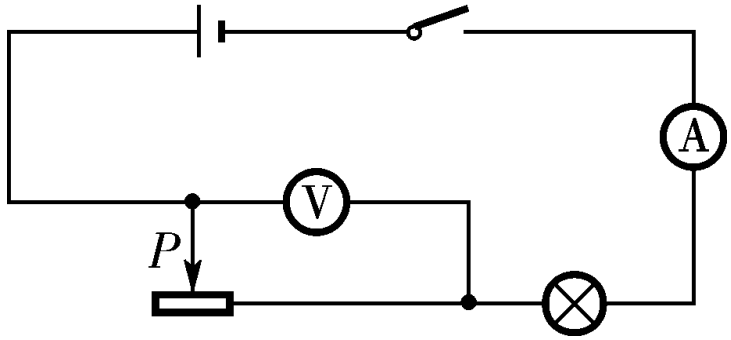
17. (1)变大　不变

(2)电路改错如图所示.

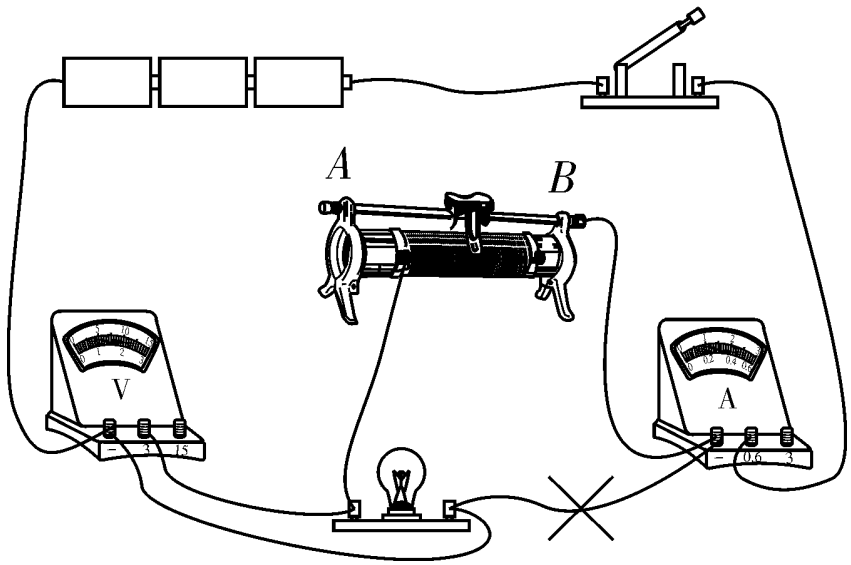


(3)0.42　1.596(1.6 或 1.60)　灯的电流随两端电压增大而增大(其它答案合理即可)

(4)电路图如图所示：



18. (1)



(2)灯泡处断路(灯丝断了,灯泡与灯座接触不良等合理答案均可).

(3)0.625(0.63、0.6)(电流表指针指在 0.24 A 与 0.26 A 两刻度线之间均正确、并且量程选择正确,选标有“—”和“0.6”的接线柱,同时正确才得分.)

(4) 增大(变大)　灯丝的电阻随温度升高而变大(只要说明灯丝电阻受温度影响即可)