5.2测量电阻

**一、知识梳理**

（一）用电压表和电流表测量电阻

1．伏安法：对一个未知电阻，用\_\_\_\_\_\_测出它两端的电压*U*，用\_\_\_\_\_\_测量通过它的电流*I*，应用欧姆定律，就可求出其电阻值．这种测量电阻的方法叫做伏安法．

2．伏安法测电阻

（1）实验原理：\_\_\_\_\_\_．

（2）实验电路图：

（3）实验步骤：①按电路图连接好电路．连接电路时，开关应处于\_\_\_\_\_\_状态，并将滑动变阻器的滑片置于\_\_\_\_\_\_处；②检查电路无误后，闭合开关，调节变阻器的滑片，分别测出三组\_\_\_\_\_\_值和\_\_\_\_\_\_值，把实验数据记人表格中；③分别计算出三次所测电阻值，并计算它们的\_\_\_\_\_\_值，即\_\_\_\_\_\_．

（4）电路现象分析：①闭合开关后，电流表没有示数，电压表的示数接近于电源电压，其原因可能是\_\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_\_；②闭合开关后，电流表示数较大，电压表没有示数，其原因可能是\_\_\_\_\_\_；③闭合开关后，电流表与电压表示数都较小，移动滑片，电流表与电压表的指针没有变化，其原因可能是\_\_\_\_\_\_．

二、电压—电流图像

1．当电压增大时，通过电阻的电流随之\_\_\_\_\_\_．

2．忽略温度对电阻大小的影响，同一电阻的阻值\_\_\_\_\_\_．

3．由图像可知，*R*A\_\_\_\_\_\_*R*B．

三、测量小灯泡的电阻

1．实验原理：\_\_\_\_\_\_．

2．实验电路图：

3．实验结论：小灯泡越亮，灯丝温度\_\_\_\_\_\_，灯丝电阻\_\_\_\_\_\_，即：小灯泡的电阻随温度的升高而\_\_\_\_\_\_．

**二、易错分析**

1．滑动变阻器的作用：（1）伏安法测电阻时，滑动变阻器的作用是实现多次测量取平均值．（2）在伏安法测小灯泡的电阻时，因小灯泡的电阻随温度的升高而增大，不能用多次测量求平均值的方法来求小灯泡的电阻．此时滑动变阻器的作用是调节小灯泡两端的电压．

2．测电阻的其他方法

（1）双伏法：如图甲所示，用电压表分别测出定值电阻*R*0两端的电压*U*1、被测电阻*Rx*两端的电压*U*2，则被测电阻*Rx*＝\_\_\_\_\_\_．

（2）双安法：如图乙所示，用电流表测出通过被测电阻*Rx*的电流*I*1，用电流表测出通过定值电阻*R*0的电流*I*2，则被测电阻*Rx*＝\_\_\_\_\_\_．

（3）安滑法：如图丙所示，将滑片移到最右端时滑动变阻器接入电路的电阻为*Rmax*，此时电流表的示数为*I*1；将滑片移到最左端时电流表的示数为*I*2，则被测电阻*Rx*＝\_\_\_\_\_\_．

（4）伏滑法：如图丁所示，将滑片移到最右端时滑动变阻器接入电路的电阻为*Rmax*，此时电压表的示数为*U*1；将滑片移到最左端时电压表的示数为*U*2，则被测电阻*Rx*＝\_\_\_\_\_\_．

（5）等效法：如图戊所示，断开*S*1、闭合*S*2，读出电流表的示数为*I*；断开*S*2、闭合*S*1，调节电阻箱*R*0使电流表的示数仍为*I*，则被测电阻*Rx*＝\_\_\_\_\_\_．

3．电流表外接时，电阻*Rx*的测量值偏小；电流表内接时，电阻*Rx*的测量值偏大．

**三、达标训练**

1．某同学做测定小灯泡电阻的实验，其设计的电路如图所示．实验电路连接完毕，合上开关时，发现灯泡较暗，两表的示数均较小，移动滑动变阻器滑片，现象不变．则电路出现故障的原因可能是（ ）

A．滑动变阻器处发生开路

B．滑动变阻器处发生短路

C．滑动变阻器同时接了上面两个接线柱

D．滑动变阻器同时接了下面两个接线柱

2．小明利用如图所示的电路测*Rx*的电阻．连接好电路闭合开关后，无论怎样调节滑动变阻器滑片，电流表指针几乎无偏转、电压表示数接近电源电压，出现这种情况的原因是（ ）

A．*Rx*短路 B．*Rx*断路 C．电流表断路 D．滑动变阻器断路

3．甲乙两地相距30km，在甲、乙两地之间沿直线架设了两条输电线，已知输电线的电阻与其长度成正比，现输电线在某处发生了短路，为确定短路位置，甲地检修员先用如图所示的测量仪接入AB时，电流表的示数为0.2A，乙地检修员后用相同的测量仪接入CD时，电流表的示数为0.3A．则短路位置离甲地（ ）

A．18km B．15km C．12km D．10km

4．如图为甲、乙两个电阻的电流随电压变化的图象，下列说法正确的是（ ）

A．甲电阻的阻值比乙电阻的阻值大

B．将甲、乙串联在电路中，甲两端的电压大

C．将甲、乙串联在电路中，通过甲的电流大

D．将甲、乙并联在电路中，通过甲的电流大

5．利用伏安法测电阻的部分电路如图，关于测量误差和产生原因，说法正确的是（ ）

A．测量值偏大，是由于电流表有内阻 B．测量值偏大，是由于电压表有内阻

C．测量值偏小，是由于电流表有内阻 D．测量值偏小，是由于电压表有内阻

6．用伏安法测电阻时，某同学列出了下列注意事项，其中没有必要的是（ ）

A．连接电路时，应从电源的正极开始连线 B．连接电路时，电键应始终处于断开状态

C．使用电压表和电流表时要选择量程 D．电路连接好后，应先用电键试触

7．在“测量小灯泡电阻”的实验中，滑动变阻器所起作用的说法不正确的是（ ）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *U*/V | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| *I*/A | 0.10 | 0.21 | 0.30 | 0.40 | 0.49 |

A．改变电路中的电流

B．保护电路

C．改变被测小灯泡的电阻

D．改变被测小灯泡两端的电压

8．某同学利用下图所示的电路做“伏安法测电阻”的实验，已知电源电压恒为6V，滑动变阻器标有“20Ω 1A”字样，实验中该同学填写的实验数据如表所示．下列关于实验的几种说法：①序号“1”的实验数据不是本实验中测得的；②序号“4”的实验中，滑动变阻器与待测电阻的阻值之比为2：1；③序号“2”和“5”的实验数据表明待测电阻*R*，不是定值电阻；④仅用该同学的实验器材就能探究电流与电压的关系．其中正确的是（ ）

A．①④ B．③④ C．①②③ D．①③④

9．为了测出来知电阻*Rx*的阻值，某同学利用阻值己知的电阻*R*0和一只电流表或电压表分别设计了如图所示的四种电路，其中可行的是（电源电压未知且不变）（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| （1） | （2） | （3） | （4） |

A．（2）（4） B．（2）（3） C．（1）（3） D．（3）（4）

10．如图甲所示是电阻*R*和灯泡L的*I*﹣*U*图像．由图可知，电阻*R*的阻值是\_\_\_\_\_\_Ω．将电阻*R*和灯泡L接在图乙电路中，*S*闭合，电流表示数为0.3A，则电源电压为\_\_\_\_\_\_V．

11．为了测量一只标有“8V 0.4A”的小灯泡的电阻，小花同学设计了如图所示的电路，现有实验器材如下：

电压表V1：量程0～3V、电压表V2：量程0～15V、电流表A1：量程0～0.6A、电流表A2：量程0～3A、滑动变阻器*R*1：“10Ω 2A”、滑动变阻器*R*2：“50Ω 1A”、电源（电压恒为12V）一个、开关一只、导线若干．要安全准确地测量多组数据，需要选择合适的实验器材，其中电压表应使用\_\_\_\_\_\_，电流表应选\_\_\_\_\_\_，滑动变阻器应使用\_\_\_\_\_\_．

12．甲图是实验小组用伏安法测未知电阻*Rx*的实物电路，电源电压未知但恒定，已知滑动变阻器的最大阻值为*R*．（电阻均不受温度影响）

（1）在甲图中找出连接错误的一根导线，并在导线上画“×”，用笔画线代替导线将实物图连接正确．（所画的导线要用实线，不可用虚线，导线不能交叉）；

（2）连接电路时开关应\_\_\_\_\_\_，滑动变阻器的滑片应位于\_\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）端；

（3）该实验原理是\_\_\_\_\_\_；

（4）在实验操作中，发现电流表已损坏，电压表完好，于是小组的同学设计了如乙图所示的电路图也完成了实验．请你帮助他们把以下实验步骤填写完整：

①闭合开关*S*，调节滑动变阻器的滑片，当滑片位于最左端时，读出此时电压表的示数，记为*U*1；

②再\_\_\_\_\_\_，读出此时电压表的示数，记为*U*2；

③则未知电阻*Rx*＝\_\_\_\_\_\_．

13．小林用一个电流表和一个阻值为10Ω的电阻*R*0来测某未知电阻*Rx*的阻值，设计了如图所示的电路，在只闭合*S*的情况下，电流表的示数为0.6A；再同时闭合*S*、*S*1时，电流表的示数为0.9A，电源电压不变，求：（1）电源电压；（2）电阻*Rx*的阻值．

**四、能力提升**

14．如图所示的电路，电源电压均不变，*R*0为定值电阻，*R*为最大阻值已知的滑动变阻器，利用下列电路图能够测出待测电阻*Rx*阻值的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

15．小张同学在做“测量小灯泡电阻”的实验中，所用器材如下：两节新干电池，标有2.5V相同规格灯泡若干，两个滑动变阻器*R*1“10Ω1A”、*R*2“20Ω2A”，开关、导线若干．

（1）请你根据图甲，用笔划线代替导线，将图乙中的电路图连接完整（要求：滑动变阻器滑片*P*向右移动时灯泡变亮，且导线不交叉）．

（2）闭合开关前，应将滑片*P*置于\_\_\_\_\_\_（选填“*A*”或“*B*”）端．正确连接电路后，闭合开关*S*，移动滑片*P*，小张发现小灯泡始终不亮，电流表指针几乎未偏转，电压表有示数，则故障原因可能是\_\_\_\_\_\_．

（3）排除故障后，移动滑片*P*，依次测得6组数据，如表一所示．其中第2次实验时电流表表盘如图丙，此时电路中的电流为\_\_\_\_\_\_A；第4次实验时灯泡电阻值为\_\_\_\_\_\_Ω．由表一中数据可知，小张选用的滑动变阻器应是\_\_\_\_\_\_（选填“*R*1”或“*R*2”）．

（4）小张将这6组数据算得的电阻值取平均值作为小灯泡的电阻，这种数据处理方式是\_\_\_\_\_\_（选填“合理”或“不合理”）的．

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| 表一 |
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 电压*U*/V | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 2.8 |
| 电流*I*/A | 0.16 |  | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.29 |
| 电阻*R*/Ω | 3.1 |  | 6.8 |  | 8.9 | 9.7 |

 |

|  |
| --- |
| 表二 |
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 |
| 电阻*R*/Ω | 5 | 10 | 20 |
| 电流*I*/A | 0.30 | 0.20 | 0.12 |

 |

（5）小张继续用图乙所示装置来探究“电流与电阻的关系”．他分别把阻值准确的5Ω、10Ω、20Ω的定值电阻接入原小灯泡的位置，通过实验，记录电流表示数如表二所示．他发现通过导体的电流跟电阻不成反比，其中原因可能是：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

5.2

1．D2．B3．A4．D5．A6．A7．C8．A9．A

10．10、4；

11．V2、A1、R2；

12．（1）Rx与开关间连线画×；（2）断开、右；（3）；（4）将滑动变阻器的滑片调至最右端、；

13．（1）6V；（2）20Ω；

14．D

15．（1）连接B与负极；（2）A、小灯泡断路；（3）0.20、8、R2；（4）不合理；（5）没有保持定值电阻两端的电压不变；