**2019-2020学年北师大版九年级物理 11.7探究-影响电阻大小的因素 同步测试**



**一、单选题**

1.在超导体研究领域．我国取得了令人瞩目的成就，关于超导状态下的超导体，下列说法中错误的是（  ）

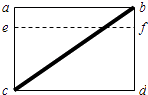
A. 超导体的电阻为零  
B. 使用超导体制成的导线将降低远距离输电线中的电能损耗  
C. 超导体适合制作滑动变阻器中的电阻丝  
D. 超导体适合制作电动机的线圈

2.当温度降低到﹣定值时，某些物质的电阻值会变为零，这种物质叫做超导体，如果能够研制出室温下的超导材料，那么下列家用电器可大大提高效率的是（   ）

A. 电动机                                B. 电熨斗                                C. 电饭锅                                D. 白炽灯



3.从图中的长方形金属薄板abcd中剪出一块，下列哪种剪法得到的金属板条电阻最大（　　）



A. 剪出abfe                B. 剪出efcd                C. 剪出阴影部分的细金属条                D. 保留整块金属板

4.小明在探究“电阻的大小与什么因素有关”的活动中，发现实验器材中电阻丝只有一根，其它器材足够，如果要他完成下面的实验探究活动，不可能完成的是（）

A. 探究导体电阻与长度的关系                                B. 探究导体电阻与横截面积的关系  
C. 探究导体电阻与材料的关系                                D. 探究导体电阻与温度的关系



5.假如超导材料可以在常温下使用，你认为下列说法正确的是（   ）

A. 白炽灯仍能发光且更省电                                    B. 电动机仍能转动且效率更高  
C. 电饭锅仍能煮饭且效率更高                                D. 电烫斗仍能使用且更省电



6.一根锰铜线的电阻为 R，要使这根连入电路的导线电阻变大，下列可采用的方法是（）

A. 减小导线两端的电压                                           B. 增大导线中的电流  
C. 将导线拉长后连入电路                                       D. 将导线对折后连入电路



7.有甲、乙、丙三根铜导线，甲和乙粗细相同，但甲比乙长一些，乙和丙长度相同，但乙比丙细一些，则三根导线的电阻大小关系是（   ）

A. R甲=R乙=R丙                   B. R甲＞R乙＞R丙                   C. R甲＞R丙＞R乙                   D. 无法确定



8.超导树料的应用有着十分诱人的前景．下列不适合使用超导材料的是（　　）

A. 电动机的线圈         B. 远距离输电线路上的导线         C. 滑动变阻器的电阻丝         D. 超导磁浮列车

9.在超导体研究领域，我国已处于世界先进水平．若能研制出常温下的超导体，则可以用它制作（　　）

A. 家用保险丝                 B. 白炽灯泡的灯丝                 C. 电炉的电阻丝                 D. 远距离输电导线



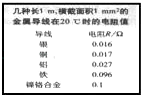
10.甲、乙是由同种材料制成的两导体，若甲的电阻大于乙的电阻，则关于甲、乙的长度*L*及横截面积*S*大小的情况，不可能存在的是（   ）

A. *L*甲>*L*乙， *S*甲>*S*乙      B. *L*甲<*L*乙， *S*甲<*S*乙      C. *L*甲>*L*乙， *S*甲=*S*乙      D. *L*甲<*L*乙， *S*甲>*S*乙

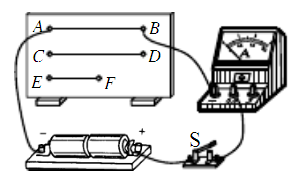


**二、填空题**

11.仔细分析下图表中数据，不难发现“导体的电阻与材料有关”．除此之外，还可发现导体的电阻与它的 \_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_\_\_\_因素有关．



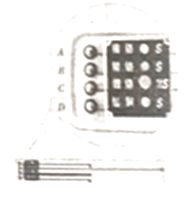
12.如图所示为研究导体的电阻跟哪些因素有关的实验装置。木板上有三条横截面积相同的金属丝，其中AB是镍铬合金丝，CD是锰铜合金丝，且它们的长度相等；EF也是镍铬合金丝，其长度为AB的二分之一。利用这个装置上的AB和CD两条金属丝，可以探究导体的电阻与\_\_\_\_\_\_\_\_ 是否有关；利用AB和EF两条金属丝，可以探究导体电阻与\_\_\_\_\_\_\_\_ 是否有关。



13.家庭电路的电压是\_\_\_\_\_\_\_\_ V，对人体的安全电压是不高于\_\_\_\_\_\_\_\_ V．电路中的电视机、电冰箱、电脑等用电器之间的连接方式是\_\_\_\_\_\_\_\_ 联．影响导体电阻大小的因素有\_\_\_\_\_\_\_\_ 、\_\_\_\_\_\_\_\_ 、\_\_\_\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_\_\_\_ ．

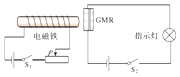
14.超导现象是指某些物质在温度很低时电阻变为零的现象．如果某种超导材料能应用于实际，最适合用来制作\_\_\_\_\_\_\_\_． A．保险丝   B．电炉丝   C．电动机线圈  D．变阻器的电阻丝  
说明选择理由：\_\_\_\_\_\_\_\_．

15.如图是探究影响导体电阻大小的因素时可共选用的几种导体，其中A、B、C都是镍铬合金丝，D是锰铜丝；A、C、D的长度相等，B的长度是A的两倍；A、B、D的横截面积相等，C的横截面积是A的两倍．如需探究导体的长度对电阻的影响，可以选择\_\_\_\_\_\_\_\_（选填字母A、B、C、D）；选择A、C，可以探究导体的\_\_\_\_\_\_\_\_对电阻的影响．



**三、解答题**

16.小明在参观某个物理实验室时看到一个与巨磁电阻有关的实验，实验电路图如图所示．用导线将巨磁电阻GMR、指示灯、电源、开关连成回路．闭合开关S1和S2，移动滑动变阻器的滑片P，发现指示灯亮度发生变化，请你根据上述现象提出一个可探究的科学问题．

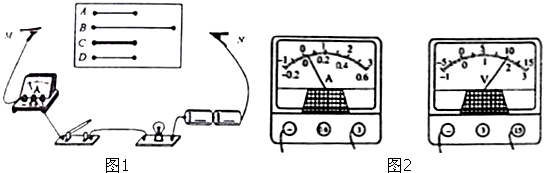


**四、实验探究题**

17.在探究影响导体电阻大小的因素时，小明作出了如下猜想：导体的电阻可能与①导体的长度有关；②导体的横截面积有关；③导体的材料有关．实验室提供发4根电阻丝，其规格、材料如表所示．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 材料 | 长度/m | 横截面积/mm2 |
| A | 镍铬合金 | 0.5 | 0.5 |
| B | 镍铬合金 | 1.0 | 0.5 |
| C | 镍铬合金 | 0.5 | 1.0 |
| D | 锰铜合金 | 0.5 | 0.5 |

（1）按照图1所示“探究影响导体电阻大小因素”的实验电路，在M、N之间分别接上不同的导体，则通过观察\_\_\_\_\_\_\_\_来比较导体电阻的大小．



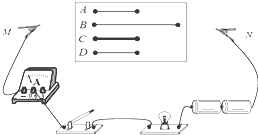
（2）为了验证猜想①，应该选用编号\_\_\_\_\_\_\_\_两根电阻丝分别接入电路进行实验；

（3）分别将A和D两电阻丝接入图1电路中M、N两点间．电流表示数不相同．由此初步得到的结论是：当长度和横截面积相同时，导体电阻跟\_\_\_\_\_\_\_\_有关．

（4）要进一步研究导体材料的导电性能，就需要测量导体的电阻．小明的实验方案的操作过程均正确，两表的连接的示数如图2所示．但通过观察发现电流表指针偏转角度过\_\_\_\_\_\_\_\_．这样会导致实验误差较大，解决这一问题的措施是\_\_\_\_\_\_\_\_．

18.探究导体电阻大小的因素时，小明做出了如下猜想：导体的电阻可能与①导体的长度有关、②导体的横截面积有关、③导体的材料有关．  
实验室提供了4根电阻丝，其规格、材料如表格所示．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 材料 | 长度/m | 横截面积/mm2 |
| A | 镍铬合金 | 0.5 | 0.5 |
| B | 镍铬合金 | 1.0 | 0.5 |
| C | 镍铬合金 | 0.5 | 1.0 |
| D | 锰铜合金 | 0.5 | 0.5 |



（1）按照如图所示“探究影响导体电阻大小因素”的实验电路，在M、N之间分别接上不同的导体，则通过观察\_\_\_\_\_\_\_\_ 来比较导体电阻的大小．

（2）分别将A和D两电阻丝接入如图电路中M、N两点间，电流表示数不相同，由此，初步得到的结论是：\_\_\_\_\_\_\_\_．

（3）这种物理研究方法通常叫做\_\_\_\_\_\_\_\_．

**五、综合题**

19.在探究影响导体电阻大小的因素时，小明间学做出了如下清想：导体电阻的大小可能与导体的长度、横截面积、材料有关．为了验证猜想是否正确．他准备了不同的导体，规格、材料如表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 材料 | 长度/m | 横截面积/mm2 |
| A | 镍铬合金 | 0.5 | 0.5 |
| B | 镍铬合金 | 1.0 | 0.5 |
| C | 镍铬合金 | 0.5 | 1.0 |
| D | 锰铜合金 | 0.5 | 0.5 |

（1）他对一导体的长度重新进行了精确测量，如图甲所示，导体另一端正好对准零刻度线，则该导体的长度为\_\_\_\_\_\_\_\_ m  
​



（2）为了验证上述猜想，他设计了如图乙所示的实验电路图．在连接电路时发现，还缺少一个必要的元件，这个元件是\_\_\_\_\_\_\_\_  
​

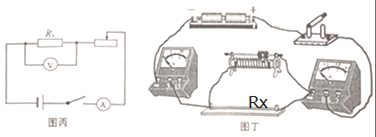


（3）本实验是通过\_\_\_\_\_\_\_\_ 来比较a、b两点间导体电阻的大小

（4）要想探究电阻大小与横截面积的关系，应将编号为C与编号为\_\_\_\_\_\_\_\_ 的导体分别接入到a、b之间．

（5）将（2）问中所缺的元件接上后，小明发现当接入a、b之间的导体阻值差别较小时，实验现象不是很明显，请你对电路的改进再提出一条建议：\_\_\_\_\_\_\_\_

（6）为了能准确的测量导体的阻值大小，他又设计了如图丙所示的电路图．连好电路图，闭合开关后发现无论如何移动滑动变阻器的滑片，电流表的示数始终为零，电压表有示数且始终不变．经检査，是由于一根导线连接错误．请你在图丁中连接错误的导线上打“x”并补画出正确的连线  
​



**答案解析部分**

一、单选题

1.【答案】C

【解析】【解答】解：A、当温度降低到一定程度时，某些物质的电阻会变为零，这种物质叫做超导体．正确，不合题意．  
B、用超导体做输电导线，可以减小由电能到内能的损耗，提高传输效率．正确，不符合题意．  
C、电阻丝工作时，必须要有电阻，用超导体做电阻丝，将使电路中电流变大，损坏电路．错误，符合题意．  
D、利用超导体材料制作电动机线圈，可减少电能损失，提高电能利用率；正确，不合题意．  
故选C．  
【分析】超导材料是一种电阻为零的材料．超导体的电阻为0，不会放热，所以电能无法转化为内能．

2.【答案】A

【解析】【解答】解： A、超导体的电阻为0，也就避免了内能的损耗，电能转化为机械能的比例增加，大大提高电动机的效率，符合题意；  
B、电熨斗需要将电能转化为内能，电阻为零无法将电能转化为内能，不符合题意；  
C、电饭锅也需要将电能转化为内能，电阻为零无法将电能转化为内能，不符合题意；  
D、灯丝必须在白炽状态下才能正常发光，电阻为零无法将电能转化为内能，无法放热正常工作，不符合题意．  
故选A．  
【分析】要解答本题需掌握：超导体是零电阻，所有利用电流热效应工作的电器设备都不能用超导材料制作．

3.【答案】C

【解析】【解答】解：同一块金属板要想电阻最大，只需要使得金属板条最长、最细就可以，对题目中所提供的四种方法进行比较可以发现C的剪裁方法可以使得金属板条最长最细，故电阻最大．故选C  
【分析】影响电阻大小的因素：材料、长度、横截面积和温度．

4.【答案】C

【解析】【解答】解：  
A、实验时，通过改变连入电阻丝长度，此时横截面积和材料不变，可以探究导体电阻与长度的关系，不符合题意；  
B、实验时，可以将电阻丝对折起来使用，改变连入电阻丝横截面积，控制长度和材料不变，可以探究导体电阻与横截面积的关系，不符合题意；  
C、当探究导体电阻与材料的关系时，可控制长度和横截面积不变，因为只有一个金属丝，所以无法改变材料，不能够完成，符合题意；  
D、实验时，取一根电阻丝，控制长度、材料和横截面积不变，改变温度，探究导体电阻与温度的关系，不符合题意；  
故选C  
【分析】导体的电阻是本身的属性，它跟导体的长度、横截面积和材料有关，当探究影响导体电阻大小的因素时，应控制其它的因素不变，只改变该因素看电阻如何变化就可以．

5.【答案】B

【解析】【解答】解：白炽灯灯丝、电饭锅、电熨斗都是利用电流的热效应工作的，如果导体没有电阻，当用电器通电时，用电器不会产生电热，白炽灯不能发光，电饭锅不能煮饭，电熨斗不能熨衣服．导体有电阻时，电动机工作，电能转化为机械能和内能，假设导体没有电阻，当电动机通电时，电动机不会产生电热，电能全部转化为机械能，效率更高更好．故选B．  
【分析】假设导体没有电阻，当用电器通电时，用电器不会产生电热，利用电流的热效应工作的家用电器将不能工作．

6.【答案】C

【解析】【解答】A、电阻的电阻与导体两端的电压无关，故A错；  
B、电阻的电阻与通过导体的电流无关，故B错；  
C、将导线拉长后连入电路电阻变大，故C正确；  
D、将导线对折后连入电路，横截面积变大，电阻变小，故D错。  
故选C。  
【分析】电阻是导体的属性，它的大小只与材料、长度和横截面积有关；在材料相同时，长度越长，横截面积越小，电阻越大；与导体两端的电压和通过导体的电流无关。

7.【答案】B

【解析】【解答】解：甲、乙、丙三根铜导线，材料相同，甲和乙粗细相同，但甲比乙长一些，则甲的电阻大于乙的电阻；乙和丙长度相同，但乙比丙细一些，则乙的电阻大于丙的电阻，可知甲的电阻最大，丙的电阻最小，B符合题意.  
故答案为：B．  
【分析】影响导体电阻的因素有长度、材料、横截面积和温度，理解各因素的影响规律是解题的关键.

8.【答案】C

【解析】【解答】解：A、电动机工作时，主要是将电能转化为机械能，所以线圈上产生的热量越少越好，故可以用超导材料制作电动机的线圈，故A不符合题意；  
B、远距离输电中的输电导线若用超导体材料制成，将降低输电过程中的电能损耗，节约能源，故远距离输电中的输电导线可以用超导材料制作，故B不符合题意；  
C、滑动变阻器的电阻丝是用来改变电阻的，所以不能用做超导材料，故C符合题意；  
D、磁悬浮列车主要是将电能转化为磁能，所以产生的电热越少越好，故可以用超导材料制成超导磁浮列车，故D不符合题意；  
故选C．  
【分析】解答本题需掌握：超导现象是电阻为零的现象，根据焦耳定律可知，电阻为零就不会产生电热．

9.【答案】D

【解析】【解答】解：A、保险丝是利用电流的热效应，当电流过大时，自动熔断来保护电路的．电阻为零无法将电能转化为内能，无法熔断，不符合题意；  
B、灯丝必须在白炽状态下才能正常发光，电阻为零无法将电能转化为内能，无法放热，不符合题意；  
C、电炉丝需要将电能转化为内能，电阻为零无法将电能转化为内能，不符合题意；  
D、根据焦耳定律Q=I2Rt，可知，远距离输电，当电阻为零时，可使导线损耗为零，便可提高传输效率，符合题意．  
故选：D．  
【分析】（1）超导体的电阻为零，不会放热，所以电能无法转化为内能．  
（2）超导体的电阻为零，也就避免了内能的损耗，适合做输电线路．

10.【答案】D

【解析】【解答】导体的电阻是导体本身的一种性质，电阻大小取决于内因是：导体的材料、长度、横截面积.  
甲、乙是由同种材料的两根导体，相同横截面积、长度越长，电阻越大；相同长度，横截面积越小，电阻越大；  
由题意知道，甲的电阻大于乙的电阻，所以不可能存在的关系是*L*甲＜*L*乙，*S*甲＞*S*乙， D符合题意.  
故答案为：D.  
【分析】导体的电阻是导体本身的一种性质，电阻大小影响因素有：导体的材料、长度、横截面积和温度．由此分析解答.

二、填空题

11.【答案】长度；横截面积；温度

【解析】【解答】解：图中是长度、横截面积、温度一定时不同材料的电阻值，由此可知：导体的电阻与材料有关．除此之外，还可发现导体的电阻与它的长度、温度和横截面积等因素有关．  
故本题答案为：长度、横截面积、温度．  
【分析】电阻的大小与导体的长度、材料、温度和横截面积等因素有关．导体越长，电阻越大；导体的横截面积越小，电阻越大．

12.【答案】导体的材料；导体的长度

【解析】【解答】这个装置上的AB和CD两条金属丝是长度相同材料不同，所以根据控制变量法，探究的是电阻和材料的关系。AB和EF两条金属丝是材料相同，长度不同，同样根据控制变量法，探究的是电阻和长度的关系  
【分析】研究导体的电阻跟哪些因素有关

13.【答案】220；36；并；材料；长度；横截面积；温度

【解析】【解答】解：家庭电路的电压220V，对人体的安全电压是不高于36V；因为家庭电路中的各用电器均为并联连接，因此电路中的电视机、电冰箱、电脑等用电器之间的连接方式是并联；  
影响电阻大小的因素有材料、长度、横截面积以及温度．  
故答案为：220；36；并；材料；长度；横截面积；温度．  
【分析】家庭电路电压是220V，人体安全电压不高于36V；家庭中各用电器之间是并联的连接方式；影响电阻大小的因素有材料、长度、横截面积以及温度．

14.【答案】C；若电动机线圈用超导材料制成，即由于线圈的电阻为零，所以能减小在线圈上损失的能量

【解析】【解答】解：某些特殊的材料，当温度降低到一定时，电阻值突然为零的现象，叫超导现象；超导材料的特点就是在温度很低时电阻为零，利用超导体的零电阻可以实现远距离输电，也可以做电动机线圈等，此时会在导线上损失更少的电能；  
A、保险丝的作用是当家庭电路中电流过大时，其上面所产生的热量会将其熔断，故据焦耳定律可知，若保险丝用超导材料，即电阻为零，保险丝不会产生热量，不会起到保护电路的作用，故A错误；  
B、电炉丝是利用电流的热效应工作的，所以据焦耳定律可知，若电炉丝用超导材料，即电阻为零，电炉丝不会产生热量，故B错误；  
C、若电动机线圈用超导材料制成，即由于线圈的电阻为零，所以能减小在线圈上损失的能量，故C正确；  
D、若变阻器的电阻用超导材料，其电阻为零，不会起到改变电阻的作用，故D错误；  
故答案为：C；若电动机线圈用超导材料制成，即由于线圈的电阻为零，所以能减小在线圈上损失的能量．  
【分析】超导现象是电阻为零的现象，超导体适合制作输电导线和电动机线圈等．

15.【答案】A、B；横截面积

【解析】【解答】解：如需探究导体的长度对电阻的影响，要控制导体的材料和横截面积都相同，而长度不同，故应选择A、B两段导体； A和C都是镍铬合金丝，材料相同，长度相同，而横截面积不同，选择A、C则可以探究导体的电阻与横截面积是否有关．  
故答案为：A、B；横截面积．  
【分析】根据决定电阻大小的因素进行分析，即影响电阻大小的因素有导体的材料、长度和横截面积，注意要用控制变量的思维来分析．

三、解答题

16.【答案】解：闭合开关S1和S2，移动滑动变阻器的滑片P，滑片P向左滑动过程中，电阻变小，电流变大，通电螺线管的磁性增强，如果此时指示灯明显变亮，说明右边电路的电流变大了，由欧姆定律可知，巨磁电阻的电阻变小了，这说明：磁性增强时，巨磁电阻的电阻变小；如果此时指示灯明显变暗，说明右边电路的电流变小了，则巨磁电阻的电阻变大了，这说明：磁性增强时，巨磁电阻的电阻变大；  
故可以提出巨磁电阻的阻值与磁场强弱有什么关系．

【解析】【分析】由滑片的移动得到通电螺线管的磁性的变化，由灯泡亮度的变化，得到它们之间的关系即可提出一个可探究的科学问题．

四、实验探究题

17.【答案】（1）电流表示数  
（2）A、B  
（3）导体的材料  
（4）小；电流表改用小量程

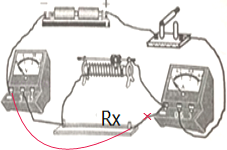
【解析】【解答】解：（1）在M、N之间分别接上不同的导体，则通过观察电流表示数来比较导体电阻的大小；（2）要验证猜想①：导体的电阻可能与导体的长度有关，应控制导体材料与横截面积相同而长度不同，由表中数据可知，应选编号为A、B的两根电阻丝进行实验；（3）由表中数据可知，A、D两电阻丝的长度、横截面积相同而材料不同，将A和D两电阻丝接入图1电路中M、N两点间，电流表示数不相同，由此可知：当长度和横截面积相同时，导体电阻跟材料有关；（4）由图2所示电流表可知，电流表指针偏转过小，电流表读数误差较大，会增大实验误差，使实验误差偏大；电流表换用小量程，可以减小读数误差，从而减小实验误差．故答案为：（1）电流表示数；（2）A、B；（3）导体的材料；（4）小；电流表改用小量程．  
【分析】（1）电流表串联在电路中，电源电压一定，导体电阻越大，电路电流越小，导体电阻越小，电路电流越大，可以通过电流表示数大小判断导体电阻大小．（2）（3）根据控制变量法的要求，根据实验目的或实验现象分析答题；（4）用电流表测电路电流时，要选择合适的量程，量程过大，会使读数误差增大．

18.【答案】（1）电流表示数（或小灯泡亮度）  
（2）当长度和横截面积相同时，导体的电阻与导体的材料有关  
（3）控制变量法

【解析】【解答】解：（1）在M、N之间分别接上不同的导体，则通过观察电流表示数或小灯泡的亮暗来比较导体电阻的大小；（2）由表中数据可知，A、D两电阻丝的长度、横截面积相同，材料不同，故将A和D两电阻丝接入电路中M、N两点间，电流表示数不相同，由此可知：当长度和横截面积相同时，导体的电阻与导体的材料有关．（3）影响电阻大小的因素有多个，物理学中对于多因素的问题，采用的是控制变量法．故答案为：（1）电流表示数（或小灯泡亮度）；（2）当长度和横截面积相同时，导体的电阻与导体的材料有关；（3）控制变量法．  
【分析】（1）电流表串联在电路中，电源电压一定，导体电阻越大，电路电流越小，导体电阻越小，电路电流越大，可以通过电流表示数大小判断导体电阻大小．（2）影响导体电阻大小的因素：导体的材料、长度和横截面积，在研究电阻与其中某个因素的关系时，要采用控制变量法的思想，要研究导体的电阻大小与一个量之间的关系，需要保持其它量不变．

五、综合题

19.【答案】（1）0.5020  
（2）开关  
（3）比较灯泡的亮度  
（4）A  
（5）在电路中串联一只电流表  
（6）解：  
​



【解析】【解答】（1）由图知：刻度尺上1cm之间有10个小格，所以一个小格代表的长度是0.1cm=1mm，即此刻度尺的分度值为1mm；导体左侧与0刻度线对齐，右侧在50.20cm处，所以导体的长度为L=50.20cm=0.5020m；  
（2）电路的组成包括：电源、开关、用电器和导线；由图可知，缺少电路的基本组成元件：开关；  
（3）因为通过灯泡的电流越大，灯泡越亮，因此a、b间的电阻越大，电路中的电流越小，灯泡越暗；反之，灯泡越亮；故根据灯泡的亮度反映a、b间电阻的大小．  
（4）为了探究电阻大小与横截面积的关系，应控制导体材料与长度相同而横截面积不同，由表中数据可知，应选编号为A、C的两根电阻丝进行实验．  
（5）导体阻值差别较小时，灯泡的亮度变化不明显，可以在电路中测量一只电流表，通过电流表示数的变化，来比较电阻的大小；  
（6）由原实物图知，电压表与灯泡串联在电路中，由于电压表阻值太大，所以通过灯泡电流非常小，因此灯泡不亮；测量灯泡电阻的电路图如下图，从电源正极出发依次串联开关、电流表、滑动变阻器、灯泡回到电源负极，电压表并联在灯泡两端，所以灯泡和电流表之间导线连接错误，如下图所示：  
  
故答案为：（1）0.5020；（2）开关；（3）比较灯泡的亮度；（4）A；（5）在电路中串联一只电流表；（6）见上图  
【分析】（1）使用刻度尺时要明确其分度值，起始端从0开始，读出末端刻度值，就是物体的长度，注意刻度尺要估读到分度值的下一位；  
（2）电路的组成包括：电源、开关、用电器和导线；  
（3）根据电阻是阻碍电流大小的因素，而与其串联的灯泡通过灯泡的明暗程度可以反映电流的大小进行分析；  
（4）要研究电阻与长度的关系，所以根据控制变量法的思路选取材料、横截面积相同、长度不同的两根电阻丝；  
（5）导体阻值差别较小时，灯泡的亮度变化不明显，可以通过电流表测量电路中电流的变化；  
（6）伏安法测功率的实验中，电压表与灯泡并联测灯泡电压，电流表与灯泡串联测灯泡电流，在实物连接图中找到错误之处：主要分析电压表、电流表、滑动变阻器的正确使用，从电压表和电流表的正负接线柱、量程、连接方式，滑动变阻器的接线柱和连入方式上逐条分析．

