**2023-2024学年吉林省长春市二道区九年级（上）期末物理试卷**

一、单选题：本大题共**10**小题，共**30**分。

1.下列家用电器的数据符合实际的是(    )

A. 台灯的额定功率约为1000*W* B. 家用空调的正常工作电流约为
C. 电视机正常工作时的电压220*V* D. 电饭锅未使用时电阻为

2.为了纪念物理学家对人类的贡献，有些物理量的单位会用物理学家的名字命名，电流的单位以下面哪位科学家的名字命名(    )

A. 欧姆 B. 安培 C. 伏特 D. 焦耳

3.如果常温下的超导材料得到广泛应用，超导材料可以用来制作(    )

A. 滑动变阻器 B. 电炉的发热丝 C. 白炽灯灯丝 D. 输电导线

4.下列用电器中，主要利用电流热效应工作的是(    )

A. 电水壶 B. 电风扇 C. 电视机 D. 洗衣机

5.下列过程中，改变内能的方式与其他三个不同的是(    )

A. 搓手时手变热 B. 烧水时水温升高
C. 晒太阳使后背变热 D. 炖菜出锅后放置一段时间变凉

6.有经验的柴油机维修师不用仪器就能判断一些问题，在相同条件下，下列经验之谈你认为正确的是(    )

A. 尾气的温度越高，柴油机越节能
B. 尾气的柴油味越浓，柴油机越节能
C. 尾气的颜色越发黑，柴油的热值越高
D. 定时保养及时更换润滑油，能提高柴油机的效率

7.下列事例中，与静电现象无关的是(    )

A. 油罐车尾部拖一条铁链到地面 B. 雪花漫天飘舞
C. 塑料梳子梳头时越来越蓬松 D. 电视机屏幕吸附灰尘

8.节约用电，人人有责。不要小看1度电，1度电可供额定功率20*W*的照明灯连续正常工作(    )

A. B. 20*h* C. 50*h* D. 2000*h*

9.如图所示，电源电压保持不变，若在甲、乙两处分别接入电压表，闭合开关、，测得：：1，则：为(    )

A. 3：1
B. 4：1
C. 3：4
D. 1：3

10.如图所示是定时课间音乐播放装置的原理图。“播放器”是有电流通过时会播放音乐的装置。闭合开关*S*和“定时开关”时，下列说法正确的是(    )

A. 指示灯不亮，播放器播放音乐
B. 指示灯不亮，播放器不播放音乐
C. 指示灯亮，播放器不播放音乐
D. 指示灯亮，播放器播放音乐

二、填空题：本大题共**4**小题，共**12**分。

11.小明在暑假的中午到南湖公园玩。他在湖边发现，铁栏杆比湖水热得多，这是因为水比铁的\_\_\_\_\_\_ 大。他闻到了烤肠的香味，这是\_\_\_\_\_\_ 现象，烤肠的温度越高，分子无规则运动越\_\_\_\_\_\_ ，内能越\_\_\_\_\_\_ 。

12.使用新能源电动汽车有利于保护环境。给新能源电动汽车充电时，其电池相当于电路中的\_\_\_\_\_\_ ，此时把\_\_\_\_\_\_ 能转化成\_\_\_\_\_\_ 能。汽车的各个转向灯可以独立工作，转向灯之间是\_\_\_\_\_\_ 联的。

13.将一个标有“ㅤ”的小灯泡，接在9*V*的电源上，要使其正常工作，必须\_\_\_\_\_\_ 联一个\_\_\_\_\_\_ 的电阻。

14.如图所示为额定电压为6*V*的灯泡*L*和定值电阻*R*的图象，把它们串联在电路中，为保证电路安全，电路中的最大电流是\_\_\_\_\_\_ *A*，电流最大时通电10*s*定值电阻消耗的电能是\_\_\_\_\_\_ *J*。

三、实验探究题：本大题共**7**小题，共**38**分。

15.小明设计了如图甲所示的电路探究并联电路的电流特点，他选用了两个不同规格的小灯泡，然后用一个电流表分别接在*A*、*B*、*C*三处去测量电流。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验次数 |  |  |  |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

连接电路时，开关应处于\_\_\_\_\_\_ 状态，电流表应该\_\_\_\_\_\_ 联在电路中。
闭合开关前，电流表的指针如图乙所示，出现这种现象的原因是\_\_\_\_\_\_ 。
小明通过改变电路元件的方法，完成多次测量，并将测量数据记录到表中，由表格中数据可知，第2次实验是在第1次实验的基础上换了一个规格不同的\_\_\_\_\_\_ 选填“灯泡”或“电源”。
他多次测量的目的是\_\_\_\_\_\_ 。
由实验数据可得出，并联电路中的电流规律：\_\_\_\_\_\_ 。用、、表示



16.物理课上，同学们用相同的器材探究电流与电压的关系。
小明设计如图甲所示电路，请用笔画线代替导线将滑动变阻器接入电路，要求滑动变阻器的滑片向右移动时电流变小，导线不交叉。

闭合开关，移动滑动变阻器的滑片，测得多组数据，将数据绘制成图象，如图乙*a*所示，分析图象得到实验结论：当电阻一定时，通过导体的电流与导体两端电压成\_\_\_\_\_\_ 。
同组的小李也完成了该实验并绘制出了图象，如图乙*b*所示，但是小李发现自己的结论和小明的结论不同，他出现这个问题可能是因为\_\_\_\_\_\_ 。由图象可知他们所用的电源电压是\_\_\_\_\_\_ *V*。

17.小明用如图所示自制装置探究电流通过导体时产生热量与哪些因素有关。接线柱*AB*、*DE*、*EF*间是完全相同的镍铬合金丝，接线柱*BC*间是与镍铬合金丝长度和横截面积相同的铜丝。
实验时，他将装置中不同的金属丝接入电路，利用发热的金属丝来切割泡沫，泡沫块相同、操作方式相同，通过比较切割速度来比较\_\_\_\_\_\_ 的多少。
为了探究电流通过导体时产生的热量与电阻的关系，他应把\_\_\_\_\_\_ 两个接线柱接到电路中。
他先分别将接线柱*AD*和*BE*连接起来，再把接线柱*D*和*F*接到电路中，观察接线柱\_\_\_\_\_\_ 间和\_\_\_\_\_\_ 间的金属丝切割泡沫块的速度，可以探究电流通过导体时产生的热量与\_\_\_\_\_\_ 的关系。

18.小明利用如图甲所示的装置，比较*A*、*B*两种液体的吸热情况。实验中，他用相同的热源给相同质量的*A*、*B*两种液体加热相同的时间，通过比较\_\_\_\_\_\_ ，可以比较它们的吸热能力的强弱。
他根据部分实验数据绘制了图象乙，从图象可知，液体\_\_\_\_\_\_ 吸热能力更强。
从开始加热到加热到第4分钟这一过程中，*A*液体吸收的热量\_\_\_\_\_\_ *B*液体吸收的热量选填“大于”“小于”或“等于”。
根据图象中的数据可求得*A*、*B*两种液体的比热容之比是\_\_\_\_\_\_ 。

|  |
| --- |
|  |

19.小明利用图甲的器材和图乙的电路探究导体的电阻与导体材料、长度和横截面积的关系。

在图乙中*MN*间接入不同的电阻丝时，可通过观察\_\_\_\_\_\_ 来比较电阻丝电阻的大小。
他选用金属丝*A*和*C*进行实验是为了探究电阻丝电阻的大小与\_\_\_\_\_\_ 的关系。
他选用金属丝*A*和*B*进行实验时，金属丝\_\_\_\_\_\_ 接入电路时电流表示数更大。
他利用现有器材无法探究电阻与\_\_\_\_\_\_ 的关系。
若将如图丙所示的长方体金属块接入电路，你认为沿\_\_\_\_\_\_ 选填“*AB*”、“*CD*”或“*EF*”方向接入电路中时，电阻最小。

20.小明用图甲所示电路测量额定电压为的小灯泡的电阻。

连接电路后，闭合开关，发现小灯泡不发光，电压表无示数，电流表有示数。导致这一现象的原因可能是电压表\_\_\_\_\_\_ 。
排除故障后闭合开关，向右移动滑动变阻器滑片的过程中，电压表的示数会变\_\_\_\_\_\_ 。
当电压表的示数为2*V*时，电流表示数如图乙所示，电流是\_\_\_\_\_\_ *A*，此时小灯泡的电阻是\_\_\_\_\_\_ 。此时小灯泡要比正常发光\_\_\_\_\_\_ 。
小灯泡的额定功率\_\_\_\_\_\_ 选填“大于”、“小于”或“等于”。

21.小明利用以下器材探究电流与电阻的关系：电压恒为的电源、标有“”的滑动变阻器、电压表、电流表、开关和导线、阻值分别为、、、的定值电阻。
他首先连接了如图所示的电路图，先将的电阻接入电路，闭合开关，调节滑动变阻器，观察电压表，当电流表的示数为时，记录电流值。断开开关，将的电阻换成的电阻后，直接闭合开关，这样操作容易烧坏\_\_\_\_\_\_ 表。改正错误后，调节滑动变阻器滑片的位置，直至电压表的示数为\_\_\_\_\_\_ *V*时，记录电流表示数。
他将的电阻连入电路中后，无论怎样移动滑动变阻器的滑片，电压表的示数始终\_\_\_\_\_\_ 于前两次实验记录数据时定值电阻两端的控制电压。
为了保证这四个电阻依次接入电路，都能完成探究实验，定值电阻两端控制电压的最小值是多少，写出必要的文字说明、表达式及最后结果。

**答案和解析**

1.【答案】*C*

【解析】解：*A*、台灯的额定功率大约是25*W*，故*A*不符合实际；
*B*、家用空调工作功率在1100*W*左右，由可得，通过的电流：
左右，故*B*不符合实际；
*C*、我国家庭电路电压是220*V*，则电视机正常工作时的电压220*V*，故*C*符合实际；
*D*、电阻跟材料、长度、横截面积有关，与是否使用无关，即电饭锅未使用时电阻不为，故*D*不符合实际。
故选：*C*。
台灯额定功率在25*W*左右；
我国家庭电路电压是220*V*，家用空调工作功率在1100*W*左右，由计算家用空调的正常工作电流；
电阻跟材料、长度、横截面积有关。
记住我国家庭电路电压，有时在题目中是隐含条件，注意挖掘，一些家用电器的电流和功率，记住其中的功率，电流通过计算得到，要关注一些家用电器的日耗电量，使物理和生活联系起来。

2.【答案】*B*

【解析】解：*A*、欧姆是电阻单位，故*A*错误；
*B*、安培是电流单位，故*B*正确；
*C*、伏特是电压单位，故*C*错误；
*D*、焦耳是能量单位，故*D*错误。
故选：*B*。
为了纪念物理学家对人类的贡献，有些物理量的单位会用物理学家的名字命名，比如牛顿是力学单位、欧姆是电阻单位、安培是电流单位、伏特是电压单位、焦耳是能量单位等等。
本题考查的是物理常识，是基础题目。

3.【答案】*D*

【解析】解：*A*、滑动变阻器利用的是电阻丝的阻值，故不可以用超导材料制作，故*A*不符合题意；
*B*、电炉丝需要将电能转化为内能，电阻为0无法将电能转化为内能，故*B*不符合题意；
*C*、灯丝必须在白炽状态下才能正常发光，电阻为0无法将电能转化为内能，无法放热，故*C*不符合题意；
*D*、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，故*D*符合题意。
故选：*D*。
超导现象是电阻为零的现象，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，超导体适合制作输电导线和电动机线圈等。
本题主要考查学生对超导体的特点及应用的了解和掌握，是一道基础题，比较简单。

4.【答案】*A*

【解析】解：电水壶工作时，电能转化为内能，是利用电流的热效应，故*A*符合题意；
*B*.电风扇工作时，主要是电能转化为机械能，不是利用电流的热效应，故*B*不符合题意；
*C*.电视机工作时电能主要转化为光能和声能，不是利用电流的热效应，故*C*不符合题意；
*D*.洗衣机工作时主要将电能转化为机械能，不是利用电流的热效应，故*D*不符合题意；
故选：*A*。
电流流过导体时，导体要发热，这种现象是电流的热效应。发生电流的热效应时，电能转化为内能。
利用电流的热效应工作的家用电器工作时，都是电能转化为内能，这是判断的关键。

5.【答案】*A*

【解析】解：*A*、搓手时手变热，机械能转化为内能，是通过做功改变物体的内能；
*B*、烧水时水温升高，水吸收热量，内能增加，是通过热传递的方式改变物体的内能；
*C*、晒太阳使后背变热，后背吸收热量，内能增加，是通过热传递改变物体的内能；
*D*、炖菜出锅后放置一段时间变凉，是菜放出热量、温度降低，属于通过热传递改变物体的内能。
综上分析可知，改变内能的方式与其他三个不同的是*A*。
故选：*A*。
改变物体内能的方式有两种：一是做功，二是热传递，做功是能量的转化过程，热传递是能量的转移过程。
做功和热传递都可以改变物体的内能，二者是等效的，但其实质不同，前者是能量的转化，后者是能量的转移。

6.【答案】*D*

【解析】解：*A*、尾气的温度越高，说明散失的热量多，柴油机的效率低，反之，柴油机的效率高，即节能，故*A*错误；
*B*、尾气的柴油味浓，说明柴油没有充分燃烧，浪费了燃料，这样柴油机的效率会低，故*B*错误；
*C*、燃料的热值是燃料的一种特性，只决定于燃料的种类，与质量和燃烧情况等无关，因此尾气的颜色是否发黑，柴油的热值都不变，故*C*错误；
*D*、定期保养和及时更换润滑油，可以减小摩擦带来的能量损耗，能提高柴油机的效率，故*D*正确。
故选：*D*。
热机的效率是指有效利用的能量与燃料完全燃烧放出的能量之比；燃烧相同的燃料，有效利用的能量越多，效率越高；
燃料的热值是燃料的一种特性，只决定于燃料的种类，与质量和燃烧情况等无关。
本题考查的是热值和热机效率的理解，属于基础题，比较简单。

7.【答案】*B*

【解析】解：因为铁链具有良好的导电性，可以把运输过程中会由于振动、摩擦产生的静电导走，故*A*不符合题意
*B*.雪花漫天飞舞，是雪花自由落体运动，与静电无关，故*B*符合题意；
*C*.用塑料梳子梳干燥的头发，由于摩擦使梳子与头发间带有异种电荷，头发间带同种电荷，同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引，使头发蓬松，属于摩擦起电，故*C*不符合题意。
*D*.电视机屏幕上经常有许多灰尘，这是因为电视机工作时，屏表面有静电而吸附灰尘，故*D*不符合题意。
故选*B*。
分析各现象的形成原因，然后判断各现象的成因是否与静电现象有关，然后答题。
本题考查是关于静电的防止与应用，要求同学们熟练掌握静电的防止与应用的具体实例。

8.【答案】*C*

【解析】解：1度电，可供额定功率20*W*的照明灯，正常工作时，，连续正常工作。
故选：*C*。
灯泡正常工作时的功率和额定功率相等，根据求出1度电可供该灯泡工作的时间。
本题考查电功率公式的应用，属于中档题。

9.【答案】*A*

【解析】解：由电路图可知，甲、乙同时为电压表，闭合开关、时，两电阻串联，电压表甲测两端的电压，电压表乙测两端的电压；
通过两电阻的电流*I*相同，由可知，两电阻阻值之比：
，故*A*正确。
故选：*A*。
由电路图可知，甲、乙同时为电压表，开关闭合时，两电阻串联，电压表甲测两端的电压，电压表乙测两端的电压，已知电压表示数之比，应用串联电路特点与欧姆定律可以求出两电阻阻值之比。
本题考查了欧姆定律的应用，分析清楚电路结构是正确解题的前提与关键，应用串联电路特点与欧姆定律即可正确解题。

10.【答案】*C*

【解析】解：由题意知，闭合开关*S*，当“定时开关”处于闭合状态时，播放器被短路，指示灯会亮，则播放器中没有电流通过，播放器不会播放音乐，故*ABD*错误，*C*正确。
故选：*C*。
由图可知当定时开关闭合时播放器被短路，则播放器中没有电流通过。
本题考查物理知识在生产生活中的应用，应在认真分析题意及电路的基础上找到合适的物理规律作答。

11.【答案】比热容  扩散  剧烈  大

【解析】解：
因为铁的比热容比水小，吸收相同的热量同样的阳光照射铁栏杆的温度变化大，升高的温度值大，所以铁栏杆比湖水热得多；
在烧烤现场，人们闻到肉香，这是肉香分子扩散到空气中的结果，属于扩散现象；分子做无规则运动的快慢与温度有关，温度越高，分子无规则运动越剧烈，内能越大。
故答案为：比热容；扩散；剧烈；大。
因为水的比热容较大，相同质量的水和其它物质比较，吸收或放出相同的热量，水的温度升高或降低的少；
不同的物质在相互接触时，物质的分子互相进入对方的现象就叫扩散现象；分子做无规则运动的快慢与温度有关，温度越高，热运动越剧烈。
本题考查了水的比热容大以及扩散现象，属于基础性题目。

12.【答案】用电器  电  化学  并

【解析】解：给新能源电动汽车充电时，消耗电能，电池相当于电路中的用电器，是将电能转化为化学能；转向灯可以独立工作，说明转向灯之间是并联的。
故答案为：用电器；电；化学；并。
消耗电能的装置是用电器；电池充电时将电能转化为化学能；在并联电路中各用电器互不影响。
本题考查了电路构造、串联及并联，是基础题目。

13.【答案】串  25

【解析】解：由题知，灯泡正常发光时电压，，
因串联电路中总电压等于各分电压之和，所以需串联电阻分压，电阻两端的电压：，
因串联电路中各处的电流相等，根据欧姆定律可得电阻*R*的阻值：。
故答案为：串；25。
串联电路总电压等于各部分电压之和，串联电路各处电流相等，根据欧姆定律计算串联电阻的阻值。
本题考查串联电路特点和欧姆定律的灵活运用。

14.【答案】

【解析】解：根据欧姆定律可得定值电阻的阻值：；
由图可知额定电压为6*V*的灯泡正常发光时的电流为，串联电路各处电流相等，所以为保证电路安全，电路中的最大电流是；
电流最大时通电10*s*定值电阻消耗的电能是：。
故答案为：；。
根据欧姆定律计算定值电阻的阻值；
由图可知额定电压为6*V*的灯泡正常发光时的电流为，根据串联电路电流特点确定电路中的最大电流；
根据计算电流最大时通电10*s*定值电阻消耗的电能。
本题考查串联电路特点、欧姆定律、电功公式的灵活运用。

15.【答案】断开  串  电流表指针没有调零  电源  使实验结论具有普遍性

【解析】解：为了保护电路，连接电路时开关应处于断开状态；电流表应该串联在电路中；
闭合开关前，电流表指针如图乙所示，即没有指针没有在零刻度，出现这种现象的原因是电流表指针没有调零；
由表格数据知，第2次实验三处电流值是第1次实验三处电流值的2倍，则判定采用的是第2次实验是在第1次实验的基础上换了一个规格不同的电源；
多次测量的目的是：使实验结论具有普遍性。
分析表中数据可知，
，
，
，
故可得出并联电路中的电流规律是：并联电路中，干路电流等于各支路电流之和；即。
故答案为：断开；串；电流表指针没有调零；电源；使实验结论具有普遍性；。
连接电路时开关应处于断开状态，目的是保护电路；电流表应该串联在电路中；
电流表使用前指针要调零；
根据电流和电阻、电压的关系分析所采用的方法，若改变电压，则两条支路的电流都会改变；若改变一个支路的电阻，则只有一个支路的电流改变；
用归纳法得出普遍性的结论，一要选用的样本有代表性，二要数量足够多；
分析表中数据可以得出结论：并联电路中干路电流等于各支路电流之和。
本题探究并联电路中电流的规律，考查电流表使用、数据分析。

16.【答案】正比  电压表并在了滑动变阻器两端

【解析】解：根据滑动变阻器的接线原则以及滑动变阻器的滑片向右移动时电流变小的要求，接线如图所示：；
结合图像特点得到实验结论：当电阻一定时，通过导体的电流与导体两端电压成正比；
滑动变阻器与电阻串联，随着滑动变阻器接入电路中的电阻变小，电路中电流变大，电阻两端所分电压变大，滑动变阻器两端的电压变小，其变化趋势符合图线*b*的变化趋势，所以错误的原因可能是电压表并在滑动变阻器电压两端；由图乙，当电流为时，电阻两端电压为3*V*，滑动变阻器电压为，则电源电压为。
故答案为：；正比；电压表并在了滑动变阻器两端；。
根据滑动变阻器的接线原则以及滑动变阻器的滑片向右移动时电流变小的要求进行作图；
根据图像特点分析解答；
分析图象，随着电流的增大，电压减小，符合滑动变阻器两端电压的变化规律，串联电路电流相等，据此结合图像得出电压；
本题考查了探究电流与电压关系实验。

17.【答案】电流通过导体时产生热量  *AB*和*BC DE EF* 电流

【解析】解：实验时，他将装置中不同的金属丝接入电路，利用发热的金属丝来切割泡沫，泡沫块相同、操作方式相同，根据转换法，通过比较切割速度来比较电流通过导体时产生热量多少。
接线柱*AB*、*DE*、*EF*间是完全相同的镍铬合金丝，接线柱*BC*间是与镍铬合金丝长度和横截面积相同的铜丝，根据影响电阻大小的因素，*BC*间电阻与其它三个电阻不同；为了探究电流通过导体时产生的热量与电阻的关系，要控制电流和通电时间相同，只改变电阻大小，故他应把*AB*和*BC*两个接线柱接到电路中。
他先分别将接线柱*AD*和*BE*连接起来，再把接线柱*D*和*F*接到电路中，则*AD*和*BE*间的电阻丝并联后再与*EF*间的接线柱串联，根据并联、串联电路电流的规律，通过*DE*和*EF*间电阻的电流不同，而两电阻相同，故接线观察接线柱*DE*间和*EF*间的金属丝切割泡沫块的速度，可以探究电流通过导体时产生的热量与电流的关系。
故答案为：电流通过导体时产生热量；和*BC*；；*EF*；电流。
根据转换法，通过比较切割速度来比较电流通过导体时产生热量多少；
电流通过导体产生的热量与通过的电流、导体的电阻和通电时间有关，研究与其中一个因素的关系时，要控制另外两个因素不变，结合影响电阻大小的因素分析。
本题探究“导体产生的热量与什么因素有关”，考查控制变量法、转换法、串联和并联电路的规律及焦耳定律的运用。

18.【答案】加热时间  *B* 等于  1：2

【解析】解：给质量相同的*A*、*B*两种物质加热，根据转换法，在实验中通过比较加热时间来判断两种物质吸收热量的多少；
利用所测数据绘制了如图所示的图像，根据图像可知，加热相同时间，*B*升温慢，根据比较吸热能力的方法，可以判断*B*种物质的吸热本领更强；
用相同的加热器通过加热时间的长短来比较吸热多少，加热时间相同，吸收热量相同，所以从开始加热到加热到第4分钟这一过程中，*A*液体吸收的热量等于*B*液体吸收的热量；
根据图*b*可知，前，*A*的温度变化量；*B*的温度变化量，此时吸收的热量相同，*A*和*B*升高的温度之比为2：1，所以*A*和*B*的比热容之比为1：2。
故答案为：加热时间；升高的温度；；：2。
我们使用相同的加热器通过加热时间的长短来比较吸热多少，这种方法叫转换法；
使相同质量的不同物质吸收相同的热量即加热相同的时间，比较温度的变化，温度变化小的吸热能力强，比热容大；
根据可知，吸收热量一定时，升高温度与比热容成反比。
本题比较不同物质的吸热能力，考查转换法的应用和比较吸热能力的方法的运用，为热学中的重要实验。

19.【答案】电流表示数  横截面积  *A* 材料  *CD*

【解析】解：实验中通过观察电流表示数来比较导体电阻的大小，这是转换法；
选用金属丝*A*和*C*，导体的材料、长度均相同而横截面积不同，可以探究导体电阻大小与横截面积的关系；
选用金属丝*A*和*B*进行实验时，材料和长度相同，*A*长度较小，电阻较小，根据欧姆定律可知金属丝*A*接入电路时电流表示数更大；
探究导体的电阻大小与材料的关系，应控制导体的横截面积和长度相同，材料不同，三根金属丝的材料相同，利用现有器材无法探究电阻与材料的关系；
要使电流表的示数最大，则电路中的电阻应最小，由图丙可知，将金属块沿*CD*方向接入电路中时，金属块的长度最小，同时横截面积最大，所以此时金属块的电阻最小。
故答案为：电流表示数；横截面积；；材料；。
通过观察电流表示数来比较导体电阻的大小；
根据控制变量法可知：探究导体电阻大小与长度的关系时，应控制导体的横截面积和材料相同，长度不同；而当探究导体电阻大小与横截面积的关系时，应控制导体的长度和材料相同，横截面积不同，并结合实验的结论作答；
因为缺少导体电阻大小与材料的探究实验，为使实验结论更加完整，需要增加该组实验，结合题中已给的信息作答；
要使电流表的示数最大，则电路中的电阻应最小，根据导体的电阻与导体的材料、横截面积和长度的关系，解答该小题
本题考查了影响导体电阻大小的因素的实验，重点考查了控制变量法和转换法的灵活运用，难度适中。

20.【答案】短路  大  暗  大于

【解析】解：连接电路后，闭合开关，发现小灯泡不发光，电流表有示数，说明电路通路；电压表无示数，导致这一现象的原因可能是电压表短路；
向右移动滑动变阻器的滑片，滑动变阻器接入电路的电阻变小，滑动变阻器与灯泡串联接入电路，电流表测通过电路的电流，串联电路总电阻等于各分电阻之和，所以电路总电阻变小，由可知通过电路的电流变大，即电流表示数变大；
由图乙可知电流表接入电路的量程为，分度值为，示数为，
根据欧姆定律可得灯泡的电阻：；
小灯泡的实际电压为2*V*，低于额定电压，此时小灯泡要比正常发光暗；
小灯泡的额定电压，通过的电流大于，由知，灯泡额定功率大于。
故答案为：短路；大；；5；暗；大于。
连接电路后，闭合开关，发现小灯泡不发光，电流表有示数，说明电路通路；再根据电压表无示数，进行分析判断；
向右移动滑动变阻器的滑片，滑动变阻器接入电路的电阻变小，滑动变阻器与灯泡串联接入电路，电流表测通过电路的电流，根据串联电路电阻规律可知电路总电阻变小，由可知通过电路的电流变化情况；
由乙图可知灯泡正常发光时通过灯泡的电流，根据欧姆定律计算灯泡的电阻；实际电压与额定电压比较可解答；
由分析灯泡额定功率的测量值与真实值间的关系。
本题考查测量小灯泡的电阻的实验，重点考查了实物图电路图连接、实验故障分析、欧姆定律及电功率公式的灵活运用。

21.【答案】电压  大于

【解析】解：他首先连接了如图所示的电路图，先将的电阻接入电路，闭合开关，调节滑动变阻器，观察电压表，当电流表的示数为时，记录电流值。断开开关，将的电阻换成的电阻后，直接闭合开关，因电阻变大，由分压原理可知，电阻的电压变大，而电路的电流变小，这样操作容易烧坏电压表。上面操作中电阻的电压为：
探究电流与电阻的关系要控制电阻的电压不变，故改正错误后，调节滑动变阻器滑片的位置，直至电压表的示数为时，记录电流表示数。
根据串联电路电压的规律，变阻器分得的电压：
；
变阻器分得的电压为电压表示数的倍，根据分压原理，当接入电阻时，变阻器连入电路中的电阻为
大于，即变阻器的最大电阻过小，故分得的电压较小，导致电压表的示数始终大于前两次实验记录数据时定值电阻两端的控制电压；
根据串联电路的规律及分压原理有
；
方程左边为一定值，故右边也为一定值，
当变阻器最大电阻连入电路中时，对应的定值电阻也最大，这时电压表控制的电压最小，即
；
控制的最小电压为：。
故答案为：电压；；大于；见解析。
将的电阻换成的电阻后，根据电阻变大，由分压原理可知电阻的电压变大，由欧姆定律可知电路的电流变小；由欧姆定律得出电阻两端的电压；
探究电流与电阻的关系要控制电阻的电压不变，据此分析；‘
根据串联电路电压的规律得出变阻器分得的电压，根据分压原理求出当接入电阻时变阻器连入电路中的电阻大小分析；
根据串联电路的规律及分压原理得出控制的最小电压。
本题探究电流与电阻的关系，考查欧姆定律的运用和对实验的要求。