

2020-2021 年福建省厦门市初三上质检物理测试试卷

物 理

一、选择题（本大题 16 小题，每小题 2 分，共 32 分，每小题只有一个选项符合题意）

1. 改良蒸汽机，并且其名字被作为功率单位的科学家是

- A. 安培 B. 欧姆 C. 瓦特 D. 焦耳

解析：安培是电流的单位，欧姆是电阻的单位，瓦特是电功率的单位，焦耳是电功的单位。

故选：C。

答案：C

2. “二十四节气”是中华民族智慧的结晶，对下列节气谚语中的物态变化分析正确的是

- A. “惊蛰云不停，寒到五月中”，云的形成是升华现象
B. “伏天三场雨，薄地长好麻”，雨的形成是汽化现象
C. “小寒冻土，大寒冻河”，河水结冰是熔化现象
D. “霜降有霜，米谷满仓”，霜的形成是凝华现象

解析：A、云是空气中的水蒸气变成的小水珠，由气态变为液态，属于液化现象，故 A 错误；

B、雨是空气中的水蒸气遇冷变成小水珠，然后由于重力作用掉落到地面形成的，由气态变为液态，属于液化现象，故 B 错误；

C、河水结冰是由液态变为固态，是凝固现象，故 C 错误；

D、霜是空气中的水蒸气遇冷变成的固态小冰晶，是凝华现象，故 D 正确。

故选：D。

答案：D

3. 如图 1 是某圆形插线排，以下插线排使用方法正确的是

- A. 插线排长时间不用要断开按钮开关
B. 手机充电器使用后一直留在插座上
C. 可在插线排上同时使用多个大功率用电器
D. 可用湿布擦拭插线排上的灰尘



图 1

解析：A、停止使用的用电器，切断电源能节省电，避免待机时遭受雷击，引起电火灾，故 A 正确；

B、充电器长时间插在插座上会发热，易引起火灾，故 B 错误；

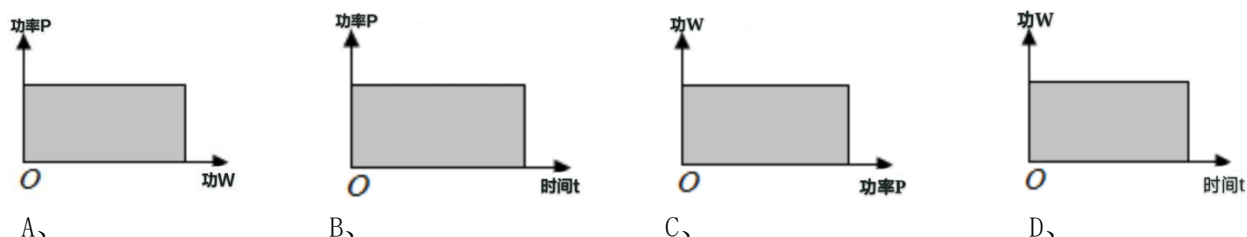
C、同一插排上使用的电器总功率过大，会使电路中电流过大，造成保险丝熔断，故 C 错误；

D、湿布是容易导电的物体，用湿布擦拭正在工作的用电器时，容易引起人体触电，故 D 错误。

故选：A。

答案：A

4. 物理学中常用数学方法来表示某些量的关系。下列图象中能用阴影面积表示某物理量的是

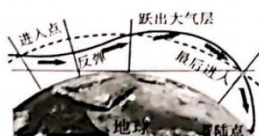


解析：由 B 图可得，横坐标表示时间，纵坐标表示功率，阴影部分面积等于功率与时间的乘积， $W=Pt$ ，即为功。

故选：B。

答案：B

5. 嫦娥五号圆满完成我国首次地外天体采样返回任务，如图。下列关于嫦娥五号工作运行过程能量转化的说法错误的是



- A. 探测器着陆后展开光伏发电板，太阳能转化为电能
- B. 探测器在月球表面“挖土”时，电能转化为机械能
- C. 返回器“打水漂”式降落过程，机械能转化为电能
- D. 返回器返回过程外表“烧焦”，机械能转化为内能

解析：返回器“打水漂”式降落过程，是机械能跟内能之间的相互转化，C 错误。

故选：C

答案：C

6. 以下是小鹭做家务时观察到的一些烹饪现象及其解释，其中正确的是

- A. 锅一般用铁制作，因为铁的比热容较大
- B. 炒菜时，通过做功的方式增加菜的内能
- C. 蒸鱼时，掀开锅盖看到大量的白气是汽化现象
- D. 炖罐时，通过热传递的方式使汤水的内能增加

解析：A、锅一般用铁制作，因为铁的比热容较小，A 错误；

B、炒菜时，通过热传递的方式增加菜的内能，B 错误；

C、蒸鱼时，掀开锅盖看到大量的白气是液化现象，C 错误；

D、炖罐时，通过热传递的方式使汤水的内能增加，D 正确。

故选：D

答案：D

7. 梳过头发的塑料梳子可“粘”起碎纸屑，下列现象中“粘”的原因与其相同的是

- A. 电风扇叶片容易“粘”灰尘
- B. 黑板擦“粘”在磁性黑板上
- C. 塑料吸盘“粘”在光滑的瓷砖上

D. 两个铅块削平挤压后“粘”在一起

解析：梳过头发的塑料梳子可“粘”起碎纸屑，是摩擦起电现象。A 是摩擦起电现象；B 是磁极间的相互作用；C 是大气压的作用；D 是分子间存在引力的结果。故 A 正确。

故选：A

答案：A

8. 影片“流浪地球”开启了中国科幻元年，其中“点燃木星”将地球推开，相当于内燃机的

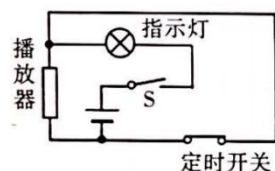
A. 吸气冲程 B. 压缩冲程 C. 做功冲程 D. 排气冲程

解析：“点燃木星”将地球推开，内能转化为机械能，相当于内燃机的做功冲程，故 C 正确。

故选：C

答案：C

9. 如图所示是一种定时课间音乐播放装置的原理图，通常情况下，开关 S 处于闭合状态。课间休息时自动播放器播放音乐。此时



A. 定时开关断开 B. 指示灯熄灭
C. 指示灯两端电压不变 D. 电路电流增大

解析：分析电路图，此装置为串联电路；开关 S 闭合，指示灯即开始工作；定时开关闭合时，播放器被短路，不工作；定时开关断开时

A、播放音乐时，定时开关断开，故 A 正确；

B、开关 S 闭合，指示灯即开始工作，故 B 不正确；

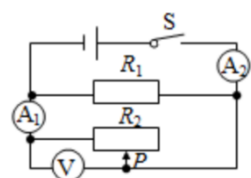
C、分析电路图，此装置为串联电路，各个用电器之间互相影响，定时开关断开后，播放器工作，与指示灯分压，指示灯两端电压减小；

D、定时开关断开后，播放器工作，电路总电阻增大，电路电流减小。

故选：A

答案：A

10. 如图所示， R_1 为定值电阻， R_2 为滑动变阻器，电源电压保持不变。闭合开关 S，滑动变阻器滑片 P 从中点向右移动过程中，下列说法正确的是



A. 电压表示数变大，电流表 A_1 示数变小

B. 电压表示数变大，电流表 A_2 示数变大

C. 电压表示数不变，电流表 A_1 示数变大

D. 电压表示数不变，电流表 A_2 示数变小

解析：该电路为 R_1 与 R_2 的并联电路，电流表 A_1 测量通过电阻 R_2 的电流，电流表 A_2 测量干路电流，电压表测电源电压。电源电压不变，则电压表示数不变，当滑片从中点向右移动时，滑动变阻器 R_2 接入电路的阻值变大，而电阻 R_1 的电阻不变，根据欧姆定律可知，通过 R_1 的电流不变，通过 R_2 的电流变小，故干路电流变小，即电流表示数 A_1 变小，电流表 A_2 示数变小，电压表示数与电流表 A_1 示数的比值变大。

故选：D

答案：D

11. 如图所示，水果电池由水果和化学活泼性不同的锌、铜两种金属片组成，其中更活泼的锌片失去电子成为电池的负极，而铜片成为正极。接通电路时电子定向移动的方向是



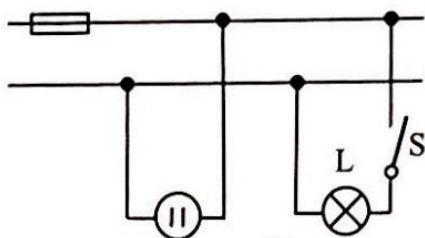
- A. 从铜片沿水果内部流向锌片
- B. 从铜片沿导线流向锌片
- C. 从锌片沿水果内部流向铜片
- D. 从锌片沿导线流向铜片

解析：锌的金属活动性比铜更活泼，在图示电路中，锌片能置换出水果中的氢离子，因为失去电子而成为电池的负极，所以铜片一侧是正极；在电源外部，电流从电源正极出发经用电器回到负极，所以电子移动方向从锌片沿导线流向铜片。

故选：D

答案：D

12. 如图所示，开关 S 闭合后灯 L 不发光，用测电笔测试电灯两接线处和插座两孔均能使测电笔氖管发光，经检查，保险丝未烧断，则故障是



- A. 灯丝发生断路
- B. 插座发生短路
- C. 进户火线断路
- D. 进户零线断路

解析：插座左孔和灯泡左端均与零线直接相连，测电笔发光，说明零线断路。

故选：D

答案：D

13. 已知一根火柴的质量约为 0.1 g，火柴棍的热值约为 $1.2 \times 10^7 \text{ J/kg}$ ，火柴燃烧时每秒产生的内能最接近

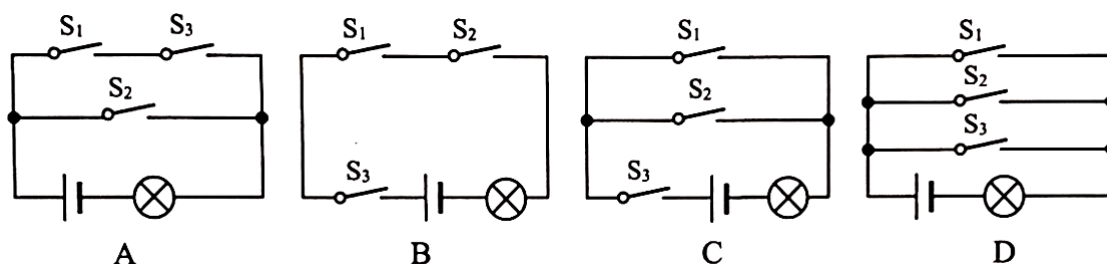
- A. 1200 J
- B. 120 J
- C. 12 J
- D. 1.2 J

解析：根据公式 $Q = mq = 1 \times 10^{-4} \text{ kg} \times 1.2 \times 10^7 \text{ J/kg} = 1.2 \times 10^3 \text{ J}$ ；一根火柴燃烧大约需要十秒，所以一秒产生的内容大约是 120J，选 B

故选：B

答案：B

14. 常用智能手机是通过指纹开关 S_1 或密码开关 S_2 来解锁的，若其中任一方式解锁失败，锁定开关 S_3 均会断开而暂停手机解锁功能， S_3 将在一段时间后自动闭合而恢复解锁功能。若用灯泡 L 发光模拟手机解锁成功，则符合要求的模拟电路是

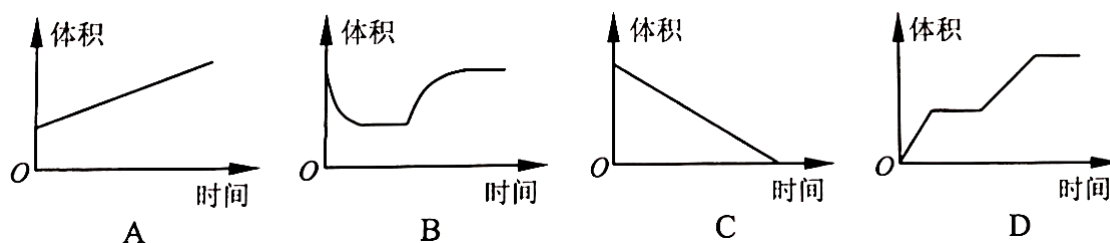


解析：开关 S_1 和 S_2 任意一个闭合都可以是手机解锁，所以 S_1 和 S_2 两个开关是并联， S_3 断开之后， S_1 和 S_2 都不能解锁，所以 S_3 在干路上，所以 C 选项符合

故选：C

答案：C

15. 在恒温环境下将温度计放入一杯冰水混合物中，从温度计放入开始计时，放入时间足够长，下列哪幅图可表示温度计内液体的体积随时间变化的情况



解析：温度计放到冰水混合物中，正在熔化过程，冰水混合物温度保持不变，熔化完之后，温度会再升高，所以温度计示数会先下降温度然后保持不变，最后再升高，所以选项 B 符合

故选：B

答案：B

16. 如图 10 所示，电源电压 $U=10\text{V}$ 保持不变， $R=20\Omega$ ，虚线框内所有电阻值均未知。闭合开关，电流表的示数为 2A，如果用一个 10Ω 的定值电阻替换 R ，虚线框内的电阻均保持不变，则电流表示数将变为

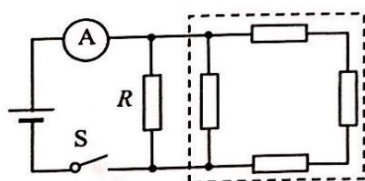


图10

A. 1A

B. 2.5A

C. 3A

D. 4A

解析：将虚线框内所有的电阻等效为 $R_{\text{等效}}$ ， R 与 $R_{\text{等效}}$ 并联。根据并联电路电压特点与欧姆定律，可求出通过电阻 R 的电流 I_R ，利用并联电路电流特点可解出通过等效电阻的电流 $I_{\text{等效}}$ ，换用阻值为 10Ω 的定值电阻 R_1 ，根据欧姆定律可求出 I_1 ，等效电流 $I_{\text{等效}}$ 保持不变，故可根据并联电路电流规律求出电路中的总电流，也就是电流表的示数。

故选：B。

答案：B

二、填空题（本题共 6 小题，每空 1 分，共 12 分）

17. 李白的“炉火照天地，红星乱紫烟。郝郎明月夜，歌曲动寒川”生动的描述了工人边炼铜边唱歌的场景。木炭可以炼铜是因为木炭火焰的温度高于铜的_____点；炼铜过程中，不断拉动风箱增加送风量可使木炭_____，提高热效率。

解析：木炭可以炼铜是因为木炭的火焰温度高于铜的熔点；

拉动风箱会增加与木炭接触的氧气量，从而让木炭充分燃烧，提高热效率

故答案为：熔；充分燃烧。

答案：熔；充分燃烧

18. 如图 11，闭合开关 S_1 、 S_2 时，能发光的灯是_____；只闭合开关 S_1 时能发光的灯是_____。

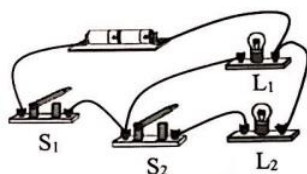


图11

解析：闭合开关 S_1 、 S_2 时，灯泡 L_1 和 L_2 并联接入电路，所以都能发光；

只闭合开关 S_1 时，灯泡 L_2 这条支路断开，所以只有 L_1 能发光

答案： L_1 和 L_2 ； L_1

19. 2022 年北京冬奥会采用新技术打造“最美的冰”，将液态二氧化碳打入地板管道，二氧化碳迅速汽化_____热，使地板温度骤降，在地板上洒水即可冻成冰面；压缩机再将管道排出的二氧化碳压缩_____（填物态变化）循环使用，排出的余热用于生活用水、融冰池融冰等。

解析：二氧化碳制冷剂的工作原理，是将液态的二氧化碳汽化吸热完成制冷和制冰的过程；压缩机再将管道排出的二氧化碳压缩，这是通过压缩体积的方式将二氧化碳液化。

答案：吸；液化

20. 某 5G 手机充电时与其它家用电器的连接方式是_____。该手机电池上标明电压为 3.8V，容量 4500mAh，充满电后储存的电能为_____J。

解析：家庭电路中，用电器之间，插座之间，用电器和插座之间是并联的。电池充满电后储存的电能 $W = UIt = 3.8V \times 4.5A \times 3600s = 61560J$

答案：并联；61560

21. 一款暖手鼠标垫，内有两个 10Ω 的加热电阻，通过改变电阻的连接方式可实现多档位加热。最多可设置_____个加热档位，最大功率是最小功率的_____倍。

解析：由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，用电器的档位由总阻值的大小决定，总阻值越小功率越大。两个 10Ω 的加热电阻串

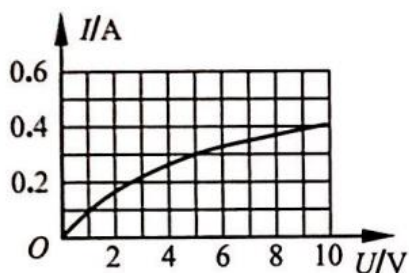
联总阻值是 20Ω ，并联总阻值是 5Ω ，单独接入一个电阻是 10Ω ，所以总共有 3 个加热档位。两个 10Ω 的

加热电阻串联时电阻最大，功率最小， $P_{\text{小}} = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{20\Omega}$ ；并联时电阻最小，功率最高， $P_{\text{大}} = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{5\Omega}$ ；所

以最大功率是最小功率的 $\frac{P_{\text{大}}}{P_{\text{小}}} = \left(\frac{U^2}{5\Omega} \right) / \left(\frac{U^2}{20\Omega} \right) = 4$ 倍。

答案：3；4

22. 定值电阻 R 的阻值为 10Ω ，小灯泡 L 的 I-U 图象如下图所示。若将 R 和 L 并联后接在 5V 的电源上，则电路的总电流为_____A；若将 R 和 L 串联后接在 8V 的电源上，则 L 的电功率为_____W



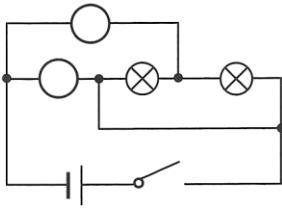
解析：R 和 L 并联时，它们两端的电压相等，由公式 $I = \frac{U}{R}$ 可得，当电源电压为 5V 时，通过电阻的电流为 0.5A，且由图可知，当电源电压为 5V 时，通过灯泡的电流为 0.3A，因为并联电路中，总电流等于各支路电流之和，即 $I = I_1 + I_2 = 0.5A + 0.3A = 0.8A$

当 R 和 L 串联时，通过它们的电流相等，且由题可知电源电压为 8V，即灯泡电压与电阻电压之和为 8V，在图中可以找到此时电路电流应为 0.3A，根据 $P = IU$ 可得，灯泡电功率 $P = 0.3A \times 5V = 1.5W$

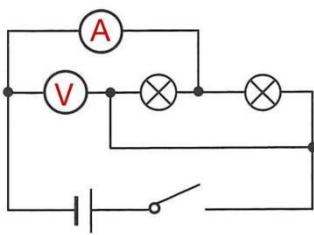
答案：0.8；1.5

三、作图题：本题共 2 小题，每小题 2 分，共 4 分。

23. 如图所示，在圆圈内选填电流表或电压表的符号，当开关闭合时电路正常工作。

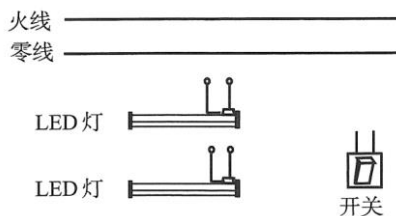


解析：要使两灯泡正常工作，则需让它们都有电流通过；然后根据电流表在电路中相当于导线，而电压表相当于开路。所以要使两灯正常工作，则从电源正极流出的电流应分别流入两灯泡，下边的“○”中应填入电压表，这样电流就分别经过两个灯泡，流过两灯泡中的电流应汇合共同流回负极，上边的“○”中应填入电流表，如答案图所示。

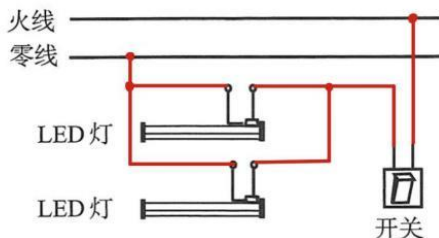


答案：

24. 教室里采用多盏“220V 26W”的LED灯进行照明，提供适切的光照强度和均匀度。将应中的LED灯和开关接入电路，使开关同时控制两盏灯正常工作。



解析：开关接在火线上，两只“220V”节能灯在家庭电路中应并联才能正常工作，又因为开关同时控制两灯，所以开关在干路上，即灯泡并联后再与开关串联，灯泡的另一端接在零线上。



答案：

四、简答题：本题共 1 小题，共 4 分。

25. 小鹭把校服洗净，用手拧出校服上的水。请写出两种使校服更快变干的方法及对应的物理知识。

解析：为了使刚洗过的衣服尽快变干，就要加快衣服内水分的蒸发，根据影响液体蒸发快慢的因素采取措施：1. 提高液体的温度，可将衣服挂在向阳的地方；2. 增大液体的表面积，可将衣服尽可能地展开；3. 加

快液体表面上方的空气流速，可将衣服挂在通风的地方。

答案：将衣服挂在向阳的地方，通过提高液体表面温度加快水分蒸发；将衣服挂在通风的地方，通过提高液体表面空气流速加快水分蒸发（或将衣服摊开，通过增大液体表面积加快水分蒸发）。（具体做法 1 分，原理 1 分，答案合理即得分）

五、实验题:本题共 5 题，共 28 分。

26. 在探“探究水的沸腾”实验中，用图 15 装置进行实验，记录的数据如下表：

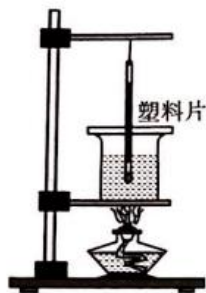


图15

时间 t/min	1	2	3	4	5	6	7	8
温度 $t/^\circ\text{C}$	91	94	97	99	100	101	101	101

- (1) 实验时记录数据外还需观察_____。
- (2) 实验中塑料片的作用是_____。
- (3) 由数据可知，水的沸点是_____ $^\circ\text{C}$ 。实验室大气压为 1 个标准大气压，水的沸点不等于 100°C 是因为_____。
- (4) 沸腾前，水温升高的越来越慢的原因是_____。

解析：（1）探究水的沸腾需要观察水什么时候沸腾。（2）塑料片可以减少热量损失，加快沸腾；（3）沸腾时持续吸热但温度不变。由图可知水的沸点是 101°C ，塑料片导致烧杯气压升高，沸点升高。（4）沸腾前，水蒸发吸热，温度越高，蒸发吸热越快。

答案：（1）沸腾现象（气泡）；（2）缩短加热时间，减少热损失；（3）101；塑料片加盖，导致烧杯内气压大于一个标准大气压（4）水温越高，热损失越快。

27. 如图 16 为“探究水的凝固”的实验装置，烧杯中是正在熔化的用盐水制成的冰块，将装有水的试管放入烧杯中，温度计甲的示数变化如图像 17

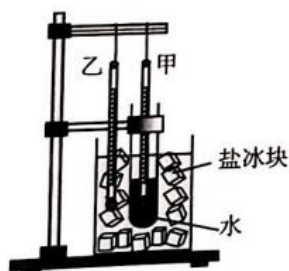


图16

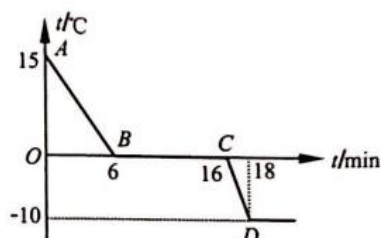


图17

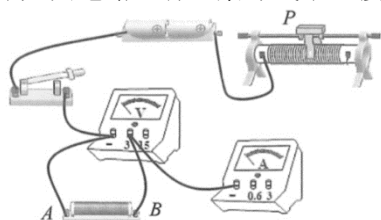
- (1) 由图像可知，在水的凝固过程中，温度变化规律：_____。
- (2) BC 段试管内的冰水混合物的内能_____（填“变大”，“变小”或“不变”）。
- (3) 由图像可知，水的比热容_____冰的比热容。
- (4) 实验过程中，温度计乙的示数变化为_____。
- (5) 试猜想北极严寒地区植物的汁液不会凝固的原因：_____。

解析：（1）凝固过程中温度保持不变。（2）凝固是放热过程，内能减小。（3）由图可知，变化相同的温度，冰用的时间较短，所以比热容比水小。（4）熔化过程中温度保持不变；（5）植物中含有某种矿物质，能够降低植物汁液的凝固点。

答案：（1）温度保持不变；（2）变小；（3）大于；（4）不变；（5）植物中含有其它物质，能够降低植物汁液的凝固点。

28. “探究电流与电阻的关系”的实验中，选用器材：电源、电流表、电压表、定值电阻三个（阻值为 5Ω 、 10Ω 、 20Ω ）、滑动变阻器（ 10Ω $2A$ ）、开关、导线若干。

（1）如图电路还有一条导线未连接，请用笔划线代替导线补充完整。



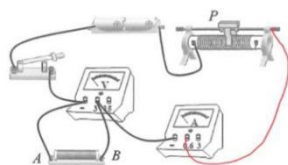
- （2）连接电路时，开关应处于_____状态，滑动变阻器滑片 P 移至最右端，这是为了_____。
- （3）在 AB 间接入 5Ω 的定值电阻，闭合开关，调节滑动变阻器滑片 P 使电压表示数为 $1.5V$ ，记录电流表示数_____。断开开关，将 AB 间 5Ω 电阻换成 10Ω ，闭合开关，发现电压表示数（填“变大”“变小”或“不变”），调节滑片 P 直至_____再次记录数据。
- （4）当 AB 间换成 20Ω 的电阻时，无论怎样移动滑片 P，都无法完成实验，原因是_____。

解析：（1）滑动变阻器按照一上一下接入电路与电阻串联，因电源电压为 $3V$ ，由欧姆定律，电路最大电流为 $0.6A$ ，故电流表应选用小量程；

（2）连接电路闭合开关前，开关要处于闭合状态，滑动变阻器要处于最大阻值处保护电路；

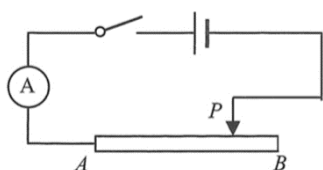
（3）串联分压，电阻越大分得的电压就越大；探究电流与电阻的关系要保证电压相等。

（4）由于滑动变阻器最大阻值过小，导致调节滑动变阻器无法将电压表的值调到 $1.5V$ 。



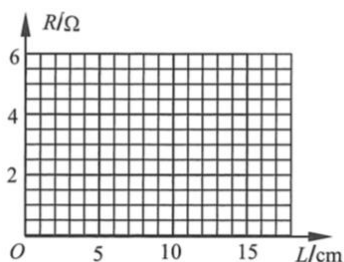
答案：（1）_____；（2）断开；保护电路；（3）变大；电压表示数为 $1.5V$ ；（4）滑动变阻器最大阻值过小（电源电压太大）。

29. 用一根长 $15cm$ 粗细均匀的铅笔芯，探究“电阻大小与长度的关系”。实验电路如图电源电压恒为 $3V$ ，AB 为铅笔芯，P 为鳄鱼夹。移动鳄鱼夹 P，用刻度尺测量铅笔芯 AP 段的长度 l ，闭合开关。记录电流表的示数。



实验序号	1	2	3	4
L/cm	15.0	10.0	5.0	3.0
I/A	0.50	0.73	1.50	2.70
电阻 R/Ω	6	4.1		1.1

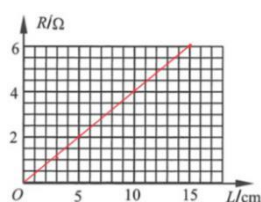
- （1）计算表格中第 3 次测量的电阻值 $R=$ _____ Ω 。
- （2）请在图 20 中画出 $R-L$ 关系图象。
- （3）根据图象，可以得到结论：_____。

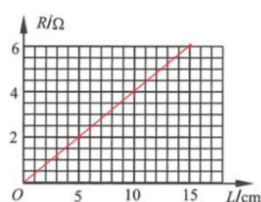


解析：（1）由表格中的数据可知，电阻长度增大为原来的几倍，电阻阻值就大约增大为原来的几倍，或者说电阻值与长度的比值为一个常数；

（2）根据表格数据绘制图像如下；

（3）由图像可知，电阻长度增大为原来的几倍，电阻阻值就大约增大为原来的几倍，或者说电阻值与长度的比值为一个常数，所以其他条件不变，导体的电阻与长度成正比。



答案：（1）2；（2）（描点 1 分，连线 1 分）；（3）材料，横截面积相同时，电阻的大小和长度成正比。

30. 在“测量小灯泡的电功率”的实验中，器材如下：学生电源、小灯泡 L（额定电压 2.5V）、定值电阻 R（10Ω）、电流表、滑动变阻器（10Ω 2A）、开关各一个，导线若干，电路如图 21。

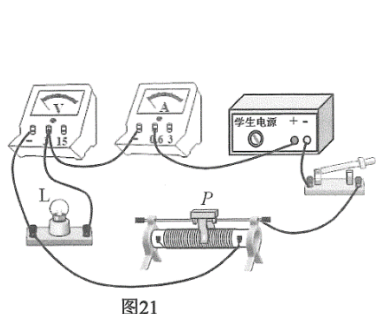


图21



图22

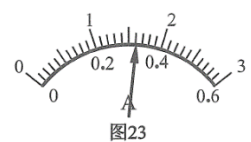


图23

（1）测量小灯泡额定功率时，电压表示数如图 22，接下来应将滑动变阻器滑片 P 向_____端移动。当灯泡正常发光时，电流表如图 23，则小灯泡的额定功率为_____W。

（2）实验过程中，发现小灯泡突然熄灭，电压表和电流表示数均为 0，经排查为电流表故障，其故障为_____（填“断路”或“短路”）。

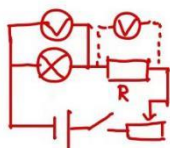
（3）由于无法修复故障，请提供的器材，重新设计电路以完成实验（若部分器材在实验中需移动位置，可用虚线表示），将电路图画于方框内。



实验序号	电压 U/V	电流 I/A	功率 P/W	发光情况
1	2.5			正常发光
2	2.0	0.3	0.6	较暗
3	3.0	0.36	1.08	较亮

(4) 完成实验，数据如上表。实验过程中电源电压不变，新设计的电路电源应选择_____V 档（学生电源档位有：2V、4V、6V、8V、10V、12V）。

解析：(1) 图 22 电压表示数为 2.3V 小于额定电压，根据串联电路分压特点，故将滑动变阻器往右调。(2) 根据电功率计算公式得小灯泡额定电功率为 0.8W (3) 如上图 (4) 正常发光小灯泡额定电压 2.5V，额定电流 0.32A，定值电阻分压 3.2V，滑动变阻器最大阻值为 10Ω 最大分压为 3.2V，因此总电压应小于 8.9V；发光较亮是小灯泡实际电压为 3V，此时电流为 0.36A，定值电阻分压 3.6V，所以总电压应大于 6.6V；综上所述应选择 8



答案：(1) 右；0.8 (2) 断路 (3) (4) 8

六、计算题：本题共 3 小题，共 20 分。

31. 如图 24 电路，电源电压不变，定值电阻 $R=15\Omega$ ，小灯泡 L 标有“12V”的字样，不考虑温度对灯泡电阻的影响。闭合开关 S，小灯泡恰能正常发光，电流表示数为 1.2A。求：

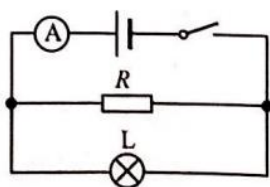


图24

- (1) 通电 10s 电路消耗的电能。
- (2) 小灯泡的额定功率。

解析：

(1) 由题意可知，灯泡恰能正常发光，则灯泡两端的电压为 12V，又灯泡与电阻并联，故电源电压 $U=12V$ 。

则总功率： $P=U \cdot I=12 \times 1.2\text{w}=14.4\text{w}$ 。

消耗电能： $W=Pt=14.4 \times 10\text{J}=144\text{J}$ 。

(2) 求灯泡额定功率 $P_{\text{灯}}$ ，则需求出 $R_{\text{灯}}$ ，由

$$I = \frac{U}{R_{\text{总}}} \Rightarrow R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{12}{1.2} \Omega = 10\Omega$$

$$\text{由 } \frac{1}{R_{\text{总}}} = \frac{1}{R_{\text{灯}}} + \frac{1}{R}, \text{ 则 } R_{\text{灯}} = 30\Omega$$

$$\text{所以小灯泡的额定电功率: } P_{\text{灯}} = \frac{U^2}{R_{\text{灯}}} = \frac{12^2}{30} \text{w} = 4.8\text{w}$$

答案：(1) $W=144\text{J}$ (2) $P_{\text{灯}}=4.8\text{w}$

32. 12月22日, 长征八号运载火箭首飞成功, 将厦门大学“海丝一号”等5颗卫星准确送入轨道。火箭离开发射台时, 为了防止高温火焰对发射台的影响, “喷水降温系统”向火箭尾部火焰中心喷水 20 s, 喷水量为 400 t。

(1) 设喷出的水的温度都是从 20°C 升高到 100°C , 水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ 。求水升温过程平均每秒吸收的热量。

(2) 长征八号火箭一子级、二子级发动机分别采用煤油、液氢为燃料, 效率分别为 η_1 、 η_2 , 煤油的热值为 q_1 , 液氢的热值为 q_2 。求它们做相等的有用功时各自燃烧煤油和液氢的质量之比。

解析: (1) 求水升温过程平均每秒吸收的热量, 20s 的喷水量是 400t, 可得每秒得到的喷水量为 $m=400\text{t} \div 20\text{s}=20\text{t}=2 \times 10^4\text{kg}$, $\Delta t=100^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C}=80^{\circ}\text{C}$, $Q=cm\Delta t=4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times 2 \times 10^4\text{kg} \times 80^{\circ}\text{C}=6.72 \times 10^9 \text{ J}$ 。

(2) 根据公式 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{Q}$, $Q=mq$, 设煤油的质量为 $m_1\text{kg}$, 设液氢的质量为 $m_2\text{kg}$, 煤油, 液氢的热值

分别为 $Q_1=\eta_1 m_1 q_1$, $Q_2=\eta_2 m_2 q_2$, 而 $W_1=W_2$, 所以有 $m_1: m_2 = \frac{1}{q_1 \eta_1} : \frac{1}{q_2 \eta_2} = q_2 \eta_2 : q_1 \eta_1$

答案: (1) $6.72 \times 10^9 \text{ J}$; (2) $m_1: m_2 = q_2 \eta_2 : q_1 \eta_1$

33. 学校科技兴趣小组学以致用设计了一款金属电阻温度计, 电路如图 25。电源电压恒为 24V、电流表、电压表 ($0 \sim 15 \text{ V}$), R_t 为测温金属电阻, 它的阻值随温度的变化如图 26。将 R_t 放入 0°C 的物体中, 调节滑动变阻器 R , 使电压表示数为 8V, 将此处标记为 0°C , 电流表示数为 I_0 。为保证电压表盘上的温度刻度均匀分布, 需控制电流不变, 温度计每次测量均需调节 R 使电流表示数保持为 I_0 。

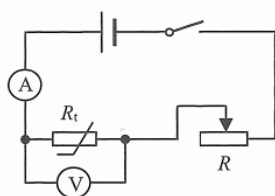


图25

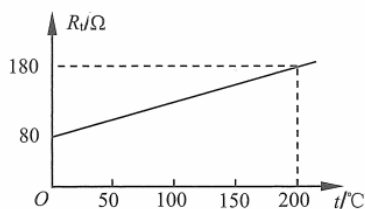


图26

(1) 计算 I_0 的大小。

(2) 求该温度计的最高测量温度。

(3) 改变 I_0 的大小, 可将温度计的量程扩大到 $0^{\circ}\text{C} \sim 240^{\circ}\text{C}$, 则滑动变阻器最大阻值至少应为多少?

解析:

(1) 由上图可知 0°C 时, $R_t = 80\Omega$, 且电压表示数为 8V

$$\text{则电流表示数 } I_0 = \frac{U}{R_t} = \frac{8\text{V}}{80\Omega} = 0.1\text{A}$$

(2) 由图可知, 保持电流不变, R_t 随温度升高而变大, 当 R_t 最大时即为温度计的最高测量温度, 电压表的最大量程为 15V, 即当电压表的示数 $U_1 = 15\text{V}$ 时为最高测量温度。

$$\text{则 } R_t = \frac{U_1}{I_0} = \frac{15V}{0.1A} = 150\Omega$$

由图可知，温度 t 与 R_t 的线性关系为 $R_t = 80 + 0.5t$

所以，当 $R_t = 150\Omega$ 时， $t = 140^\circ\text{C}$

所以最高温度为 140°C

(3) 改变 I_0 的大小，将量程扩大至 $0^\circ\text{C} \sim 240^\circ\text{C}$

当 $t = 240^\circ\text{C}$ 时，根据 $R_t = 80 + 0.5t$ ，得 $R_{t\text{大}} = 200\Omega$

$$\text{则此刻的电路电流为 } I_1 = \frac{U_{\text{大}}}{R_{t\text{大}}} = \frac{15V}{200\Omega} = 0.075A$$

滑动变阻器最大分压为 $U_{\text{滑}} = 24V - 15V = 9V$

$$\text{则 } R_{\text{滑}} = \frac{U_{\text{滑}}}{I_1} = \frac{9V}{0.075A} = 120\Omega$$

所以滑动变阻器的最大阻值至少为 120Ω

当 $t = 0^\circ\text{C}$ 时，根据 $R_t = 80 + 0.5t$ ，得 $R_t = 80\Omega$

$$U_1 = IR = 0.075A \times 80\Omega = 6V$$

$$\text{则 } R_{\text{滑}}' = \frac{U_{\text{滑}}}{I} = \frac{24V - 6V}{0.075A} = 240\Omega$$

所以滑动变阻器的最大阻值至少为 240Ω

答案：（1） $0.1A$ ；（2） 140°C ；（3） 240Ω 。