

**2017-2018 学年湖南省长沙市开福区青竹湖湘一外国语**  
**学校九年级（上）第三次月考物理试卷**

参考答案与试题解析

**一.单项选择题：（每题 3 分，共 36 分）**

- 1.（3 分）十九大报告提出，我国要加快生态文明体制改革，建设美丽中国。报告提出我们要推进绿色发展，着力解决突出环境问题，加大生态系统保护力度。下列说法不符合报告精神的是（     ）
- A. 开发新技术，提高内燃机的效率
- B. 鼓励发展电动汽车产业
- C. 大力发展传统煤炭工业，充分利用我国丰富的煤炭资源
- D. 鼓励和支持太阳能发电、风力发电

**【解答】**解：

- A、开发新技术，提高内燃机的效率，这样可以节省燃料，故 A 不符合题意；
- B、鼓励发展电动汽车产业，这样能减少大气的污染，故 B 不符合题意；
- C、煤在燃烧的过程中，会产生大量的废气，能严重污染环境，故 C 符合题意；
- D、太阳能和风能是可再生能源，能节约能源，故 D 不符合题意。

故选：C。

- 2.（3 分）2017 年 12 月 3 日下午，由全球互联网之父罗伯特卡恩等 44 名世界知名专家联合评出的，第四届世界互联网大会“世界互联网领先科技成果”面向全球发布，其中中国的北斗卫星导航系统，凭借高精度定位技术当选。即将到来的 5G 手机，结合北斗系统，可将定位精度达到厘米级。5G 手机和北斗系统之间的联系是通过实现的。（     ）
- A. 超声波                B. 次声波                C. 电磁波                D. x 射线

**【解答】**解：

电磁波可以传递信息，手机与北斗系统之间是通过电磁波来传递信息的，根 C 正确。

故选：C。

- 3.（3 分）下列属于不可再生能源的是（     ）

- A. 核能                      B. 太阳能                      C. 潮汐能                      D. 风能

【解答】解：现在人们可以通过使用可再生能源，来实现对不可再生能源的保护，例如使用风能、水能、潮汐能、太阳能等，故 BCD 不符合题意；

核能是不可再生能源，故 A 符合题意。

故选：A。

4.（3 分）下列符合能的转化规律的说法是（     ）

- A. 将置于密封环境，正在工作的冰箱门打开，因冰箱要消耗电能，密封环境的温度不变
- B. 因为能量守恒，人类消耗的能源都基本转化成内能存储在自然界中，但这些能源中可以重复利用的会越来越少
- C. 随着技术的进步，永动机是可能制成的
- D. 太阳能电池工作时，将电能转化成化学能

【解答】解：A、冰箱的作用是将冰箱内部和外部的热量进行转移，但同时由于冰箱消耗电能，会将一部分电能转化为内能，因此，将置于密封环境，正在工作的冰箱门打开，密封环境的温度会略有上升，故 A 错误；

B、因为能量守恒，人类消耗的能源都基本转化成内能存储在自然界中，且能量转化具有方向性，但这些能源中可以重复利用的会越来越少，故 B 正确；

C、由于永动机违背能量守恒定律，所以永动机是永远不可能制成的，故 C 错误；

D、太阳能电池工作时，将太阳能转化为电能，故 D 错误。

故选：B。

5.（3 分）关于内能的下列说法正确的是（     ）

- A. 物体内能增加，一定是吸收了热量
- B. 物体吸收热量，温度一定升高
- C. 物体内能增加，可能是物体对外做功（不考虑吸热、放热）
- D. “钻木取火”是通过做功使木头的温度升高

【解答】解：A、做功和热传递都可以改变物体的内能，即一个物体内能增加，可能是有其他物体对它做功，也有可能是有其他物体向它传递了热量，故 A 错误；

B、物体吸收了热量，可能用来加快分子的无规则运动，即表现在物体的温度的

升高；也可能用来改变物体的状态；比如：晶体在熔化过程，吸热，内能增加但温度不变，所以，物体吸收了热量，物体的温度可能升高，也可能不变，故 B 错误；

C、不考虑吸热、放热，物体内能增加，可能是外界对物体做功，也可能是吸热。故 C 错误；

D、钻木头时克服摩擦力做功，木头内能增加、温度升高，故 D 正确。

故选：D。

6.（3 分）四冲程内燃机工作时，将内能转化成机械能的冲程是（ ）

A. 吸气冲程      B. 压缩冲程      C. 做功冲程      D. 排气冲程

【解答】解：在四冲程内燃机的四个冲程中，压缩冲程中活塞压缩气体对其做功，将机械能转化为内能；做功冲程是将内能转化为机械能。

故选：C。

7.（3 分）关于分子热运动，下列说法正确的是（ ）

A. 夏天，打开冰箱冷冻室的门，可看到“白气”下降，这是水分子在运动  
B. 扩散现象也说明了分子间有间隙  
C. 物质在固态时体积最小说明固体分子间没有空隙  
D. “破镜不能重圆”说明分子间不存在分子引力

【解答】解：

A、夏天，打开冰箱冷冻室的门，看到的“白气”是小水滴，所以不是水分子在运动，故 A 错误；

B、物体的扩散是因为分子在做无规则运动能进入对方分子的空隙中，故也能说明分子间是有间隙的，故 B 正确；

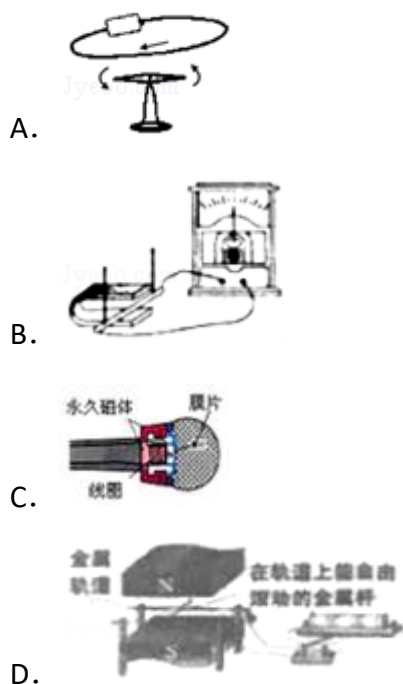
C、物质在固态时体积最小，仍能发生扩散现象，分子之间仍存在间隙，故 C 错误；

D、破碎的镜片间的距离较大，分子间的引力为零，不能靠分子力把破碎的镜子吸在一起，破镜不能重圆不能说明分子之间不存在引力，故 D 错误。

故选：B。

8.（3 分）我国正在进行电磁弹射飞机的实验。电磁弹射可以在几秒的时间内将几十吨的飞机加速到 200km/h 以上的速度。则下列四个图中，揭示了电磁弹

射主要原理的是（ ）



【解答】解：

由题意可知，飞机并处于强磁场中，当弹射架内的导体通以强电流时，飞机即可受到强大的推力，由此可知其原理是通电导体在磁场中受力而运动。

- A、该实验为奥斯特实验，说明了电流周围存在磁场，故 A 错误；
- B、图中均没有电源，闭合电路的部分导体在磁场中做切割磁感线运动，产生感应电流，为电磁感应实验，故 B 错误；
- C、该实验是动圈式话筒，是利用电磁感应的原理来工作的，故 C 错误；
- D、图中有电源，通电导体棒在磁场中受力而运动，即与电磁弹射器工作原理相同，故 D 正确。

故选：D。

9.（3 分）关于磁体、磁场和磁感线，以下说法不正确的是（ ）

- A. 铁钴都能够被磁体吸引
- B. 磁感线是从磁体 N 极出发回到 S 极
- C. 磁体之间的相互作用是通过磁场发生的
- D. 没有磁感线的区域也可能有磁场

【解答】解：A、磁体能够吸引铁、钴、镍等物质，故 A 正确；

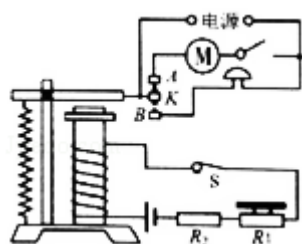
B、在磁体的外部，磁感线从磁体的 N 极出发，回到 S 极。故 B 错误。

C、磁体周围存在磁场，磁体对处于其磁场内的磁性物质有磁力的作用，磁体之间的相互作用就是通过磁场实现。故 C 正确。

D、没有磁感线的区域也可能有磁场。故 D 正确。

故选：B。

10. (3 分) 电梯为居民上下楼带来极大的便利，出于安全考虑，电梯设置了超载自动报警系统，其工作原理如图所示，电梯厢底层装有压敏电阻  $R_1$ ，K 为动触点，A、B 为静触点，当出现超载情况时，电铃将发出报警声，电梯停止运行，下列说法正确的是 ( )



A. 电梯超载时报警说明压敏电阻的阻值随压力增大而减小

B. 电梯超载时动触点 K 与静触点 A 接触

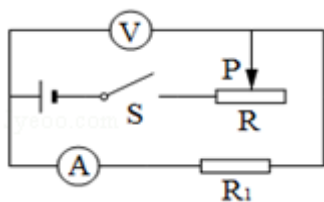
C. 电梯超载时报警， $R_2$  两端的电压减小

D. 电梯工作时电磁铁的上端为 N 极

**【解答】**解：A、超载时，随着压力的增大，压敏电阻的阻值随着减小，电路中的电流逐渐增大，电磁铁的磁性逐渐增强，动触点 K 与静触点 B 接触，电铃报警，故电梯超载时报警说明压敏电阻的阻值随压力增大而减小，故 A 正确；  
B、正常情况下（未超载时），衔铁被弹簧拉起，K 与静触点 A 接触，超载时才会与静触点 B 接触，故 B 错误；  
C、由选项 A 的解析可知，电梯超载时报警，压敏电阻的阻值随压力增大而减小，其分压减小，则  $R_2$  两端的电压会增大，故 C 错误；  
D、工作时，电流从电磁铁的下面导线流入，利用安培定则判断出电磁铁的下端为 N 极，上端为 S 极，故 D 错误。

故选：A。

11. (3 分) 如图所示电路中，电源电压不变， $R_1$  为定值电阻，R 为滑动变阻器，闭合开关 S，当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时，下列判断正确的是 ( )



- A. 电压表测量滑动变阻器两端电压，示数变大
- B. 电压表测定值电阻两端电压，示数变大
- C. 电压表测电源电压，示数不变
- D. 电压表和电流表示数的比值不变

【解答】解：

由电路图可知，电压表并联在  $R_1$  两端，则电压表测定值电阻两端的电压，故 AC 错误；

电路中定值电阻  $R_1$  与滑动变阻器  $R$  串联，电压表测  $R_1$  两端的电压，电流表测电路中的电流，

当滑动变阻器的滑片  $P$  向右移动时，变阻器接入电路中的电阻变大，电路中的总电阻变大，

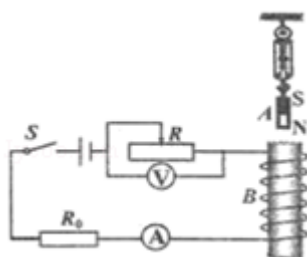
由  $I = \frac{U}{R}$  可知，电路中的电流变小，即电流表的示数变小，

由  $U = IR$  可知， $R_1$  两端的电压变小，即电压表的示数变小，故 B 错误；

由  $R = \frac{U}{I}$  可知，电压表和电流表示数的比值等于定值电阻  $R_1$  的阻值，则两者的比值不变，故 D 正确。

故选：D。

12. （3 分）如图所示，A 是固定在弹簧下的条形磁铁，B 是电磁铁，闭合开关，待弹簧稳定后，将滑动变阻器的滑片向右移动的过程中，下列说法正确的是（弹簧只会发生竖直方向形变）（ ）



- A. 电压表示数变大，电流表示数变大
- B. 电压表示数变小，电流表示数变小

C. 弹簧的弹力可能先增大后减小

D. 弹簧的弹力可能一直减小

【解答】解：（1）当滑片向右移动时，滑动变阻器接入电路的电阻变小，则由欧姆定律可知电路中电流增大，即电流表的示数变大；

因为串联电路中，电阻越大，分得的电压越大，所以，变阻器接入电路的电阻变小时，变阻器两端电压减小，即电压表示数减小；故 A、B 错误；

（2）由图可知电流由螺线管的下方流入，由右手螺旋定则可知螺线管上端为 N 极、下端为 S 极；则螺线管的上端与条形磁铁的下端为同名磁极，相互排斥；由于滑片向右移动时电路中的电流变大，则螺线管的磁性变强，螺线管与条形磁铁之间的斥力增大，所以条形磁铁向上运动，弹簧测力计示数变小，弹簧的弹力会减小。故 C 错误，D 正确。

故选：D。

## 二、填空题（每空 2 分，共 22 分）

13.（4 分）光在真空中的传播速度是  $3 \times 10^5$  km/s（保留整数）；地磁北极在地理南极附近。

【解答】解：

光在真空中的传播速度是  $3 \times 10^8 \text{m/s} = 3 \times 10^5 \text{km/s}$ ；

地球是一个大磁体，地磁的南、北极与地理的南、北极正好相反，地磁北极在地理南极附近。

故答案为： $3 \times 10^5$ ；南。

14.（4 分）我国将在南海岛礁建造 20 座海上漂浮核电站，海上漂浮核电站是海上移动式小型核电站，它可为海洋石油开采和偏远岛屿提供安全、有效的能源供给，也可用于大功率船舶和海水淡化领域，海上漂浮核电站工作原理是利用核裂变（选填“核裂变”或“核聚变”）产生的能量来发电的：若每一座海上漂浮核电站功率为  $4 \times 10^4 \text{kW}$ ，则它一天可以发电 $9.6 \times 10^5$ 度。



【解答】解：



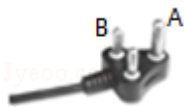
(1) 由于核裂变是可控的，所以海上漂浮核电站工作原理是利用核裂变过程中产生的能量来发电的。

(2) 每一座海上漂浮核电站功率为  $4 \times 10^4 \text{kW}$ ，则它一天能发的电：

$$W = Pt = 4 \times 10^4 \text{kW} \times 24 \text{h} = 9.6 \times 10^5 \text{kW} \cdot \text{h} = 9.6 \times 10^5 \text{度}。$$

故答案为：核裂变； $9.6 \times 10^5$ 。

15. (4 分) 如图是家用电器的电源线的插头，仔细观察插头的三个插脚，发现最前端的那个插脚 A 比其他两个要长一些，这个插脚与用电器的 金属外壳 相连，插脚 B 与 火线 相连。(选填“火线”、“零线”或“地线”)



【解答】解：

长插脚是与用电器的金属外壳相连；当该插头插入三孔插座时，因为长插脚比其它两脚稍长一些，所以长插脚先接触地线；拔插头时，火线和零线的这两脚短，刚断开火线和零线时，由于长插脚稍长一些，仍处于连接状态，金属外壳仍未离开地线，这样可防止因金属外壳漏电时人触电。

根据三孔插座的接法“左零右火上接地”可知，三脚插头中的插脚 B 正好与三孔插座中的右孔连接，即与火线相连。

故答案为：金属外壳；火线。

16. (4 分) 太阳山某小区内人工湖湖水的质量为  $5 \times 10^7 \text{kg}$ ，它的水温升高  $2^\circ\text{C}$ ，温水吸收的热量为  $4.2 \times 10^{11}$  J。若这些热量被等体积的沙石吸收，则沙石升高的温度约为  $4.4$   $^\circ\text{C}$ 。(  $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ， $c_{\text{砂石}} = 0.9 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，沙石的密度约为水的 2.1 倍，保留一位小数)

【解答】解：

(1) 湖水吸收的热量：

$$Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 5 \times 10^7 \text{kg} \times 2^\circ\text{C} = 4.2 \times 10^{11} \text{J}；$$

(2) 由题知， $\rho_{\text{砂石}} = 2.1\rho_{\text{水}}$ ，

$$\text{因为 } \rho = \frac{m}{V}, V_{\text{砂石}} = V_{\text{水}},$$

$$\text{所以 } m_{\text{砂石}} = 2.1m_{\text{水}},$$

$$\text{因为 } Q_{\text{吸}} = cm\Delta t, Q_{\text{砂石}} = Q_{\text{水}} = 4.2 \times 10^{11} \text{J},$$

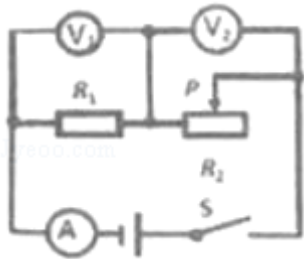


所以沙石温度升高值：

$$\Delta t_{\text{沙石}} = \frac{Q_{\text{沙石}}}{c_{\text{沙石}} m_{\text{沙石}}} = \frac{4.2 \times 10^{11} \text{J}}{0.9 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2.1 \times 5 \times 10^7 \text{kg}} \approx 4.4^\circ\text{C}。$$

故答案为：  $4.2 \times 10^{11}$ ； 4.4。

17.（6 分）如图所示，电源电压为 16V，电压表  $V_1$  所接量程为 0~5V，电压表  $V_2$  所接量程为 0~15V，电阻  $R_1$  标有“10 $\Omega$ ，4V”，滑动变阻器标有“200 $\Omega$ ，1A”。则闭合开关后，滑动变阻器允许接入电路的最小值是 30  $\Omega$ ，允许接入电路的最大值是 150  $\Omega$ ，滑动变阻器的最大功率与最小功率之比为 16: 5。



【解答】解：两电阻串联，电压表  $V_2$  测变阻器的电压，电压表  $V_1$  所接量程为 0~5V，电阻  $R_1$  标有“10 $\Omega$ ，4V”， $U_{1\text{最大}}=4\text{V}$ ，

$$U_{\text{滑小}} = U - U_{1\text{最大}} = 16\text{V} - 4\text{V} = 12\text{V}，$$

$$\text{电流表测电路中的电流 } I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{4\text{V}}{10\Omega} = 0.4\text{A}，\text{ 根据欧姆定律，}$$

$$\text{此时滑动变阻器 } R_2 \text{ 接入电路的电阻 } R_{\text{滑}} = \frac{U_{\text{滑小}}}{I} = \frac{12\text{V}}{0.4\text{A}} = 30\Omega；$$

$$\text{此时滑动变阻器的功率： } P_{\text{滑}} = U_{\text{滑小}} I = 12\text{V} \times 0.4\text{A} = 4.8\text{W}；$$

$$\text{根据串联电路电压的规律，定值电阻的电压 } U_{1\text{最小}} = U - U_{\text{滑}} = 16\text{V} - 15\text{V} = 1\text{V}，$$

$$\text{根据欧姆定律 } I_{1\text{最小}} = \frac{U_{1\text{最小}}}{R_1} = \frac{1\text{V}}{10\Omega} = 0.1\text{A}；$$

滑动变阻器  $R_2$  标有“200 $\Omega$ ，1A”字样表示变阻器的最大电阻为 200 $\Omega$ ，

允许通过的最大电流为了 0.4A，此时变阻器连入电路中的电阻最小，

由（1）知，变阻器连入电路中的电阻 30 $\Omega$ ；

根据分压原理，变阻器接入电路中的电阻越大，电压表示数越大，最大值为 15V，

串联电路电压的规律，变阻器连入电路中的电阻：

$$R_{2\text{最大}} = \frac{U_{\text{滑最大}}}{I_{1\text{最小}}} = \frac{15\text{V}}{0.1\text{A}} = 150\Omega，$$

此时滑动变阻器的功率： $P_{滑}' = U_{滑大} I_{1最小} = 15V \times 0.1A = 1.5W$ ；

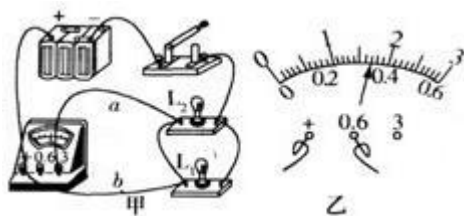
滑动变阻器的最大功率与最小功率之比： $P_{滑} : P_{滑}' = 4.8W : 1.5W = 16 : 5$ 。

故答案为：30；150；16：5。

### 三、实验题（每空 2 分，共 22 分）

18.（4 分）如图甲是小亮同学测量并联电路的总电流时连接的电路。

- （1）请你在 a、b 导线中撤掉一根多余的导线，使电路符合实验要求。你选择撤掉的是 b 导线。
- （2）撤掉多余的导线后，闭合开关，电流表的读数如图乙，其读数 0.34 A。

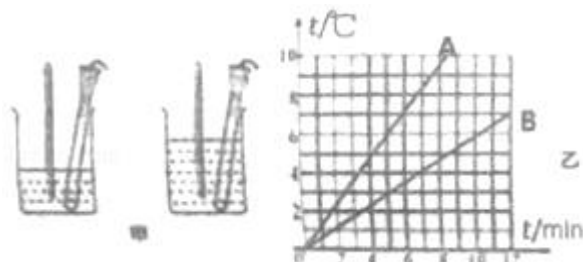


- 【解答】解：（1）电流表测干路的总电流，应该串联在干路中，按照电流的路径从电源的正极出发→电流表→灯泡→负极的顺序，可以发现导线 b 是多余的；
- （2）乙图中电流表选择的是 0~0.6A 量程，对应的分度值是 0.02A，指针指在 0.2A 后面第 7 个小格上，因此电流表的读数是  $0.2A + 0.02A \times 7 = 0.34A$ 。

故答案为：（1）b；（2）0.34A。

19.（4 分）如图甲所示，在探究物质的吸热本领实验中，小罗将质量相等的 A、B 两种液体分别装入两个完全相同的烧杯中，并用两个完全相同的热得快同时加热，用两支相同的温度计分别测量烧杯内液体的温度，液体温度随时间变化关系如图乙所示。

- （1）实验中，液体吸收热量的多少是通过比较 加热时间 来反映的；
- （2）根据图象乙可知；（选填“A”或“B”） B 液体吸热能力更强。



- 【解答】解：（1）实验中，液体吸收热量的多少是通过比较加热时间来反映的；

(2) 由图象可知，相同质量的 AB，被加热相同的时间（吸收相同的热量），B 温度变化较小，说明 B 液体的吸热本领强。

故答案为：(1) 加热时间；(2) B。

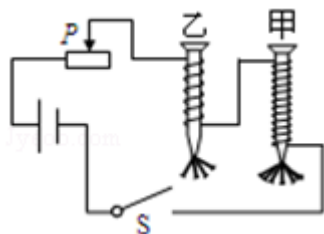
20. (8 分) 在探究“影响电磁铁磁性强弱的因素”实验中，小明制成简易电磁铁甲、乙，并设计了如图所示的电路。

(1) 实验中，根据吸引大头针的数目来反映电磁铁的磁性强弱，这种方法叫转换法；

(2) 根据图示的情境可知：电磁铁磁性强弱与线圈匝数有关；

(3) 该装置还可以探究电磁铁的磁性强弱与电流大小的关系；

(4) 电磁铁吸引的大头针下端分散的原因是大头针被磁化，同名磁极相互排斥。



【解答】解：

(1) 电磁铁的磁性强弱是无法直接观察的，此题中利用电磁铁吸引大头针数目的不同来反映磁性强弱的不同的，采用了转换法；

(2) 图中两电磁铁的线圈串联，是为了使通过两线圈的电流相等，两电磁铁的线圈匝数不同，吸引大头针的数量不同，说明电磁铁磁性强弱与线圈匝数有关；

(3) 当滑动变阻器滑片移动时，滑动变阻器连入电路的电阻改变，通过的电流改变，所以该装置还可以探究电磁铁的磁性强弱与电流大小的关系；

(4) 由于大头针被磁化，同一端的磁极相同，同名磁极相互排斥，所以下端分散。

故答案为：(1) 转换；(2) 线圈匝数；(3) 电流大小；(4) 大头针被磁化，同名磁极相互排斥。

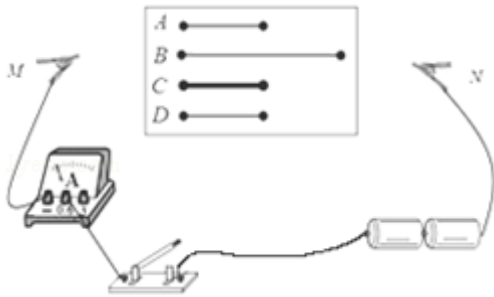
21. (6 分) 在探究影响导体电阻大小的因素时，小明作出了如下猜想：

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、材料如表所示。

编号	材料	长度/m	横截面积/mm <sup>2</sup>
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 电流表的示数 来比较导体电阻的大小。
- (2) 为了验证上述猜想②，应该选用编号 A、C 两根电阻丝分别接入电路进行实验。
- (3) 分别将 A 和 B 两电阻丝接入图电路中 M、N 两点间，电流表示数减小，由此，初步得到的结论是：导体的电阻与导体的长度有关。



- 【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②：导体的电阻可能与导体的横截面积有关，应控制导体材料与长度相同，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。
- (3) 分别将 A 和 B 两电阻丝接入图电路中 M、N 两点间，电流表示数不相同，对比发现电阻丝的材料、横截面积相同，长度不同，因此可得出的结论为：导体的电阻与导体的长度有关。

故答案为：(1) 电流表的示数；(2) A、C；(3) 导体的电阻与导体的长度有关。

四、解道题（共 20 分）

22. (6 分) 从 2017 年 3 月 28 日到 7 月 9 日, 我国在珠海市东南 320 千米的神州海域, 成功的进行了“可燃冰”的试开采。从水深 1266 米海底以下 203 - 277 米处共采出 30 万立方米高纯度天然气。取得了持续产气时间最长、产气总量最大、气流稳定、环境安全等多项重大突破性成果, 创造了产气时长和总量的世界纪录。右图为开采出可燃冰的“蓝鲸 1 号”海上钻井平台。请回答关于可燃冰的下列问题:

- (1) 由于是试开采, 故开采出的高纯度天然气都就地燃烧, 此过程中, 将天然气的化学能转化成内能;
- (2) “可燃冰”是不可 (填“可”或“不可”) 再生能源;
- (3) “可燃冰”被视为 21 世纪的新型绿色能源, 可燃冰的主要成份是甲烷,  $1\text{m}^3$  可燃冰可转化生成  $160\text{m}^3$  的甲烷气体和  $0.8\text{m}^3$  的水, 则  $1\text{m}^3$  可燃冰转化生成的甲烷气体完全燃烧放出热量为  $5.76 \times 10^9$  J (甲烷的热值为  $3.6 \times 10^7\text{J/m}^3$ )。



【解答】解:

- (1) 天然气在燃烧过程中把储存的化学能转化成内能;
- (2) “可燃冰”随着使用不断减少, 短时间内从自然界得不到补充, 因此属于不可再生能源;
- (3)  $1\text{m}^3$  可燃冰转化生成的甲烷气体完全燃烧放出热量:

$$Q_{\text{放}} = q_{\text{甲烷}} V = 3.6 \times 10^7\text{J/m}^3 \times 160\text{m}^3 = 5.76 \times 10^9\text{J}。$$

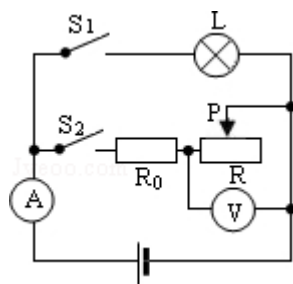
故答案为: (1) 内; (2) 不可; (3)  $5.76 \times 10^9$ 。

23. (6 分) 如图所示电路, 灯泡 L 上标有“12V 3W”字样,  $R_0 = 30\Omega$ , R 是最大阻值为  $20\Omega$  的滑动变阻器, 电流表的量程是  $0 \sim 0.6\text{A}$ , 电压表的量程是  $0 \sim 3\text{V}$ . 则:

- (1) 只闭合  $S_1$ , 灯泡 L 恰好正常发光, 求电源电压;

(2) 只闭合  $S_2$ ，滑动变阻器滑片位于中点，求此时电流表的读数；

(3) 闭合  $S_1$  和  $S_2$ ，该电路可以达到的最大功率。



**【解答】**解：(1) 只闭合  $S_1$  时，电路为  $L$  的简单电路，  
因额定电压下灯泡正常发光，  
所以，电源的电压  $U=U_L=12V$ ；

(2) 只闭合  $S_2$ ，滑动变阻器滑片位于中点时， $R_0$  与  $\frac{R}{2}$  串联，电流表测电路中的  
电流，  
因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，  
所以，此时电流表的示数：

$$I = \frac{U}{R_0 + \frac{R}{2}} = \frac{12V}{30\Omega + \frac{20\Omega}{2}} = 0.3A;$$

(3) 闭合  $S_1$  和  $S_2$  时， $R$  与  $R_0$  串联后再与  $L$  并联，电压表测  $R$  两端的电压，电流  
表测干路电流，  
由  $P=UI$  可得，通过灯泡的电流：

$$I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3W}{12V} = 0.25A,$$

因并联电路中干路电流等于各支路电流之和，  
所以，电流表的示数  $I'=0.6A$  时，通过  $R_0$  和  $R$  支路的电流：

$$I_0 = I' - I_L = 0.6A - 0.25A = 0.35A,$$

因并联电路中各支路两端的电压相等，串联电路中总电压等于各分电压之和，  
所以，此时  $R_0$  两端的电压：

$$U_0 = I_0 R_0 = 0.35A \times 30\Omega = 10.5V,$$

因串联电路中总电压等于各分电压之和，  
所以，此时  $R$  两端的电压：

$$U_R = U - U_0 = 12V - 10.5V = 1.5V < 3V,$$

所以，电路中的最大电流为  $0.6A$ ，此时电路消耗的总功率最大，

电路消耗的最大总功率：

$$P = UI' = 12V \times 0.6A = 7.2W。$$

答：（1）电源电压为  $12V$ ；

（2）只闭合  $S_2$ ，滑动变阻器滑片位于中点，此时电流表的读数为  $0.3A$ ；

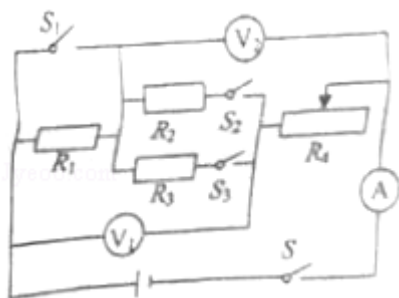
（3）闭合  $S_1$  和  $S_2$ ，该电路可以达到的最大功率为  $7.2W$ 。

24.（8分）如图所示，电源电压保持不变，电阻  $R_1$  电阻等于  $10\Omega$ ，滑动变阻器标有“ $20\Omega \ 1A$ ”。开关  $S$ 、 $S_2$  闭合、将滑动变阻器调到最左端，电压表  $V_1$ 、 $V_2$  读数分别为  $U_1$ 、 $U_2$ ， $U_1: U_2 = 3: 1$ 。

（1）求  $R_2$  的阻值；

（2）只闭合开关  $S$ 、 $S_3$ ，调节滑动变阻器到某位置，电压表  $V_1$ 、 $V_2$  读数分别为  $U_1'$ 、 $U_2'$ ， $U_1: U_1' = 4: 3$ ， $U_1': U_2' = 1: 1$ ，此时滑动变阻器的功率为  $2.5W$ ，求  $R_3$  和  $U_2'$ ；

（3）若电压表均选用  $0 \sim 15V$  的量程，闭合开关  $S$ ，其他开关可以自由组合，滑动变阻器可以调节，则该电路功率可达到的最小值是多少？



【解答】解：（1）开关  $S$ 、 $S_2$  闭合、将滑动变阻器调到最左端，电阻  $R_1$  与  $R_2$  串联；电压表  $V_1$  测量电阻  $R_1$  与  $R_2$  串联电阻的总电压， $V_2$  测量  $R_2$  的电压，根据串联电路的特点，

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{3}{1} = \frac{R_1 + R_2}{R_2},$$

$$\text{代入数据, } \frac{3}{1} = \frac{10\Omega + R_2}{R_2},$$

$$R_2 = 5\Omega;$$



(2) 开关 S、S<sub>3</sub> 闭合、调节滑动变阻器到某位置，电阻 R<sub>1</sub> 与滑动变阻器和 R<sub>2</sub> 串联；电压表 V<sub>1</sub> 测量电阻 R<sub>1</sub> 与 R<sub>2</sub> 串联电阻的总电压，V<sub>2</sub> 测量滑动变阻器和 R<sub>2</sub> 的电压，

根据  $I = \frac{U}{R}$  可得， $U_1 = U$ ，

$$U_1' = \frac{U}{R_1 + R_3 + R_4} \times (R_1 + R_3) \quad \text{--- ①};$$

$$U_2' = \frac{U}{R_1 + R_3 + R_4} \times (R_4 + R_3) \quad \text{--- ②};$$

$$\text{由题意, } \frac{U_1'}{U_2'} = \frac{R_1 + R_3}{R_4 + R_3} = \frac{1}{1},$$

解得， $R_4 = R_1 = 10\Omega$ ，

$$\frac{U_1}{U_1'} = \frac{U}{\frac{U(R_1 + R_3)}{R_1 + R_3 + R_4}} = \frac{R_1 + R_3 + R_4}{R_1 + R_3} = \frac{4}{3},$$

$$\text{代入数据, } \frac{10\Omega + R_3 + 10\Omega}{10\Omega + R_3} = \frac{4}{3},$$

解得， $R_3 = 20\Omega$ ；

由  $P_4 = I^2 R_4$  可得此时电路的电流：

$$I = \sqrt{\frac{P_4}{R_4}} = \sqrt{\frac{2.5W}{10\Omega}} = 0.5A;$$

由  $I = \frac{U}{R}$  可得 V<sub>2</sub> 测量滑动变阻器和 R<sub>2</sub> 的电压 U<sub>2</sub>'：

$$U_2' = I (R_3 + R_4) = 0.5A \times (20\Omega + 10\Omega) = 15V;$$

(3) 由  $I = \frac{U}{R}$  可得电源电压：

$$U = I (R_1 + R_3 + R_4) = 0.5A \times (10\Omega + 20\Omega + 10\Omega) = 20V,$$

开关 S、S<sub>2</sub> 闭合、调节滑动变阻器到最大值，电阻 R<sub>1</sub> 与滑动变阻器和 R<sub>2</sub> 串联；

电压表 V<sub>1</sub> 测量电阻 R<sub>1</sub> 与 R<sub>2</sub> 串联电阻的总电压，V<sub>2</sub> 测量滑动变阻器和 R<sub>2</sub> 的电压，

$$\begin{aligned} \text{电压表 V}_1 \text{ 的示数: } U_{1\text{Max}} &= \frac{U}{R_1 + R_2 + R_{4\text{max}}} \times (R_1 + R_2) = \frac{20V}{10\Omega + 5\Omega + 20\Omega} \times (10\Omega + 5\Omega) \\ &= 8.57V < 15V, \end{aligned}$$

$$\text{电压表 } V_2 \text{ 的示数: } U_{2\text{Max}} = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_{4\text{max}}} \times (R_2 + R_{4\text{max}}) = \frac{20\text{V}}{10\Omega + 5\Omega + 20\Omega} \times (5\Omega + 20\Omega) \\ = 11.42\text{V} < 15\text{V},$$

开关 S、S<sub>3</sub> 闭合、调节滑动变阻器到最大值，电阻 R<sub>1</sub> 与滑动变阻器和 R<sub>3</sub> 串联；

电压表 V<sub>1</sub> 测量电阻 R<sub>1</sub> 与 R<sub>3</sub> 串联电阻的总电压，V<sub>2</sub> 测量滑动变阻器和 R<sub>3</sub> 的电压，

$$\text{电压表 } V_1 \text{ 的示数: } U_{1\text{Max}} = \frac{U}{R_1 + R_3 + R_{4\text{max}}} \times (R_1 + R_3) = \frac{20\text{V}}{10\Omega + 20\Omega + 20\Omega} \times (10\Omega + 20\Omega) \\ = 12\text{V} < 15\text{V},$$

$$\text{电压表 } V_2 \text{ 的示数: } U_{2\text{Max}}' = \frac{U}{R_1 + R_3 + R_{4\text{max}}} \times (R_3 + R_{4\text{max}}) = \frac{20\text{V}}{10\Omega + 20\Omega + 20\Omega} \times \\ (20\Omega + 20\Omega) = 16\text{V} > 15\text{V},$$

R<sub>4</sub> 的阻值不能全部接入电路，R<sub>4max</sub> 最大为：

$$U_{2\text{Max}}'' = \frac{U}{R_1 + R_3 + R_{4\text{max}}} \times (R_3 + R_{4\text{max}}) = \frac{20\text{V}}{10\Omega + 20\Omega + R_{4\text{max}}} \times (20\Omega + R_{4\text{max}}) = 15\text{V},$$

解得：R<sub>4max</sub>=10Ω，

电路中最大阻值为：R=R<sub>1</sub>+R<sub>3</sub>+R<sub>4max</sub>=10Ω+20Ω+10Ω=40Ω，

该电路功率可达到的最小值：P= $\frac{U^2}{R} = \frac{(20\text{V})^2}{40\Omega} = 10\text{W}$ 。

答：（1）R<sub>2</sub> 的阻值是 5Ω；

（2）R<sub>3</sub> 的阻值是 20Ω；U<sub>2</sub>' 电压为 15V；

（3）若电压表均选用 0~15V 的量程，闭合开关 S，其他开关可以自由组合，滑动变阻器可以调节，则该电路功率可达到的最小值是 10W。