

## 太原市 2017-2018 学年第一学期九年级期末考试

### 物理试卷

一、选择题（本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分，每小题只有一个选项符合题意。）

1. 电力公司为每一户居民安装了一个仪表来测量居民家中每个月消耗的电能，从而计算出应交的电费，该仪表的名称及表盘上标注的单位是（ ）

- A. 电能表——KW·h      B. 电压表——V  
B. 电流表——A          D. 欧姆表——Ω

答案：A

解析：电能表测量的是用户消耗的电能，通过月末示数减去月初示数可以得到当月用户所消耗的电能，电能的常用单位是 KW·h，所以选择 A

2. 下列数据最接近实际情况的是（ ）

- A. 普通家用照明灯的工作电流约为 200A  
B. 家用手电筒的额定功率约为 2000W  
C. 一节新干电池的电压约为 1.5V  
D. 电饭锅煮饭时的加热功率约为 10w

答案：C

解析：一般电路中的最大的电流只有 10A，家用照明灯一般只有 0.5A，故 A 错误；手电筒用的是干电池，功率约为 10W，所以 B 错误；一节干电池 1.5V 正确；电饭锅一般为 1000W，故 D 错误；

3. 一群蜜蜂突然飞入我市一处民宅，民警在救援时将装有蜂蜜的木桶置于宅门外，蜜蜂陆续飞入桶中，如图 1 所示，这种做法利用的原理是（ ）

- A. 物质是由分子构成的  
B. 分子在不停地做无规则运动  
C. 分子间有引力  
D. 分子间有斥力



图1

答案：B

解析：蜜蜂嗅到桶中蜂蜜的气味，会被吸引出来，蜂蜜分子在不停的做无规则运动，扩散到空气中，才会被蜜蜂嗅到。

4. 下列实例利用做功的方式来改变物体内能的是（ ）

- A. 热水倒入茶杯，茶杯的温度升高
- B. 将冰冻食物放在水中，水变凉
- C. 热鸡蛋放冷水中温度降低
- D. 双手互搓，手的温度升高

答案：D

解析：热传递是热量从高温物体传递给低温物体的，所以 ABC 都是热传递。D 选项中双手温度相同，通过互相摩擦使双手同时升温，所以是通过做功改变的物体内能。

5. 汽车的发动机用循环流动的水进行冷却，是利用水具有（ ）
- A. 较低的凝固点
  - B. 较大的比热容
  - C. 较小的密度
  - D. 较好的导电性

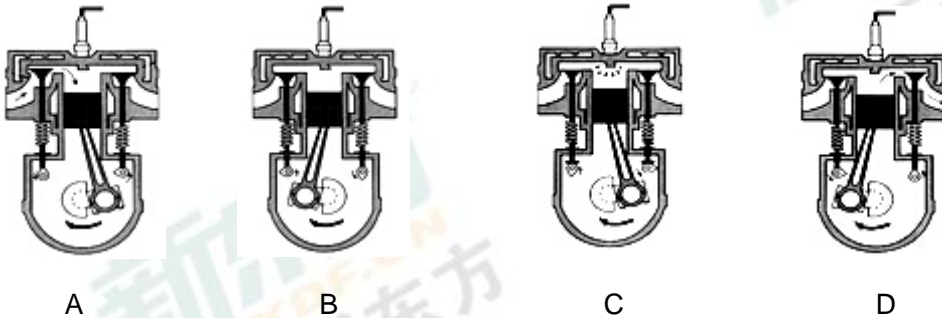
答案：B

解析：本题考查水的比热容。

因为水的比热容较大，相同质量的水和其它物质比较，升高相同的温度，水吸收的热量多，所以拖拉机发动机用循环流动水进行冷却，从而带走更多由于发动机工作而产生的废热，故 B 正确。

故本题答案为 B。

6. 图 2 是四冲程汽油机一个工作循环的示意图，其中机械能转化为内能的冲程是（ ）



答案：B

解析：本题考查内燃机的四个冲程。

内燃机的一个工作循环有吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程四个冲程组成，其中压缩冲程中机械能转化成内能，做功冲程中内能转化成机械能。

A 选项，进气门打开，活塞向下运行，气缸容积增大，是吸气冲程，故 A 错误。

B 选项，气门都关闭，活塞向上运行，气缸容积减小，是压缩冲程，故 B 正确。

C 选项，气门都关闭，活塞向下运行，气缸容积增大，是做功冲程，故 C 错误。

D 选项，排气门打开，活塞向上运动，气缸容积减小，是排气冲程，故 D 错误。

故本题答案为 B。

7. 下列行为符合安全用电的是 ( )

- A. 家庭电路中开关接在火线或零线上都可以
- B. 当保险丝熔断后，可以用铜丝代替
- C. 使用试电笔时，手不要接触笔尾金属体，以免触电
- D. 发生触电事故时，应立即切断电源

答案: D

解析：A、家庭电路的开关应该装在火线上，这样可防止断开开关后用电器仍带电，故 A 错误；

B、铜丝的熔点高，用铜丝代替保险丝，在电流异常升高到一定的高度时，不能自身熔断切断电流，起不到保险作用，故 B 错误；

C、用测电笔时，手必须要接触笔尾金属体，这样才能使测电笔发挥作用，故 C 错误；

D、如果发生触电事故，应立即切断电源，然后施救，绝对不能用手将触电人拉开，否则可能使救人者触电，故 D 正确。故选 D。

8. 智能手机在现代生活中的作用越来越重要，但频繁的使用会导致它的电能消耗很快。当手机“电量”所剩无几时，通常可以将其设置成“省电模式”来延长使用时间。这种设计实际上是 ( )

- A. 增大电池电压
- B. 增大总功率
- C. 减小总功率
- D. 降低散热能力

答案：C

解析：电源所含电量一定，因此省电模式，只能减少输出的电量延长手机使用时间，也就是减少总功率。

9. 图 3 是电阻  $R_1$  和  $R_2$  的 I-U 图象，下列说法正确的是 ( )

- A. 电阻  $R_2$  为定值电阻
- B. 当  $R_1$  两端电压为 2V 时， $R_1=0.4\Omega$
- C. 若将  $R_1$ 、 $R_2$  串联且电路中电流为 0.2A 时，电路总电阻为  $15\Omega$
- D. 若将  $R_1$ 、 $R_2$  并联且电源电压为 2V 时，电路总电流为 0.4A

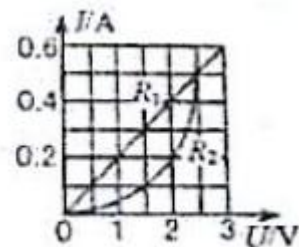


图 3

答案：C

解析：A. 由图可知，电阻  $R_2$  随着电压的变化而改变，所以  $R_2$  不是定值电阻，A 错误

B. 当  $R_1$  两端的电压是 2V 时，电流为 0.4A，可知其电阻为  $5\Omega$ ，B 错误

- C. 将  $R_1$ 、 $R_2$  串联且电路中电流为 0.2A 时，由图可知， $R_1$  两端电压为 1V， $R_2$  两端电压为 2V，可知总电压为 3V，可求得电路中的总电压为 3V，总电阻为  $15\Omega$ 。C 正确
- D. 若将  $R_1$ 、 $R_2$  并联且电源电压为 2V 时，由图可知，通过  $R_1$  的电流为 0.4A，通过  $R_2$  的电流为 0.2A，则电路总电流为 0.6A，D 错误

10. 图 4 是自动测量油箱油量的装置图，其中电源电压恒定， $R'$  是定值电阻， $R$  是弧形变阻器，金属杠杆的一端是它的滑片，下列判断正确的是 ( )

- A. 油量表是电压表改装而成的
- B.  $R$  和  $R'$  是并联的
- C. 油位越低， $R$  两端的电压越小
- D. 油位越高，通过  $R$  的电流越大

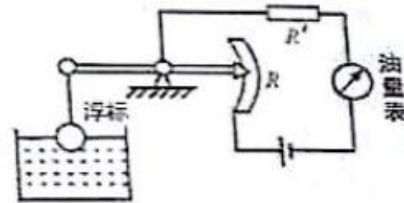


图 4

答案：D

解析：A. 图中油量表串联在电路中，是由电流表改装而成的，故 A 错误；

B. 由电路图可知， $R$  和  $R'$  依次串联，电流只有一条路径，则两电阻是串联的，故 B 错误；

C. 油位越低，浮标下移，滑片上移，接入电路中的电阻变大，电路中的总电阻变大，由  $I = U/R$  可知，电路中的电流变小，由  $U = IR$  可知， $R'$  两端的电压变小，因串联电路中总电压等于各分电压之和，所以  $R$  两端的电压越大，故 C 错误。

D. 油位越高，浮标上移，滑片下移，接入电路中的电阻变小，电路中的总电阻变小，由  $I = U/R$  可知，电路中的电流变大，即通过  $R$  的电流越大，故 D 正确；

故选 D。

## 二、填空与作图题 (本大题共 6 个小题，每空 1 分，图 4 分，共 16 分)

10. 德国物理学家\_\_\_\_\_经过十年不懈的努力，发现了电流跟电压和电阻之间的定量关系，概括为数  
学表达式\_\_\_\_\_；为了纪念他的杰出贡献，人们用他的名字命名为物理量\_\_\_\_\_的单位。

答案：欧姆  $I = \frac{U}{R}$  电阻

解析：欧姆定律的简述是：在同一电路中，导体中的电流跟导体两端的电压成正比，跟导体的电阻成反比。该定律是由德国物理学家乔治·西蒙·欧姆提出的；数学表达式为  $I = \frac{U}{R}$ ，为了纪念欧姆对电磁学的贡献，物理学界将电阻的单位命名为欧姆，以符号  $\Omega$  表示。

12. 图 5 是一些物质的原子核对电子束缚能力强弱的排序,毛皮与图中的\_\_\_\_\_摩擦最容易起电,且它们摩擦后毛皮带\_\_\_\_\_电.



答案：梳子;正.

解析：由图可以知道,毛皮的束缚电子的能力最弱,梳子束缚电子的能力最强,故毛皮与梳子摩擦最容易起电;毛皮失去电子带正电,梳子得到电子带负电.

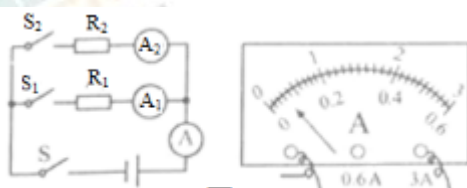
13. 质量和初温相同的甲、乙两种液体,经同一加热器加热相同的时间后甲比乙的温度高,则甲比乙的比热容\_\_\_\_\_.如果质量为 1kg, 初温为 20°C 的乙液体, 吸收  $4.2 \times 10^4 \text{J}$  的热量后, 温度升高到 30°C, 则乙液体的比热容为\_\_\_\_\_ J/(Kg·°C)

答案：小  $4.2 \times 10^3$

解析：(1)由题可以知道,同一加热器加热时间相同时,即两种液体吸收的热量相同,甲的温度比乙的温度高;根据  $Q_{吸} = cm(t - t_0)$ , 可以知道,在质量相等、初温相同、吸热也相同的情况下,比热容小的物质升温快;所以,甲的比热容小,乙的比热容大;

(2)由  $Q_{吸} = cm(t - t_0)$  得,乙液体的比热容为  $4.2 \times 10^3 \text{ J/(Kg} \cdot \text{°C)}$

14. 小明用图 6 甲所示电路研究并联电路电流特点时, 电源电压保持不变, 闭合开关 S 和  $S_1$ , 观察电流表示数; 再闭合开关  $S_2$ , 观察到电流表\_\_\_\_\_的示数保持不变, 同时观察到一个电流表的指针偏转幅度如图 6 乙所示, 为测量的数据更精确, 他应断开开关, 并将该电流表的量程改为\_\_\_\_\_, 然后再次进行测量 .



答案：A<sub>1</sub> 0~0.6A

解析：(1)由图知,闭合开关 S 和  $S_1$  时,电路为  $R_1$  的简单电路,电流表  $A_1$  和 A 均测  $R_1$  的电流; 再闭合开关  $S_2$ ,两只电阻并联,电流表 A 测量干路电流,  $A_1$  仍然测  $R_1$  的电流,  $A_2$  测量  $R_2$  支路电流,电流表  $A_2$  的示数从 0 增大到一定数值; 因为干路电流大于各支路的电流,所以电流表 A 的示数变大; 因为并联电路各支路互不影响,所以电流表  $A_1$  的示数保持不变.

(2)由图可以知道,电流表的指针向右偏转幅度很小,说明电流较小,电流表选择的量程偏大,所以需要改接小量程,也就是将“3”上的线头改接到“0.6”处.因此电流表的量程应改为“0~0.6A”

15.如图7甲所示,电源电压保持不变.定值电阻R的阻值为1Ω,闭合开关S,滑动变阻器的滑片P从b点滑到a点的过程中,两电压表示数随电流表示数变化的图象如图7乙所示.则图中dc是表示电压表\_\_\_\_\_ (选填“V<sub>1</sub>”或“V<sub>2</sub>”)的示数随电流表示数变化的图象; 电源电压为\_\_\_\_\_V;滑片滑动过程中,电路的最大总功率为\_\_\_\_\_W.

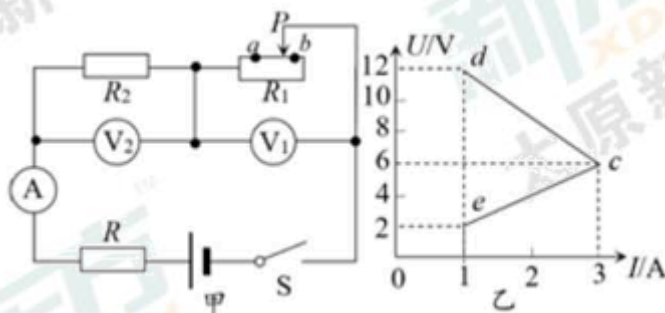


图7

答案: V<sub>1</sub>;15;45.

解析: (1)由甲图可以知道,滑片P从b点滑到a点的过程中,变阻器连入电路的电阻变小,电路中的电流变大;根据串联分压原理可以知道,滑动变阻器R<sub>1</sub>两端的电压变小;因为电源电压不变,则R<sub>2</sub>两端的电压变大;所以,对于R<sub>1</sub>:通过的电流随两端电压的减小而增大;对于R<sub>2</sub>:通过的电流随两端电压的增大而增大;据此判断,乙图中dc是V<sub>1</sub>的U-I图象,ec是V<sub>2</sub>的U-I图象.

(2)由乙图中ec可以知道, $I=3A, U_2=6V$ ,根据 $I = \frac{U}{R}$ 可得R<sub>2</sub>的电阻:

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{6V}{3A} = 2\Omega;$$

由甲图可以知道,电阻R、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>串联,

滑片在b点时, $I_b=1A, U_{1b}=12V$ ,则根据欧姆定律和串联电路的电压特点可得:

$$\text{电源电压 } U = I_b R + U_{1b} + U_{2b}, \text{即: } U = 1A \times R + 12V + 2V \text{ ①};$$

滑片在a点时, $I_a=3A, U_{1a}=6V, U_{2a}=6V$ ,则根据欧姆定律和串联电路的电压特点可得:

$$\text{电源电压 } U = I_a R + U_{1a} + U_{2a}, \text{即:}$$

$$U = 3A \times R + 6V + 6V, \text{②};$$

由①②,计算得出: $R=1\Omega$ ,

则电源电压:

$$U = 1A \times 1\Omega + 12V + 2V = 15V.$$

(3)(4)滑片在 a 点时,由电阻的串联,总电阻最小,电流最大,由图象可以知道,最大  $I_a=3A$ ,  
电阻消耗的最大功率:  $P_{大}=U_{Ia}=15V \times 3A=45W$ ,  
因此, 本题正确答案是: $V_1;15;45$ .

16.请用笔画线代替导线, 将图 8 中的元件接入家庭电路中.

- 要求: (1) 同时闭合声控开关和光控开关电灯才能亮;  
(2) 三孔插座单独接入电路.

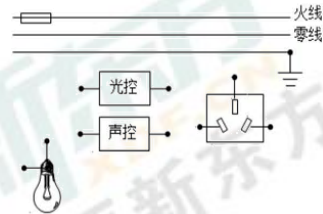
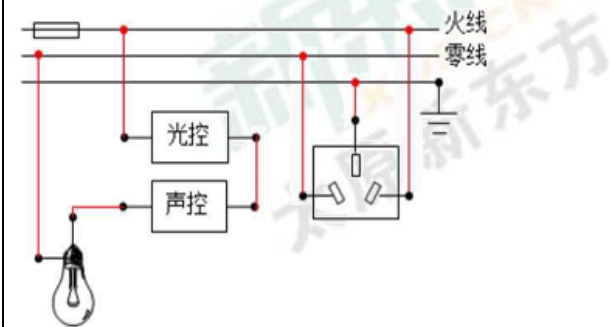


图 8

解析: 根据要求, 同时闭合声控开关和光控开关电灯才能亮, 则这两个开关必须串联, 根据安全用电的原则, 开关接在火线一端; 三孔插座单独接入, 三孔插座接线原则是“左零右火”, 上端接地线, 电路图如图所示。



### 三、阅读与简答题: (本大题共 2 个小题, 每题 4 分, 共 8 分)

17. 阅读短文《无链条电动自行车》, 并回答下列问题:

外形时尚的无链条电动自行车, 由于没有链条, 外观变得与普通自行车或电动车有些不同, 如图 9 所示, 这款自行车也被称为“没有链条的混合动力电动自行车”, 它结合了电子动力和人体动力, 此车既可以给锂电池直接充电获得能量; 也可以通过骑行者踩脚踏板产生的动能经发电机转化为电能, 储存在自行车框架中的锂电池内, 最终通过电动机驱动后轮转化为动能, 以此驱动自行车前进。因此使骑行者骑得更省力, 同时也能减少对环境的污染。

图中这款无链条电动自行车, 其锂电池容量为  $10Ah$  (电池容量是指放电电流与放电时间的乘积)、电压为  $36V$ , 正常行驶时, 若骑行者不踩脚踏板, 仅靠锂电池驱动, 这种“电力驱动”可使车连续行驶  $2 \times 10^4 m$ ; 若骑行者踩脚踏板辅助锂电池驱动给车提供能量, 这种“混合动力驱动”可使车连续行驶  $3.5 \times 10^4 m$ 。

与链条车相比, 这种新型自行车具备许多优点, 比如: 省力、耐用、安全、灵便、干净卫生、结构简单、修理方便, 骑行  $12000km$  也无须大修。因此, 无链条电动自行车是城市中一种理想的交通工具。



图9

- (1) 无链条电动自行车可将骑行者踩脚踏板产生的动能通过发电机转化为\_\_\_\_\_能，再由自行车框架中的锂电池转化为\_\_\_\_\_能储存起来；
- (2) 这款车的锂电池最多储存的电能约为\_\_\_\_\_ J；
- (3) 这款车在“混合动力驱动”，并正常行驶时，人所提供的能量与“电力驱动”时锂电池提供的能量之比为\_\_\_\_\_。

答案：(1) 电 化学

(2)  $1.296 \times 10^6$

(3) 3: 4

解析：发电机的目的是为了发电，所以是将其他形式的能转化为电能；而电池内部是化学能，所以充电过程是将电能转化成化学能储存起来，而使用电池时再将化学能转化为电能应用起来；只靠电池行驶  $2 \times 10^4 \text{m}$ ，靠人力和电池一共可以行驶  $3.5 \times 10^4 \text{m}$ ，所以光靠人力可以行驶  $1.5 \times 10^4 \text{m}$ ，则由于阻力相同，动力相同，所以根据  $W=Fs$  可知，所做功  $W$  的比就是所经过路程  $s$  的比值。所以  $W_{人}:W_{电池}=s_{人}:s_{电池}=1.5 \times 10^4 \text{m}:2 \times 10^4 \text{m}=3:4$ 。

18.图 10 是九年级物理教材中的插图，请你用学过的物理知识解释图中描述的现象。

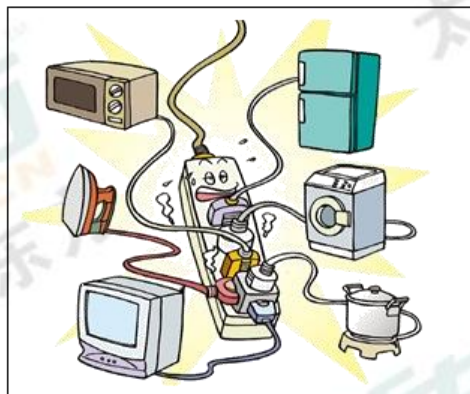


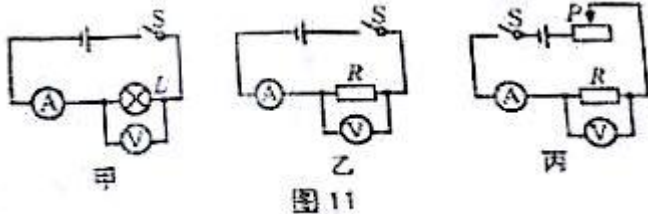
图10

答案：由题意可知，此时电路中的总功率过大，根据  $P=UI$ ，推出  $I=P/U$ ，可知在总电压一定时，电路中的总功率过大会导致电路中的电流过大。当电路中的电流过大时，根据  $Q=I^2Rt$  可知，在电路中的电阻和通电时间一定时，电路中的电流过大，会导致干路上产生的热量过多，从而容易引起火灾。



四、实验与探究（本大题共 5 个小题，每空 2 分，每图 2 分，共 36 分）

19. 在“探究电流与电压关系”的实验中，同学们借助四节新干电池等电学器材设计了图 11 所示的三种电路，小梦认为乙比甲好；大梦认为丙比乙更好，理由是丙电路可以通过多次移动滑片改变 R 两端的电压获取普遍结论，并利用丙图电路，在  $R=5\Omega$  时，测得了下表所示的数据并得出了结论；小阳经过思考后利用图乙的电路也完成了实验。请你解答下列问题：



实验次数	电压 U/V	电流 I/A
1	1	0.2
2	2	0.4
3	4	0.8

- 小梦的理由是，乙图能更好地控制\_\_\_\_\_不变；
- 大梦得出的结论是\_\_\_\_\_；
- 小阳是通过多次改变\_\_\_\_\_从而改变 R 两端电压的。

答案：（1）电阻阻值（2）在电阻不变时，通过导体的电流与电压成正比；（3）改变电源电压

解析：（1）研究电流与电压的关系时，要控制电阻的大小不变，因灯丝的电阻随温度的变化而变化，定值电阻能更好地保持电阻不变；

（2）纵向比较表中数据知，电压为原来的几倍，通过的电流为原来的几倍，在电阻不变时，通过导体的电流与电压成正比；

（3）电路中没有滑动变阻器，想要改变 R 两端电压，只能改变电源电压

20. 小明在用图 12 的装置测量酒精的热值时，用质量  $m_1$  的酒精灯，将质量为 M，温度为  $t_1$  的水加热到  $t_2$  后，酒精灯的质量变为  $m_2$ ，已知水的比热容为 c，利用以上物理量算出了酒精的热值。

在家用轿车中大多用汽油作为燃料，有一种“涡轮增压”（T 型）轿车，通过给发动机更足量的空气使汽油更充分地燃烧，比普通轿车（L 型）更节能，排气更清洁，请你解答下列问题：

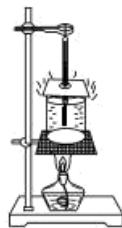


图 12

- 酒精热值的表达式为： $q = \frac{cM(t_2 - t_1)}{m_1 - m_2}$ （用以上字母符号表示）。该同学发现，酒精热值的测量值比课本中的“标准值”小很多，请写出一条误差产生的原因\_\_\_\_\_；
- 相同的 95 号汽油，加在 T 型轿车内与加在 L 型轿车内其热值是\_\_\_\_\_的。

答案：（1） $\frac{cM(t_2 - t_1)}{m_1 - m_2}$  没有考虑热量的散失（2）相同的

解析：(1) 一直烧杯中水的质量为  $M$ ，根据吸热公式  $Q = cm(t - t_0) = cM(t_2 - t_1)$ ，水吸收的热量等于酒精燃烧释

放的热量，所以酒精的热值为  $q = \frac{Q}{\Delta m} = \frac{cM(t_2 - t_1)}{m_1 - m_2}$ ；用酒精灯给水加热的过程中，由于水的蒸发，故存在热量的

散失。

(2) 热值是燃料的一种特性，和燃料是否充分燃烧无关，所以同样的汽油的热值相同。

21. 在“测量额定电压为 2.5V 小灯泡的电功率”的实验中，首先将图 13 甲中实物电路连好，闭合开关后无论怎样移动变阻器的滑片，发现小灯泡都不亮、电流表无示数、电压表有示数；故障排除后，移动变阻器的滑片，当电压表的示数为 2.5V 时，电流表的示数如图 13 乙所示，再多次移动滑片，获得了多组数据，并画出了小灯泡的电流与电压关系的图象，如图 13 丙所示；若将这样的两只灯泡串联接在 4V 的电源上，则可算出灯泡此时的实际功率，请你解答下列问题：

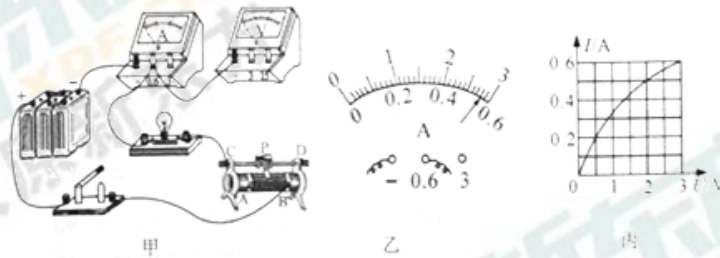
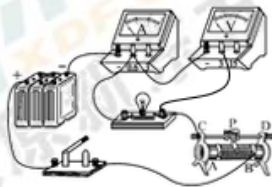


图 13

- (1) 用笔画线代替导线将实物电路连接完整，连接时开关应\_\_\_\_\_；
- (2) 上述实验故障的原因可能是小灯泡发生了\_\_\_\_\_；
- (3) 小灯泡的额定功率是\_\_\_\_\_W；图像是曲线的主要原因是\_\_\_\_\_；
- (4) 串联后，每个灯泡消耗的实际功率是\_\_\_\_\_W。



答案：(1) 如下图所示

断开 (2) 断路 (3) 1.4 灯泡电压增大，温度升高，电阻增大 (4) 1

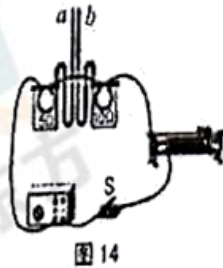
解析：(1) 为了避免发生短路事故，在连接电路时，开关应该断开。

(2) 电流表无示数，电压表有示数，小灯泡不发光，说明电压表被串联进了电路，此时小灯泡发生了断路。

(3) 读的电流表示数为  $0.56A$ ，则有欧姆定律有  $P = UI = 2.5V \times 0.56A = 1.4W$ 。小灯泡的电流与电压变化的关系图像是弯曲的， $I-U$  图像的斜率变小，电阻变大，原因是灯泡电压增大，灯丝温度升高，电阻增大。

(4) 两只相同的灯泡串联在  $4V$  的电源上，每只灯泡分得的电压为  $2V$ ，由图丙知通过灯泡的电流为  $0.5A$ ，则每只灯泡的实际功率  $P = UI = 2V \times 0.5A = 1W$ 。

22. 图 14 是探究“电流通过导体时产生热量的多少与什么因素有关”的实验装置。闭合开关后，保持滑动变阻器的滑片在某一位置不动，观察到 a 管比 b 管中液面上升的高度\_\_\_\_\_，这是在\_\_\_\_\_和通电时间一定时，探究电热与的关系；此时将滑动变阻器的滑片向左移，发现 a、b 两管中的液面都会上升，据此就说明电热与电流的大小有关，上述操作存在的问题是没有控制 \_\_\_\_\_ 一定。



答案：低 电流 电阻 通电时间

解析：本题考查焦耳定律，由公式  $Q = I^2Rt$  可知，两电阻串联电流相等，相同时间内电阻越大产生的热量越多，故 a 管中液面比 b 管中上升的低；时间相同时，因为电阻串联电流相等，所以该实验是探究电热与电阻的关系；调节滑动变阻器后电路中的电流变大，电阻一定时，通电时间越长产生的电热越多，所以还应该控制通电时间相同。

23. 铅笔芯的主要成分是石墨，软硬程度不同的铅笔其用途是不同的，例如作画用 6B 软铅笔、写字用软硬适中的 HB 铅笔、制图用 6H 硬铅笔，铅笔芯是导体，它的电阻大小与其软硬度有何关系呢？请你设计一个实验方案对这个问题进行探究。

(1) 实验方案及所测量的物理量(用字母表示)：\_\_\_\_\_

(2) 根据所测物理量进行分析并写出可能得到的结论：\_\_\_\_\_

答案：

(1) 实验步骤：

①用导线将电源、开关、电流表依次和软、软硬适中、硬铅笔芯连成串联电路；

②闭合开关，分别读出电流表的示数  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 。

(2)若  $I_1=I_2=I_3$ ,则铅笔芯的电阻大小与软硬度无关;

若  $I_1>I_2>I_3$ , 则铅笔芯的电阻大小与软硬度有关, 在长度、横截面积都相同时铅笔芯的硬度越大, 电阻越大;

若  $I_1<I_2<I_3$ , 则铅笔芯的电阻大小与软硬度有关, 在长度、横截面积都相同时铅笔芯的硬度越大,电阻越小。

解析: (1)先将各元件依次串联起来, 并将硬度不同的铅笔芯接入电路, 分别读出电流表的示数, 并用不同的字母表示;

(2)根据电流表示数的关系,, 从而判断出铅笔芯的电阻大小与铅笔硬度的关系。

五、分析与计算题 (本大题共 1 个小题, 共 10 分, 解题过程要有必要的文字说明、计算公式和演算步骤)

24.从A、B两题中任选一题作答.

A.图15是某家用电热水器的简化电路图, 温控开关S可根据水温自动切换到加热和保温两种状态,  $R_1$ 、 $R_2$ 是发热电阻, 热水器主要参数如下表。热水器正常加热35min, 可使满箱水的温度从 $25^{\circ}\text{C}$ 升高到 $55^{\circ}\text{C}$ , 水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , 请你解答:

额定功率	220V	容量	30kg
加热功率	2000W	保温功率	800W

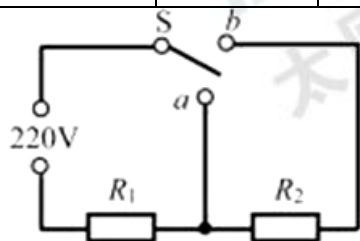


图 15

- (1) 开关S跳至\_\_\_\_\_触点位置时, 热水器进入保温状态;
- (2)  $R_1$ 的阻值;
- (3) 在上述加热任务中, 水吸收的热量;
- (4) 在上述加热任务中, 热水器的加热效率.

解: (1)b

(2) 当开关 S 跳至 a 触点位置时, 只有电阻  $R_1$  接入电路,

根据  $P=UI$  得此时流过  $R_1$  的电流

$$I_{\text{加热}} = \frac{P_{\text{加热}}}{U} = \frac{2000\text{W}}{220\text{V}} = \frac{100}{11} \text{A}$$

根据  $I = \frac{U}{R}$  得,  $R_1$  电阻阻值:

$$R_1 = \frac{U}{I_{\text{加热}}} = \frac{220\text{V}}{\frac{100}{11} \text{A}} = 24.2\Omega,$$

(3) 已知电热水器装满水的质量：30kg，

根据  $Q = cm\Delta t$ ，水吸收的热量

$$Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) \times 30kg \times (55^\circ C - 25^\circ C) = 3.78 \times 10^6 J$$

(4) 加热时间  $t = 35\text{min} = 2100\text{s}$

根据  $P = \frac{W}{t}$  得，加热状态下工作 35min 消耗电能

$$W = P_{\text{加热}} t = 2000W \times 2100s = 4.2 \times 10^6 J$$

根据  $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$  得，该用电器得效率

$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} = \frac{3.78 \times 10^6 J}{4.2 \times 10^6 J} = 90\%$$

答：(1)b；

(2) $R_1$  的阻值为  $24.2\Omega$ ；

(3)水箱中装满初温为  $25^\circ C$  的水，加热使温度升高到  $55^\circ C$ ，水需要吸  $3.78 \times 10^6 J$  热量；

(4)在上述加热状态下，热水器正常工作 35min 需消耗  $4.2 \times 10^6 J$  电能，加热效率是 90%。

解析：(1)由电路图可知，开关 S 跳至 b 触点位置时，两电阻串联，电路电阻较大，开关 S 跳至 a 触点位置时，只有电阻  $R_1$  接入电路，电阻  $R_2$  被短路，此时电路电阻较小，电源电压 U 一定，由  $P = U^2/R$  可知，电阻越大，电路功率越小，电阻越小，电热水器功率越大，因此当开关 S 跳至 b 触点位置时，电路阻值较大，电功率较小，电热水器处于保温状态。

B.某生态园设计了模拟日光和自动调温系统，实现照明、保温和加热的功能。其原理如16图所示，电源电压恒为220V， $R_1$ 和  $R_2$ 是两个电热丝（不考虑温度对电阻的影响）， $R_1 = 10\Omega$   $R_2 = 30\Omega$ ，L是标有“220V 160W”的照明灯泡，白天有日光的时候， $S_1$ 、 $S_2$ 均断开，开启该系统的保温功能并连续工作10h；晚上温度较低的时候， $S_1$ 、 $S_2$ 均闭合，开启加热和照明功能。灯泡正常发光，此状态下系统也需连续工作10h，若一天工作的20h内电热丝放出的热量完全由该生态园自产的沼气提供，其热效率为50%，

$q_{\text{沼气}} = 1.8 \times 10^7 J/m^3$ ，请解答：

- (1) 当开关都  $S_1$ 、 $S_2$  都\_\_\_\_\_时，系统处于保温状态；
- (2) 晚上工作时电路的总功率；
- (3) 电热丝一天工作20h放出的热量；
- (4) 每天需要完全燃烧的沼气的体积。

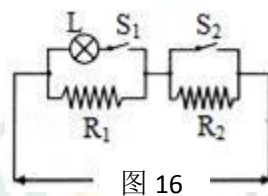


图 16

解：(1) 断开（当  $S_1$  和  $S_2$  都断开时，电热丝  $R_1$  和  $R_2$  串联，根据公式  $P = \frac{U^2}{R}$  可知，在电源电压一定时，总电阻较大，功率较低，因此为保温状态）

(2) 晚上， $S_1$  和  $S_2$  都闭合，小灯泡 L 和电热丝  $R_1$  并联，此时电源电压为 220V，且小灯泡与电热丝  $R_1$  两端电压均为 220V；

因为灯泡的实际电压等于额定电压为 220V，因此灯泡此时的功率等于额定功率 160W，即  $P_L = 160W$

因为  $P = UI$  且  $I = \frac{U}{R}$  所以电热丝  $R_1$  此时的功率  $P_{R1} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220V)^2}{10\Omega} = 4840W$

所以，晚上工作时电路的总功率  $P_{晚} = P_L + P_{R1} = 160W + 4840W = 5000W$

(3) 电热丝一天工作 20h 放出的热量可以分为白天与晚上两部分：

晚上， $S_1$  和  $S_2$  都闭合，小灯泡 L 和电热丝  $R_1$  并联，电热丝  $R_1$  产生的热量等于电流通过它做的功，由  $P = \frac{W}{t}$  得  $Q_{晚} = W = P_{R1}t = 4840W \times 10 \times 3600s = 1.7424 \times 10^8J$

白天， $S_1$  和  $S_2$  都断开时，电热丝  $R_1$  和  $R_2$  串联，电热丝  $R_1$  与  $R_2$  产生的热量等于电流通过它们做的功，且此时  $R_{总} = R_1 + R_2 = 10\Omega + 30\Omega = 40\Omega$ ，因为  $W = UIt$  且  $I = \frac{U}{R}$  所以电热丝  $R_1$  和  $R_2$  产生的热量为  $Q_{白} = W_{总} = \frac{U^2}{R_{总}}t = \frac{(220V)^2}{40\Omega} \times 10 \times 3600s = 4.356 \times 10^7J$

所以电热丝一天工作 20h 放出的热量

$Q = Q_{晚} + Q_{白} = 1.7424 \times 10^8J + 4.356 \times 10^7J = 2.178 \times 10^8J$

(4) 由题可知  $Q = 50\%Q_{放} = 50\%Vq_{沼气}$ ，因此

$$V = \frac{Q}{50\%q_{沼气}} = \frac{2.178 \times 10^8J}{50\% \times 1.8 \times 10^7J/m^3} = 24.2m^3$$