

专题 38 电功率

【考点分析】

章节	考点	考试题型	难易度
电功率	电功	选择题、填空题、计算题	★★
	电功率	选择题、填空题、计算题	★★★★
	焦耳定律	选择题、填空题、计算题	★★

【知识点总结+例题讲解】

一、电能：

1. 来源：电源（其他形式的能→电能）

2. 应用：用电器（电能→其他形式的能）

3. 单位：

(1) 国际单位：焦耳，简称焦（J）；

(2) 常用单位：千瓦时（kW·h），也叫“度”；

(3) 换算关系：**1 度=1kW·h=1000W×3600s=3.6×10⁶J**

4. 电能的测量：

(1) 仪表：电能表（测量用户消耗的电能多少的仪表）

(2) 参数：电能表上“220V”、“10（40）A”、“480R/kwh”等字样：

①表示电能接在 220V 的电压下使用；

②电能表的标定电流是 10A；（长时间正常工作的电流）

③短时间允许通过的最大电流为 40A；

④每消耗一度电电能表转盘转 480 转。



说明：超过 40A 也并不一定就是要损坏，只是已不安全，并有可能不能准确的计量，当然长期超过 40A 的确会做电表容易损坏。

5. 电能表的读数：

(1) 测量较大电功时用刻度盘读数。

①标有红色标记的数字表示小数点后一位。

②前后两次读数之差，就是这段时间内用电的度数。

如：电能表月初读数：

3	2	4	6	8
---	---	---	---	---

 月底读数：

3	2	6	5	4
---	---	---	---	---

这个月用电 19.6 度，合 7.056×10⁷ J。

(2) 较小电功时，用表盘转数读数。

如：某用电器单独工作电能表（3000R/kwh）在 10 分钟内转 36 转则 10 分钟内电器消耗的电能是 4.32×10⁴ J。

二、电功：

1. 概念：电流通过某段电路所做的功叫**电功**；

2. 实质：电流做功的过程，实际就是**电能转化为其他形式的能**（消耗电能）的过程；

电流做多少功，就有多少电能转化为其他形式的能，就消耗了多少电能。

3. 电流做功的形式：电流通过各种用电器使其转动、发热、发光、发声等都是电流做功的表现。

(1) 电池充电把 电能 转化为 化学能，放电时把 化学能 转化为 电能；

(2) 电动机把 电能 转化为 机械能；

(3) 灯泡把 电能 转化为 光能 和 内能。

4. 规定：电流在某段电路上所做的功，等于这段电路两端的电压、电路中的电流和通电时间的乘积。

5. 符号：W；

6. 公式： **$W=UIt$** （适用于所有电路）； $W = UIt = I^2Rt = \frac{U^2}{R}t$ 。

7. 单位：

(1) 电功 W：焦耳 (J)； $1J=1V \cdot A \cdot s$

(2) 公式中物理量的单位：U（电压：伏特 V），I（电流：安培 A），t（时间：秒 s）

8. 公式变形：

(1) $W=I^2Rt$ ；（常用于串联电路）

(2) $W = \frac{U^2}{R}t$ ；（常用于并联电路）

9. 串联电路的电功：

(1) 电功之比等于电阻之比： $\frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1It}{U_2It} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$ ；

(2) 总功等于各用电器消耗的电能之和： **$W=W_1+W_2+\dots+W_n$**

10. 并联电路的电功：

(1) 电功之比等于电阻倒数之比： $\frac{W_1}{W_2} = \frac{UI_1t}{UI_2t} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ ；

(2) 总功等于各用电器消耗的电能之和： **$W=W_1+W_2+\dots+W_n$**

无论用电器串联或并联，计算在一定时间所做的总功： **$W=W_1+W_2+\dots+W_n$**

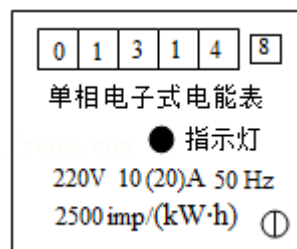
【例题 1】 如图所示为单相电子式电能表，关于该电能表下列说法正确的是（ ）

A. 允许通过的最大电流为 10A

B. 主要用来测量用电器的电功率

C. 此时的示数为 13148kW·h

D. 指示灯闪 2500 次表示消耗电能 $3.6 \times 10^6 J$



【答案】 D

【解析】 解：A、“10(20)A”表示电能表的标定电流是 10A，20A 是指这个电能表平时工作允许通过的最大电流，故 A 错误；

- B、电能表是测量消耗电能多少的仪表，不是测量用电器电功率大小的仪表，故 B 错误；
 C、电能表显示数字中最后一位是小数，由图知，该电能表此时示数为 1314.8kW·h，故 C 错误；
 D、2500imp/（kW·h）表示的是电路中每消耗 1kW·h 的电能，电能表指示灯闪烁 2500 次，
 则指示灯闪烁 2500 次，电路消耗电能为 1kW·h=3.6×10⁶J，故 D 正确。

故选：D。

【变式 1】 下列关于电功的说法中正确的是（ ）

- A. 电流做功越多，消耗的电能就越多
 B. 电流通过导体时所做的功决定于导体两端的电压、通过导体的电流和导体的电阻
 C. 通电的时间越长，电流做的功越多
 D. 电流做功的过程，实际上是把其他形式的能转化为电能的过程

【答案】 A

【解析】 解：A、电功是指电流所做的功，电流做功越多，消耗的电能就越多，故 A 正确；
 BC、由电流做功的公式 $W=UIt$ 可知，电流通过导体时所做的功决定于导体两端的电压、通过导体的电流和通电时间，故 BC 错误；
 D、电流做功的过程，实际上是把电能转化为其他形式的能的过程，故 D 错误。

故选：A。

【例题 2】 某电动机接在电压为 220V 的电路中工作时，通过的电流为 4A。如果电动机线圈电阻为 4Ω，则电动机每分钟输出的机械功是（ ）

- A. 48960J B. 52800J C. 880J D. 3840J

【答案】 A

【解析】 解：电动机每分钟消耗的电能：
 $W=UIt=220V \times 4A \times 1 \times 60s=52800J$ ，
 电动机每分钟产生的热量： $Q=I^2Rt=(4A)^2 \times 4\Omega \times 1 \times 60s=3840J$ ，
 电动机每分钟输出的机械功： $E=W-Q=52800J-3840J=48960J$ 。故 A 正确。

故选：A。

【变式 2】 一个手机充电的移动电源（俗称“充电宝”）输入电压为 5V，容量为 6000mA·h，则该移动电源充电后最多储存的电能是（ ）

- A. 3.0×10⁴J B. 30kW·h
 C. 1.08×10⁵J D. 1.08×10²kW·h

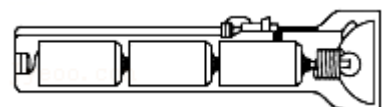
【答案】 C

【解析】 解：该移动电源充电后最多储存的电能是：
 $W=UIt=UQ=5V \times 6000 \times 10^{-3}A \times 3600s=1.08 \times 10^5J$ 。

故选：C。

【例题 3】 如图所示，手电筒中的电流为 0.6A，电源为三节干电池，则该手电筒中的小灯泡工作 1min 消耗的电能约为（ ）

- A. 2.7J B. 81J



C. 162J

D. 9720J

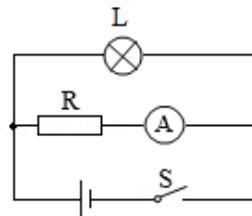
【答案】C

【解析】解：电源电压为： $U=1.5V \times 3=4.5V$ ，

小灯泡工作 1min 消耗的电能为： $W=UIt=4.5V \times 0.6A \times 60s=162J$ ；故 ABD 错误，C 正确。

故选：C。

【变式 3】如图所示的电路，电源电压不变，电阻 $R=5\Omega$ ，闭合开关 S 后，电流表的示数为 0.4A，已知小灯泡灯丝的电阻恒为 10Ω 。求：



(1) 通过小灯泡的电流；

(2) 通电 10s，整个电路消耗的电能。

【答案】(1) 通过灯泡的电流为 0.2A；(2) 通电 10s，整个电路消耗的电能 12J。

【解析】解：(1) 在并联电路中， $U=U_1=U_2$ ，

由 $I=\frac{U}{R}$ 得，灯泡两端电压为 $U_L=U_R=I_R \cdot R=0.4A \times 5\Omega=2V$ ；

通过灯泡的电流为 $I_L=\frac{U_L}{R_L}=\frac{2V}{10\Omega}=0.2A$ ；

(2) 干路电流为 $I=I_L+I_R=0.2A+0.4A=0.6A$ ，

通电 10s，整个电路消耗的电能 $W=UIt=2V \times 0.6A \times 10s=12J$ 。

答：(1) 通过灯泡的电流为 0.2A；(2) 通电 10s，整个电路消耗的电能 12J。

三、电功率：

1. 定义：电流在 **单位时间 (1s)** 内所做的功；（或电流在 **1s** 内所消耗的电能）

2. 符号：P

3. 公式：

(1) 定义式： $P=\frac{W}{t}$

(2) 推导式：

① $P=UI$ （通用公式）

② $P=\frac{U^2}{R}$ （适用于纯电阻电路，一般用于并联电路）

③ $P=I^2R$ （适用于纯电阻电路，一般用于串联电路）

4. 单位：

(1) 国际单位：瓦特 (W)，简称瓦；或焦每秒 (J/s) $1W=1J/s$

(2) 常用单位：千瓦 (kW) $1kW=1000W$

5. 物理意义：表示电流做功快慢（用电器消耗电能的快慢）；

说明：20W 的物理意义：电流在 1 秒内做的功是 20J（用电器在 1 秒内消耗的电能是 20J）；

6. 概念区分：

(1) 电功和电功率：电功表示消耗电能的多少，电功率表示消耗电能的快慢；

(2) 千瓦和千瓦时：千瓦是电功率的单位，千瓦时是电功单位；

(3) 电能表测量的是电功，而不是电功率；

7. 串联电路的电功：

(1) 电功率之比等于电阻之比: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$;

(2) 总功率等于各用电器的功率之和: $P=P_1+P_2+\dots+P_n$

8. 并联电路的电功:

(1) 电功率之比等于电阻的倒数之比: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$;

(2) 总功率等于各用电器的功率之和: $P=P_1+P_2+\dots+P_n$

无论用电器串联或并联, 计算在一定时间所做的总功: $P=P_1+P_2+\dots+P_n$

9. 额定电压、实际电压、额定功率、实际功率:

(1) 额定电压: 用电器 正常工作 时的电压。(此时的电流叫**额定电流**)

(2) 额定功率: 用电器在 额定电压 下的功率: $P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I_{\text{额}} = \frac{U_{\text{额}}^2}{R}$

(3) 实际功率: 用电器在实际电压下的功率:

当用电器的电阻不变时: $R = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{P_{\text{实}}}$; 可得: $P_{\text{实}} = \left(\frac{U_{\text{实}}}{U_{\text{额}}}\right)^2 P_{\text{额}}$

(4) 用电器在实际电压与额定电压时的工作情况对比:

①当 $U_{\text{实}} = U_{\text{额}}$ 时, $P_{\text{实}} = P_{\text{额}}$, 用电器正常工作 (灯正常发光);

②当 $U_{\text{实}} < U_{\text{额}}$ 时, $P_{\text{实}} < P_{\text{额}}$, 用电器不能正常工作 (灯光暗淡);

③当 $U_{\text{实}} > U_{\text{额}}$ 时, $P_{\text{实}} > P_{\text{额}}$, 用电器不能正常工作 (灯光较亮), 有时会损坏用电器;

【例题 4】 下列关于电功和电功率说法中正确的是 ()

- A. 用电器电功率越大, 所做电功就越多
- B. 用电器做的电功越多, 电功率就越大
- C. 用电器电功率越大, 所做电功就越少
- D. 用电器电功率越大, 所做电功就越快

【答案】 D

【解析】 解: 电功率表示电流做功的快慢, 用电器的实际电功率越大, 电流做功就越快, 故 D 正确; 电流通过用电器所做的电功越多, 因时间未知, 根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知, 无法确定用电器的电功率大小, 故 B 错误;

用电器电功率越大, 因时间未知, 根据 $W = Pt$ 可知, 无法确定用电器所做的电功的多少, 故 AC 错误。故选: D。

【变式 4】 下列关于电功、电功率的说法中正确的是 ()

- A. 电能表转盘转得越快, 电能表所在电路消耗的电能越多
- B. 用电器消耗的电功率越小, 则电流做的功就越少
- C. 对某一用电器而言, 消耗的实际功率是由实际电压决定的
- D. 通过用电器的电流做功越多, 则用电器功率就越大

【答案】 C

【解析】 解: A、电能表的转盘转得越快, 电能表所在电路的总功率越大, 不能说电能表所在电路消耗的电能越多, 故 A 错误;

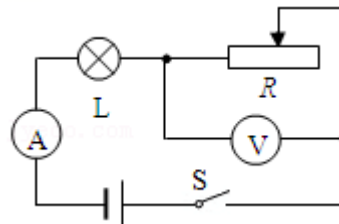
B、用电器消耗的电功率越小, 由于不知道时间, 根据 $W = Pt$ 无法判定电流做的功的多少, 故 B 错误;

C、对某一用电器而言, 消耗的实际功率是由实际电压决定的, 实际电压越大, 其消耗的实际功率越大, 故 C 正确;

D. 因为通电时间未知，所以由 $P = \frac{W}{t}$ 可知，通过用电器的电流做功越多，但用电器的功率不一定越大，故 D 错误。

故选：C。

【例题 5】 如图所示电路，灯 L 上标有“3V 0.9W”字样，电源电压恒为 4.5V，灯 L 的电阻保持不变。求：



- (1) 灯 L 的电阻；
- (2) 灯 L 正常工作时，滑动变阻器的电功率。

【答案】 (1) $10\ \Omega$ ； (2) 0.45W 。

【解析】 解：由电路图可知，闭合开关 S，灯泡 L 与滑动变阻器 R 串联，电压表测 R 两端的电压，电流表测电路中的电流。

(1) 由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可得，灯 L 的电阻： $R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{(3\text{V})^2}{0.9\text{W}} = 10\ \Omega$ ，

(2) 正常工作时的电流： $I_L = \frac{U_L}{R_L} = \frac{3\text{V}}{10\ \Omega} = 0.3\text{A}$ ，

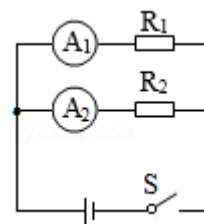
因串联电路两端电压等于各部分电路两端电压之和，所以，灯 L 正常工作时滑动变阻器两端的电压： $U_R = U - U_L = 4.5\text{V} - 3\text{V} = 1.5\text{V}$ ，

因串联电路中各处的电流相等，所以，滑动变阻器消耗的功率：

$$P_R = U_R I_R = U_R I_L = 1.5\text{V} \times 0.3\text{A} = 0.45\text{W}。$$

答：(1) 灯 L 的电阻为 $10\ \Omega$ ； (2) 灯 L 正常工作时，滑动变阻器的电功率为 0.45W 。

【变式 5】 如图所示，电路中定值电阻 R_1 和 R_2 并联在电压为 6V 的电源上，当开关 S 闭合时，电流表 A_1 的示数为 0.6A，电流表 A_2 的示数为 0.2A。求：



- (1) 定值电阻 R_1 的大小；
- (2) 电路中的总电流 $I_{\text{总}}$ ；
- (3) 电路消耗的总功率。

【答案】 (1) 定值电阻 R_1 的大小为 $10\ \Omega$ 。 (2) 电路中的总电流 $I_{\text{总}}$ 为 0.8A ；

(3) 电路消耗的总功率为 4.8W 。

【解答】 解：由图知，电阻 R_1 和电阻 R_2 并联，电流表 A_1 测 R_1 支路的电流，电流表 A_2 测 R_2 支路的电流；

(1) 因并联电路中各支路两端的电压与电源电压相等，所以 $U = U_1 = U_2 = 6\text{V}$ ，

则由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，定值电阻 R_1 的阻值： $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6\text{V}}{0.6\text{A}} = 10\ \Omega$ ；

(2) 因并联电路中总电流等于各支路电流之和，所以，电路中的总电流： $I_{\text{总}} = I_1 + I_2 = 0.6\text{A} + 0.2\text{A} = 0.8\text{A}$ ；

(3) 电路消耗的总功率： $P = UI = 6\text{V} \times 0.8\text{A} = 4.8\text{W}$ 。

答：(1) 定值电阻 R_1 的大小为 $10\ \Omega$ 。 (2) 电路中的总电流 $I_{\text{总}}$ 为 0.8A ；

(3) 电路消耗的总功率为 4.8W 。

【例题 6】 甲、乙两个小灯泡上分别标有“6V 3W”和“4V 2W”的字样，现在把它们按不同方式接在不同电路中（不考虑灯丝电阻的变化），下列判断不正确的是（ ）

- A. 若把它们并联在 4V 电路中，乙灯正常发光
- B. 若把它们并联在 4V 电路中，乙灯比甲灯亮
- C. 若把它们串联在 10V 电路中，乙灯比甲灯亮
- D. 若把它们串联在 10V 电路中，两灯都可以正常发光

【答案】C

【解析】解：A、因乙灯泡两端的电压和额定电压相等，所以乙灯正常发光，故A正确；
B、由 $P=UI$ 可得，两个灯泡正常发光时的电流分别为：

$$I_{甲} = \frac{P_{甲}}{U_{甲}} = \frac{3W}{6V} = 0.5A, \quad I_{乙} = \frac{P_{乙}}{U_{乙}} = \frac{2W}{4V} = 0.5A,$$

$$\text{由 } I = \frac{U}{R} \text{ 可得，两灯泡的电阻分别为： } R_{甲} = \frac{U_{甲}}{I_{甲}} = \frac{6V}{0.5A} = 12\Omega, \quad R_{乙} = \frac{U_{乙}}{I_{乙}} = \frac{4V}{0.5A} = 8\Omega;$$

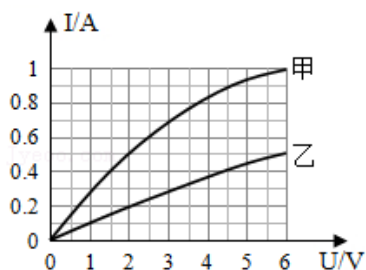
若把两灯并联在 4V 电路中，因并联电路中各支路两端的电压相等，所以由 $P=UI = \frac{U^2}{R}$ 可知，乙灯泡的电阻较小，实际功率较大，乙灯比甲灯亮，故B正确；

C、若把它们串联在 10V 电路中，通过两灯的电流相等，由 $P=UI = I^2R$ 可知，甲灯泡的电阻较大，其实际功率较大，则甲灯比乙灯亮，故C错误；

D、若把它们串联在 10V 电路中，因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，所以电路中的电流： $I = \frac{U}{R_{总}} = \frac{U}{R_{乙} + R_{甲}} = \frac{10V}{12\Omega + 8\Omega} = 0.5A$ ，由 $I = I_{甲} = I_{乙}$ 可知，两灯都可以正常发光，故D正确。

故选：C。

【变式6】标有“6V”字样的甲、乙两个小灯泡，它们的电流与电压变化的关系如图所示。下列判断正确的是（ ）



- A. 甲灯的额定功率小于乙灯的额定功率
- B. 将甲、乙两个小灯泡串联在 6V 的电路中时甲灯比乙灯亮
- C. 为保证灯泡不损坏，两灯串联时电路两端的电压不超过 8V
- D. 将甲、乙两个小灯泡并联在 3V 的电路中时它们的功率各自变为原来的一半

【答案】C

【解析】解：A、由图可知当灯泡两端的电压为额定电压 6V 时，通过甲灯泡的电流为 1A，通过乙灯泡的电流为 0.5A，由 $P=UI$ 可知甲灯泡的额定功率大于乙灯泡的额定功率，故A错误；

B、由图可知当通过电路的电流为 0.4A 时，甲灯泡两端的电压为 1.5V，乙灯泡两端的电压为 4.5V，根据串联电路电压规律可知此时电源电压正好为 6V，由 $P=UI$ 可知甲灯泡的实际功率小于乙灯泡的实际功率，实际功率越大，灯泡越亮，所以甲灯比乙灯暗，故B错误；

C、由图可知通过甲灯泡的最大电流为 1A，通过乙灯泡的最大电流为 0.5A，两灯串联时通过电路的最大电流为 0.5A，此时甲灯泡两端的电压为 2V，乙灯泡两端的电压为 6V，由串联电路电压规律可知最大电源电压为 8V，故C正确；

D、将甲、乙两个小灯泡并联在 3V 的电路中时，其两端的电压变为原来的一半，同时通过两灯泡的电流也比原来要小，由 $P=UI$ 可知其实际功率要比原来的一半要小，故D错误。

故选：C。

四、焦耳定律：

1. 焦耳定律：电流通过导体产生的热量跟 电流平方 成正比，跟导体的 电阻 成正比，跟 通电时间 成正比。

2. 计算公式：

(1) $Q=I^2Rt$ (适用于所有纯电阻电路)；

(2) 对于纯电阻电路可推导出： $Q = W = UIt = \frac{U^2}{R}t = Pt$

①串联电路中常用公式： $Q = I^2Rt$ ；

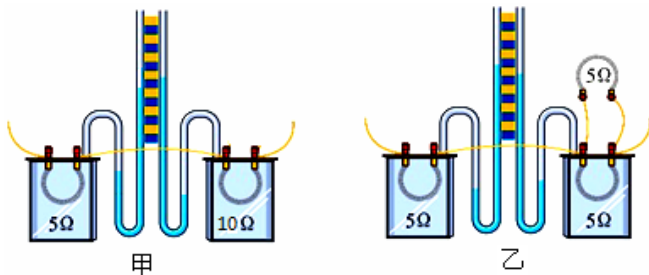
并联电路中常用公式： $Q = \frac{U^2}{R}t$

②无论用电器串联或并联；计算在一定时间所产生的总热量常用公式：

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

③分析电灯、电炉等电热器问题时往往使用： $Q = \frac{U^2}{R}t = Pt$

3. 实验：研究电流通过导体产生的热量跟那些因素有关；



4. 方法：根据煤油在玻璃管里上升的高度来判断电流通过电阻丝通电产生电热的多少。

(1) 实验采用煤油的目的：煤油比热容小，在相同条件下吸热温度升高的快；

(2) 应用：电热器；是利用 电流热效应 而制成的发热设备；

主要有 烤箱、电炉、电热毯、电熨斗 等。

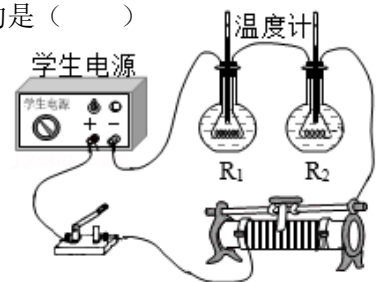
5. 电动机：

(1) 消耗的总电能时，用公式： $W = UIt$ ；

(2) 计算电动机产生的热： $Q = I^2Rt$ 。

【例题 7】如图是探究焦耳定律的实验装置，两个烧瓶中装着等质量、等温度的煤油，电阻阻值 $R_1 > R_2$ 。闭合开关一段时间后，记录两支温度计的示数。下列说法中正确的是（ ）

- A. 闭合开关，电阻两端的电压关系为 $U_1 < U_2$
- B. 通电 1min 后 R_2 所在的烧瓶温度计示数更高
- C. 温度计示数的变化可反映电阻产生热量的多少
- D. 该装置只能探究电流产生的热量与电阻大小的关系



【答案】C

【解析】解：A、由图可知，电阻 R_1 、 R_2 、滑动变阻器串联接入电路中，通过三个电阻的电流是相同的，电阻阻值 $R_1 > R_2$ ，根据 $U = IR$ 可知，电阻两端的电压关系为 $U_1 > U_2$ ，故 A 错误；

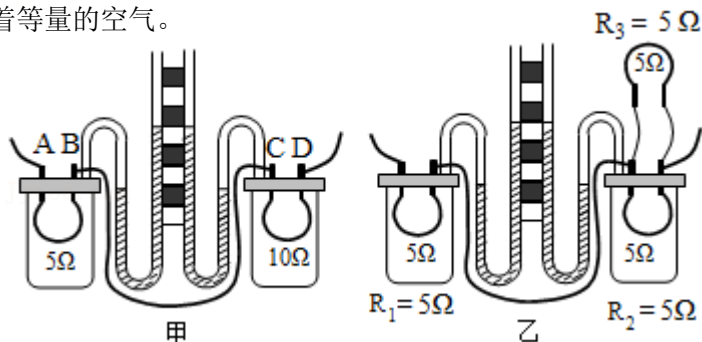
B、电流相同，通电时间相同，电阻阻值 $R_1 > R_2$ ，根据 $Q = I^2Rt$ 可知， R_1 所在的烧瓶温度计示数更高，故 B 错误；

C、通电后电流通过电阻丝做功，产生热量被煤油吸收，使煤油的温度升高，通过观察温度计的示数变化来判断电流产生的热量的多少，故 C 正确；

D、由图可知，电路中有滑动变阻器，移动滑动变阻器滑片，可以改变电路中的电流，能探究电流产生的热量与电流大小的关系，故 D 错误。

故选：C。

【变式7】如图是探究“电流通过导体时产生热量与哪些因素有关”的实验装置，两个透明容器中密封着等量的空气。



- (1) 实验中通过观察液面高度的变化来比较电流通过导体产生热量的多少，这种方法叫_____（填“转换法”或“等效替代”）。
- (2) 图甲可探究电流产生的热量与_____的关系，图乙可探究电流产生的热量与_____的关系。
- (3) 接好甲电路，闭合开关，通电一段时间后，_____（填“左”或“右”）侧U形管中液面高度变化大，此实验现象表明，在电流和通电时间相同的情况下，_____越大，所产生的热量越多。

【答案】（1）转换法；（2）电阻；电流；（3）右；电阻。

【解析】解：（1）电流产生的热量不便于用眼睛直接观察和测量，通过U形管内液柱的高度差来反映，这种方法是初中物理常用的转换法；

（2）由图甲可知，两个盒中的电阻丝串联，通过两电阻丝的电流和通电时间相同，研究的是：当通过的电流和通电时间相同时，电流产生的热量与导体电阻大小的关系；

因为并联电路中的电阻比任何一个电阻都小，当乙图中右侧盒外连接的 5Ω 电阻后，右侧 5Ω 的电阻分压较小，由此可知，右侧电阻的电流减小，因此乙图中右侧盒外连接的 5Ω 电阻的作用是改变右侧电阻的电流；把电阻接在盒子外侧，是为了控制好变量，不改变右侧盒内电阻，便于探究电流通过导体产生的热量与电流的关系；

（3）因串联电路中各处的电流相等，所以，两电阻丝串联时通过它们的电流相等；由 $Q=I^2Rt$ 可知，在电流和通电时间相同时，右侧电阻较大，产生的热量较多。

故答案为：（1）转换法；（2）电阻；电流；（3）右；电阻。

跟踪训练

1. 关于电功，下列说法不正确的是（ ）
- A. 电流做了多少功就有多少电能转化为其它形式的能
 - B. 电流做功的过程就是消耗电能的过程
 - C. 用电能表可以测量电流做功的多少
 - D. 电流越大，电流做功就一定越多

【答案】D

【解析】解：A、根据能量守恒定律可知，电流做了多少功，就有多少电能转化为其他形式的能，故A正确；

B、电流做功的过程，就是消耗电能的过程，电流做功越多，消耗的电能就越多，故 B 正确；
 C、电能表是用来测量电流做功的多少的仪器，可以直接用电能表测量电流做功的多少，故 C 正确；
 D、由 $W=UIt$ 可知，电流做功的多少与电压、电流和通电时间有关，电流越大，电流做功不一定越多，故 D 错误。

故选：D。

2. 下列说法不正确的是（ ）

- A. 接入电路并使用的用电器越多，总功率就越大
- B. 电路中的总电流超过电路的容许负载就容易引起火灾
- C. 只要每个用电器的功率不算很大就可以多用电器同时使用
- D. 家庭电路中的电压一定，总功率越大，电路中的总电流就越大

【答案】A

【解析】解：A、将多个用电器接入电路中使用，但不知道它们的连接方式，如果多个用电器串联，则用电器越多，总电阻越大，由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可知，在电源电压一定时，总功率会越小，故 A 错误；

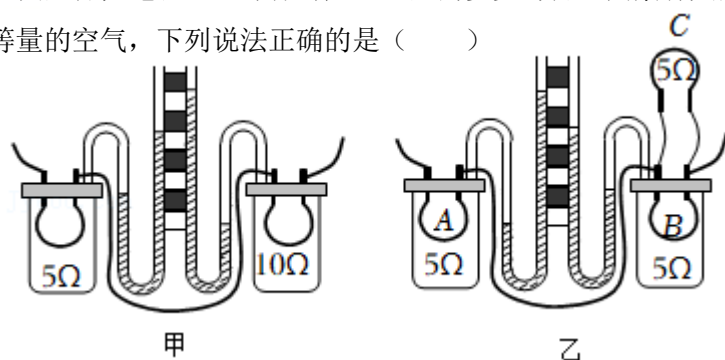
B、电路中的总电流超过电路的容许负载，即总电流过大，根据焦耳定律 $Q=I^2Rt$ 可知，相同时间内导线上产生的热量过多，容易引起火灾，故 B 正确；

C、电路的总功率等于各用电器消耗功率之和；虽然家庭电路中多个大功率用电器不能同时使用，但如果每个用电器的功率不算很大，则多用电器同时使用时总功率也不是很大，干路中总电流不是过大，所以此时多个用电器也可以同时使用，故 C 正确；

D、家庭电路中的电压一定，总功率越大，由 $P=UI$ 可知，电路中的总电流就越大，故 D 正确。

故选：A。

3. 如图是探究电流通过导体时产生热量的多少与哪些因素有关的实验装置。两个透明容器中密封着等量的空气，下列说法正确的是（ ）



- A. U 形管液面高度变化是因为 U 形管中液体的温度发生了变化
- B. 通电后，乙图中 A、B 电阻产生的热量之比是 4：1
- C. 图甲的装置可探究电流通过电阻产生的热量跟电流大小的关系
- D. 图乙的装置可探究电流通过电阻产生的热量跟电阻大小的关系

【答案】B

【解析】解：A、电流通过导体产生的热量被容器中空气吸收，气体受热膨胀，体积变大，因此会使 U 形管中液面出现高度差，并不是因为 U 形管中液体的温度发生了变化，故 A 错误；

B、乙装置中，右侧两电阻并联，再与 A 电阻串联，由并联电路的电流特点可知： $I_A=I_B+I_{并}$ ，三个电阻的阻值相同，因此由欧姆定律可知， $I_B=I_{并}=I$ ，

则 $I_A=2I$ ，即 $I_A:I=2:1$ ，根据焦耳定律 $Q=I^2Rt$ 可知 A、B 电阻产生的热量之比为 4：1，故 B 正

确；

C、在甲装置中，左右两容器中的电阻丝串联，通过他们的电流与通电时间相同，而左右两容器中的电阻丝的阻值不同，因此是探究电流产生的热量与电阻大小的关系，故 C 错误；

D、在乙装置中，右侧容器中的电阻与容器外的电阻并联后再与左侧容器中的电阻串联，根据串并联电路的电流特点可知，通过左侧容器中电阻的电流大于通过右侧容器中电阻的电流，而两容器中的电阻丝的阻值和通电时间相同，因此是研究电流产生的热量与电流的关系，故 D 错误。

故选：B。

4. 老王的手机电池的铭牌上标有“5V 4000mA·h”的字样，手机正常使用时功率为 2W。如果他在电池电量剩余 30%时，立刻插上 30W 的充电器，并持续正常使用，直到电量充满。他这次给手机充电的时间是（ ）

- A. 0.2h B. 0.47h C. 0.5h D. 0.67h

【答案】C

【解析】解：手机充满电储存的电能为： $W=UIt=5V\times 4000\times 10^{-3}A\times 1h=20W\cdot h$ ，

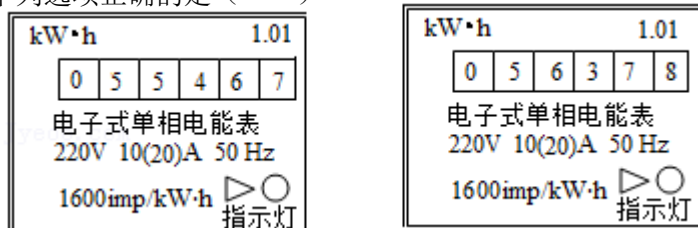
需要充的电能 $W=W_{\eta}=W_{\text{充}}-W_{\text{用}}=P_1t-P_2t$ ，

$$\text{充满需要的时间 } t = \frac{W-W_{\eta}}{P_1-P_2} = \frac{20W\cdot h-20W\cdot h\times 30\%}{30W-2W} = 0.5h。$$

故选 C。

5. 如图分别是小明家上月初和月末的电能表的表盘，表盘上“1600imp/(kW·h)”表示每消耗 1kW·h 的电能指示灯闪烁 1600 次，断开其他用电器，只让电饭锅单独工作 2min，指示灯闪烁 32 次。

下列选项正确的是（ ）



- A. 小明家干路中的电流不得超过 10A
B. 小明家上月消耗的电能 911kW·h
C. 小明家使用的电饭锅消耗的电能 0.02kW·h，合 7.2×10^4J
D. 指示灯每小时闪烁 1600 次

【答案】C

【解析】解：A、因为电能表允许通过的最大电流为 20A，因此小明家干路中的电流不得超过 20A，故 A 错误；

B、小明家上月消耗的电能： $W=5637.8kW\cdot h-5546.7kW\cdot h=91.1kW\cdot h$ ，故 B 错误；

C、表盘上 1600imp/(kW·h) 表示每消耗 1kW·h 的电能，指示灯闪烁 1600 次，指示灯闪烁 32 次时家用电器消耗的电能： $W' = \frac{32}{1600}kW\cdot h=0.02kW\cdot h=0.02\times 3.6\times 10^6J=7.2\times 10^4J$ ，故 C 正确；

D、1600r/(kW·h) 是指用电器每消耗 1kW·h 电能，指示灯闪烁 1600 次，不是每小时，故 D 错误。

故选：C。

6. 下列说法中正确的是（ ）

- A. 标有“220V, 40W”字样的电烙铁，正常工作 25h，耗电 1kW
- B. 标有“220V, 40W”字样的灯泡，只有接在 220V 的电压下，灯泡才能正常发光
- C. 电能表上标有“220V, 3A”的字样，说明此表所在电路最多可接 40W 的灯 17 盏
- D. 标有“220V 40W”字样的灯泡比正常时亮，说明它的额定功率变大了

【答案】B

【解析】解：A、电烙铁的额定功率为 40W，则通电 25h 消耗的电能 $W=Pt=40W\times 25h=1kW\cdot h$ ，但答案中写成了 kW，故 A 错误；

B、灯泡的额定电压为 220V，说明灯泡在 220V 的电压下能达到额定功率，灯泡才能正常发光，故 B 正确；

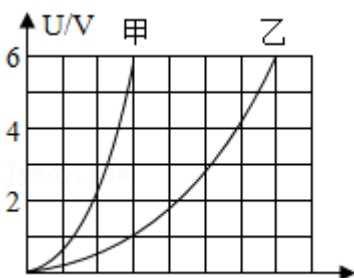
C、根据电能表的符号“220V 3A”，可求出最多安装用电器的总功率， $P_{总}=UI=220V\times 3A=660W$ ，

电灯盏数为： $n=\frac{P_{总}}{P_{额}}=\frac{660W}{40W}=16.5$ 盏，故 C 错误；

D、标有“220 V 40 W”字样的灯泡比正常时亮，说明它的实际功率变大了，但额定功率不变，故 D 错误。

故选：B。

7. 甲、乙两灯的额定电压均为 6V，测得两灯的电流与电压关系图象如图所示，则下列说法正确的是（ ）



A. 甲灯正常工作时的电阻是 5Ω

B. 乙灯的实际功率是 2.4W 时，它两端的实际电压是 0.6V

C. 两灯发光时要发热，是通过热传递改变内能的

D. 把甲、乙两灯串联接在电压为 7V 的电源上时，电路的总功率为 2.1W

【答案】D

【解析】解：A. 甲灯正常发光时的电压 $U_{甲}=6V$ ，由图象可知通过甲灯的电流 $I_{甲}=0.3A$ ，由 $I=\frac{U}{R}$ 可知，甲灯正常工作时的电阻 $R_{甲}=\frac{U_{甲}}{I_{甲}}=\frac{6V}{0.3A}=20\Omega$ ，故 A 错误；

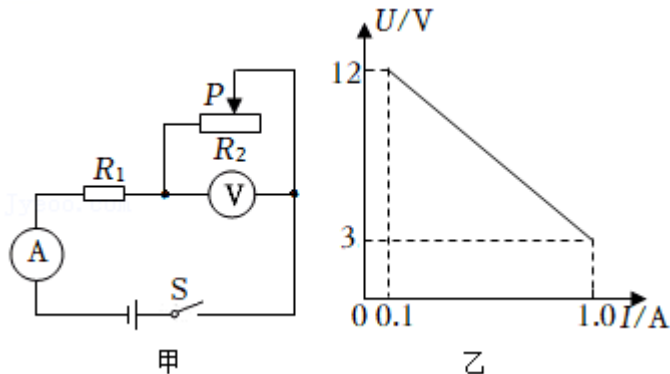
B. 由图乙知，当灯的电压为 4V 时，通过的电流为 0.6A，乙灯的实际功率 $P_{乙}'=U_{乙}'I_{乙}'=4V\times 0.6A=2.4W$ ，所以当乙灯的实际功率是 2.4W 时，它两端的实际电压是 4V，故 B 错误；

C. 两灯发光时要发热，是通过电流做功改变内能的，故 C 错误；

D. 把甲、乙两灯串联接在 7V 的电源上时，通过它们的电流相等，且电源的电压等于两灯泡两端的

电压之和，由图象可知，当电路中的电流为 0.3A，甲灯的实际电压为 6V，乙灯的实际电压为 1V 时满足电源电压为 7V，所以电路中的电流为 0.3A，电路的总功率 $P=UI=7V \times 0.3A=2.1W$ ，故 D 正确。
故选项：D。

8. 如图甲所示，电源电压保持不变。闭合开关，将滑动变阻器的滑片由最右端向左移动的过程中，电压表与电流表示数的变化情况如图乙所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 电源电压为 15V
B. 定值电阻 R_1 的阻值为 10Ω
C. 电路消耗的最小功率为 0.3W
D. 电压表与电流表示数的比值始终不变

【答案】B

【解析】解：闭合开关， R_1 、 R_2 串联，电流表测量电路电流，电压表测量 R_2 两端的电压；

(1) 当滑动变阻器的滑片在最右端时，滑动变阻器接入电路的阻值最大，根据欧姆定律可知此时电路中电流最小，

从图乙可知，此时电路中电流为 0.1A，滑动变阻器两端得到电压为 12V，

$$\text{则滑动变阻器的阻值为 } R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{12V}{0.1A} = 120\Omega, \text{ 电源电压 } U = U_1 + U_2 = IR_1 + U_2 = 0.1A \times R_1 + 12V \dots\dots \textcircled{1}$$

当电路中电流为 1A 时，滑动变阻器两端的电压为 3V，

$$\text{电源电压 } U = U_1' + U_2' = I' R_1 + U_2' = 1A \times R_1 + 3V \dots\dots \textcircled{2}$$

根据①②可得： $U=13V$ ， $R_1=10\Omega$ ，故 A 错误、B 正确；

(2) 电源电压不变，根据 $P=UI$ 可知，电路中电流最小时，总功率最小，

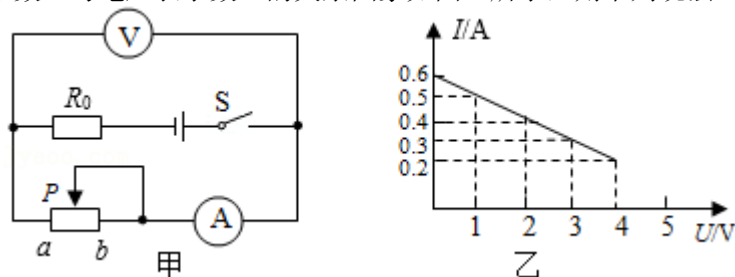
电路消耗的最小功率： $P_{\text{小}}=UI=13V \times 0.1A=1.3W$ ，故 C 错误；

(3) 由欧姆定律的变形式 $R = \frac{U}{I}$ 可知，电压表与电流表示数的比值等于滑动变阻器接入电路的阻值，

滑动变阻器的滑片由最右端向左移动的过程中，滑动变阻器接入电路的电阻变小，因此电压表与电流表示数的比值变小，故 D 错误。

故选项：B。

9. 如图甲所示电路，闭合开关后，当滑动变阻器的滑片从最左端 a 滑到最右端 b 的过程中，电流表示数 I 与电压表示数 U 的关系图象如图乙所示，则下列说法正确的是（ ）



- A. 滑动变阻器的最大电功率为 0.8W
- B. 定值电阻 R_0 的阻值为 $20\ \Omega$
- C. 当滑片在 a 端时, R_0 的功率为 0.4W
- D. 当滑片在 b 端时, 电路的总功率为 1.2W

【答案】 D

【解析】解: 由电路图可知, R_0 与滑动变阻器串联, 电流表测电路中的电流, 电压表测变阻器两端的电压。

(1) 当滑片位于最左端 a 时, 变阻器接入电路中的电阻为零, 电路中的电流最大,

由图象可知, 电路中的最大电流 $I_{\text{大}}=0.6\text{A}$,

由 $I=\frac{U}{R}$ 可得, 电源的电压: $U=I_{\text{大}}R_0=0.6\text{A}\times R_0$ - - - - - ①

当滑片位于最右端 b 时, 接入电路中的电阻最大, 电压表的示数最大, 电流表的示数最小,

由图象可知, 此时 $U_{\text{滑}}=4\text{V}$, 电路中的最小电流 $I_{\text{小}}=0.2\text{A}$,

则滑动变阻器的最大阻值: $R_{\text{滑}}=\frac{U_{\text{滑}}}{I_{\text{小}}}=\frac{4\text{V}}{0.2\text{A}}=20\ \Omega$,

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,

所以, 电源的电压: $U=I_{\text{小}}(R_0+R_{\text{滑}})=0.2\text{A}\times(R_0+20\ \Omega)$ - - - ②

由①②可解得: $R_0=10\ \Omega$, $U=6\text{V}$, 故 B 错误;

(2) 滑动变阻器接入电路中的电阻为 R 时, 电路中的电流: $I=\frac{U}{R_0+R}$,

则滑动变阻器消耗的电功率: $P_{\text{滑}}=I^2R=\left(\frac{U}{R_0+R}\right)^2R=\frac{U^2R_0}{R_0^2+2RR_0+R^2}=\frac{U^2}{\frac{(R-R_0)^2}{R}+4R_0}$,

当 $R=R_0=10\ \Omega$ 时, 滑动变阻器的电功率最大,

则 $P_{\text{滑大}}=\frac{U^2}{4R_0}=\frac{(6\text{V})^2}{4\times 10\ \Omega}=0.9\text{W}$, 故 A 错误;

(3) 当滑片在 a 端时, 电路为 R_0 的简单电路, 电流最大,

则 R_0 的功率: $P_0=UI_{\text{大}}=6\text{V}\times 0.6\text{A}=3.6\text{W}$, 故 C 错误;

当滑片在 b 端时, 电路中的电流最小,

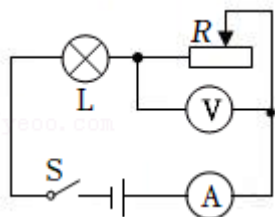
则电路的总功率: $P=UI_{\text{小}}=6\text{V}\times 0.2\text{A}=1.2\text{W}$, 故 D 正确。

故选: D。

10. 如图所示, 电源电压恒为 4.5V, 电压表量程为“0~3V”, 电流表量程是“0~0.6A”, 滑动变阻器的规格为“20 Ω 1A”, 小灯泡 L 上标有“2.5V 1.25W”(灯丝电阻不变), 在保证小灯泡 L 的电流不超过额定电流的情况下, 移动滑动变阻器滑片, 则下列判断中 ()

- ①小灯泡的额定电流为 0.5A
- ②电流表的示数变化范围是 0.18~0.5A
- ③电压表示数变化范围是 0~3V

④滑动变阻器连入电路的阻值变化范围是 $4\sim 10\Omega$



- A. 只有①②正确 B. 只有②③正确 C. 只有②④正确 D. 只有①④正确

【答案】D

【解析】解：如图所示，开关闭合后，灯与变阻器串联，电压表测变阻器的电压，电流表测电路中的电流。

①已知灯泡的额定电压和额定功率，由 $P=UI$ 可得，灯泡正常发光电流为

$$I_{\text{额}} = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{1.25\text{W}}{2.5\text{V}} = 0.5\text{A}$$

故①正确；

②④滑动变阻器允许通过的最大电流为 1A ，电流表量程为“ $0\sim 0.6\text{A}$ ”，串联电路中电流处处相等，所以电路中的最大电流 $I_{\text{最大}}=0.5\text{A}$ ，由欧姆定律知，此时滑动变阻器接入电路的电阻最小，最小为

$$R_{\text{滑min}} = \frac{U - U_{\text{额}}}{I_{\text{min}}} = \frac{4.5\text{V} - 2.5\text{V}}{0.5\text{A}} = 4\Omega$$

$$\text{灯泡的电阻为： } R_L = \frac{U_{\text{额}}}{I_{\text{额}}} = \frac{2.5\text{V}}{0.5\text{A}} = 5\Omega$$

当电压表示数最大为 3V 时，滑动变阻器接入电路中的电阻最大，电路中的电流最小，此时灯泡两端的电压为： $U_L' = U - U_{\text{滑min}} = 4.5\text{V} - 3\text{V} = 1.5\text{V}$ ，

$$\text{电路中的最小电流为： } I_{\text{min}} = \frac{U_L'}{R_L} = \frac{1.5\text{V}}{5\Omega} = 0.3\text{A}$$

$$\text{滑动变阻器接入电路中的最大阻值为： } R_{\text{滑max}} = \frac{U_{\text{滑max}}}{I_{\text{min}}} = \frac{3\text{V}}{0.3\text{A}} = 10\Omega$$

所以滑动变阻器阻值变化的范围是 $4\sim 10\Omega$ ，电路中电流变化的范围是 $0.3\sim 0.5\text{A}$ ，故②错误，④正确；

③电源电压为 4.5V ，灯泡额定电压为 2.5V ，灯泡两端最大电压为 2.5V ，此时滑动变阻器两端电压最小为

$$U_{\text{最小}} = 4.5\text{V} - 2.5\text{V} = 2\text{V}$$

则电压表示数变化范围是 $2\sim 3\text{V}$ ，故③错误；

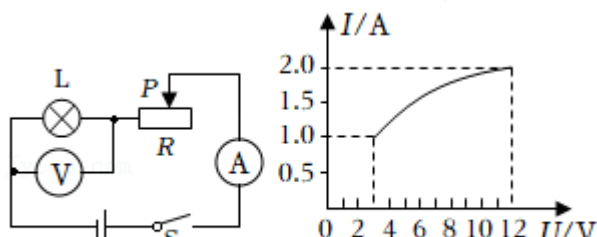
综上所述，只有①④正确，故 ABC 不符合题意，D 符合题意。

故选 D。

11. 如图甲所示，电源电压保持不变，小灯泡的额定电压为 12V ，闭合开关 S 后，当滑片 P 从最右端滑到最左端的过程中，小灯泡的 $I - U$ 关系图像，如图乙所示。不计温度对滑动变阻器阻值的影响。求：

(1) 小灯泡正常发光时的电阻为多少 Ω ；

(2) 当滑片 P 移至最右端时，闭合开关 S，通电 2min 滑动变阻器消耗的电能为多少 J？



【答案】 (1) 灯泡正常发光时的电阻为 6Ω ;

(2) 当滑片 P 移至最右端时, 闭合开关 S, 通电 2min 滑动变阻器消耗的电能为 1080J。

【解析】解: (1) 由图乙可知, 当灯泡两端的电压为 12V 时, 通过灯泡的电流为 2.0A, 小灯泡正常发光时的电阻为 $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{12V}{2A} = 6\Omega$;

(2) 闭合开关, 灯泡和滑动变阻器串联, 电流表测量电路电流, 电压表测量灯泡两端的电压。当滑片 P 移至最左端时, 只有小灯泡接入电路, 此时小灯泡的电压等于电源电压, 电源电压为 12V, 当滑片 P 移至最右端时, 闭合开关 S, 灯泡与滑动变阻器串联接入电路, 滑动变阻器接入电路的阻值为滑动变阻器的最大阻值, 根据图乙可知, 电路中的电流为 1A, 则小灯泡的两端的电压为 3V, 根据串联电路的电压特点得出滑动变阻器两端的电压 $U_{滑} = U - U_L' = 12V - 3V = 9V$,

通电 2min 滑动变阻器消耗的电能为 $W = UIt = 9V \times 1A \times 2 \times 60s = 1080J$ 。

答: (1) 灯泡正常发光时的电阻为 6Ω ;

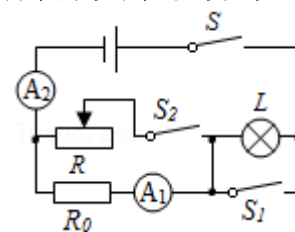
(2) 当滑片 P 移至最右端时, 闭合开关 S, 通电 2min 滑动变阻器消耗的电能为 1080J。

12. 如图所示, R_0 是阻值为 8Ω 的定值电阻, R 为滑动变阻器, 其上标有“ 100Ω $3A$ ”字样, 电流表 A_1 、 A_2 的量程为 $0\sim 3A$, 灯泡上标有“ $6V$ $3W$ ”字样。求:

(1) 求灯泡的额定电流;

(2) 闭合开关 S, 断开开关 S_1 、 S_2 时, 灯泡正常发光, 求电源电压的大小;

(3) 开关 S、 S_1 、 S_2 都闭合时, 在不损坏电路元件的前提下, 求 R 消耗电功率的最小值和最大值。



【答案】 (1) 灯泡的额定电流为 0.5A;

(2) 闭合开关 S, 断开开关 S_1 、 S_2 时, 灯泡正常发光, 电源电压为 10V;

(3) 开关 S、 S_1 、 S_2 都闭合时, 在不损坏电流表的前提下, R 消耗电功率的最小值为 1W、最大值为 17.5W。

【解析】解: (1) 由 $P=UI$ 得灯泡的额定电流为: $I_{额} = \frac{P_{额}}{U_{额}} = \frac{3W}{6V} = 0.5A$ 。

(2) 闭合 S, 断开 S_1 、 S_2 , 灯泡 L 与电阻 R_0 串联, 灯泡正常发光,

则此时灯泡两端的电压为 $U_L = U_{额} = 6V$, 此时电路中的电流为 $I = I_{额} = 0.5A$,

由 $I = \frac{U}{R}$ 知:

电阻 R_0 两端的电压为: $U_0 = IR_0 = 0.5A \times 8\Omega = 4V$,

所以，电源电压 $U=U_0+U_L=4V+6V=10V$ 。

(3) 开关 S 、 S_1 、 S_2 都闭合时，电阻 R_0 和滑动变阻器 R 并联，灯泡被短路；电流表 A_1 测通过电阻 R_0 的电流，电流表 A_2 测干路中的总电流。

由于滑动变阻器的最大电阻为 $R_{\max}=100\Omega$ ，则 R 消耗电功率的最小值为： $P_{\min}=\frac{U^2}{R_{\max}}=\frac{(10V)^2}{100\Omega}=1W$ 。

此时通过 R_0 的电流为： $I_0=\frac{U}{R_0}=\frac{10V}{8\Omega}=1.25A$ ，

电流表 A_1 测通过电阻 R_0 的电流，电流表 A_2 测干路中的总电流，电流表 A_1 、电流表 A_2 的量程为 $0\sim 3A$ ，

所以，通过 R 的最大电流为： $I_{\max}=I-I_0=3A-1.25A=1.75A$ ，

R 消耗电功率的最大值为： $P_{\max}=UI_{\max}=10V\times 1.75A=17.5W$ 。

答：(1) 灯泡的额定电流为 $0.5A$ ；

(2) 闭合开关 S ，断开开关 S_1 、 S_2 时，灯泡正常发光，电源电压为 $10V$ ；

(3) 开关 S 、 S_1 、 S_2 都闭合时，在不损坏电流表的前提下， R 消耗电功率的最小值为 $1W$ 、最大值为 $17.5W$ 。

真题过关

一、选择题（共 10 小题）：

1. (2022·青岛) 下列电流做功的过程中，电能主要转化为机械能的是 ()

- A. 电风扇吹风 B. 电灯发光 C. 电饭锅煮饭 D. 电解水制氧

【答案】A

【解析】解：A、电风扇吹风，电能主要转化成机械能，故 A 正确；

B、电灯发光，电能转化成光能和内能，故 B 错误；

C、电饭锅煮饭，是电能转化为内能，故 C 错误；

D、电解水制氧，由电能转化成化学能，故 D 错误。

故选：A。

2. (2022·郴州) 老王的手机电池的铭牌上标有“ $5V\ 4000mA\cdot h$ ”的字样，手机正常使用时功率为 $2W$ 。

如果他在电池电量剩余 30% 时，立刻插上 $30W$ 的充电器，并持续正常使用，直到电量充满。他这次给手机充电的时间是 ()

- A. $0.2h$ B. $0.47h$ C. $0.5h$ D. $0.67h$

【答案】C

【解析】解：手机充满电储存的电能为： $W=UIt=5V\times 4000\times 10^{-3}A\times 1h=20W\cdot h$ ，

需要充的电能 $W=W_{\eta}=W_{\text{充}}-W_{\text{用}}=P_1t-P_2t$ ，

充满需要的时间 $t=\frac{W-W_{\eta}}{P_1-P_2}=\frac{20W\cdot h-20W\cdot h\times 30\%}{30W-2W}=0.5h$ 。

故选：C。

3. (2022•桂林) 灯泡 L_1 、 L_2 分别标有“220V 100W”、“220V 40W”的字样，将它们接入 220V 的电路中，则 ()
- A. L_1 、 L_2 并联时， L_1 比 L_2 亮
B. L_1 、 L_2 并联时，亮度相同
C. L_1 、 L_2 串联时， L_1 比 L_2 亮
D. L_1 、 L_2 串联时，亮度相同

【答案】A

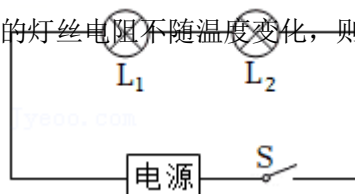
【解析】解：AB、由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，两灯泡正常发光时的电压均为 220V，灯泡 L_1 的额定功率较大，电阻较小；

灯泡的亮暗取决于实际功率的大小，两灯并联接入 220V 的电路中，两灯正常发光，灯泡正常发光时的功率和额定功率相等，所以两灯泡正常发光时 L_1 的功率大，灯更亮，故 A 正确，B 错误；

CD、两灯泡串联起来接入 220V 的电路中，它们的电流相等，根据 $P = I^2 R$ 可知， L_1 的电阻较小，较暗， L_2 的电阻大，较亮，故 CD 错误。

故选：A。

4. (2022•襄阳) 如图所示，两只灯泡 L_1 和 L_2 上分别标有“8V 4W”和“4V 1W”字样，将它们串联后接在电压可在 4~8V 之间调节的电源上，闭合开关 S，假设两灯的灯丝电阻不随温度变化，则下列说法正确的是 ()



- A. 通过灯 L_1 的电流大于通过灯 L_2 的电流
B. 在调节电源电压的过程中，灯 L_1 始终比灯 L_2 亮
C. 在调节电源电压的过程中，两灯的功率变化量相同
D. 当电源电压调节到 8V 时，两灯都不能正常发光

【答案】C

【解析】解：由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得，两灯泡的电阻分别为： $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{(8V)^2}{4W} = 16\Omega$ ， $R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{(4V)^2}{1W} = 16\Omega$ ；

A、两灯泡串联，通过灯 L_1 的电流等于通过灯 L_2 的电流，故 A 错误；

B、在调节电源电压的过程中，由 $P = I^2 R$ 可知，两灯泡的实际功率相等，两灯泡一样亮，故 B 错误；

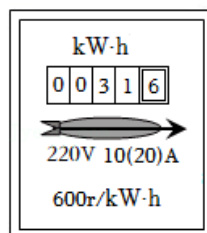
C、两灯泡串联，在调节电源电压的过程中，通过两灯泡的电流变化相同，两灯泡电阻相同，由 $P = I^2 R$ 可知，灯泡功率的变化相同，故 C 正确；

D、当电源电压调节到 8V 时，两灯泡的电阻相同，分得的电压相同，所以两灯泡分得的电压都为 4V，所以灯泡 L_1 不能正常发光，灯泡 L_2 正常发光，故 D 错误。

故选：C。

5. (2022•青海) 一种家用电能表上的参数如图所示，下列说法错误的是 ()

- A. 该电能表应该在 220V 的电路中使用
B. 该电能表的额定最大电流为 20A
C. 电能表是计量用电器消耗电能的仪表
D. 该电能表此时的读数是 31.6J

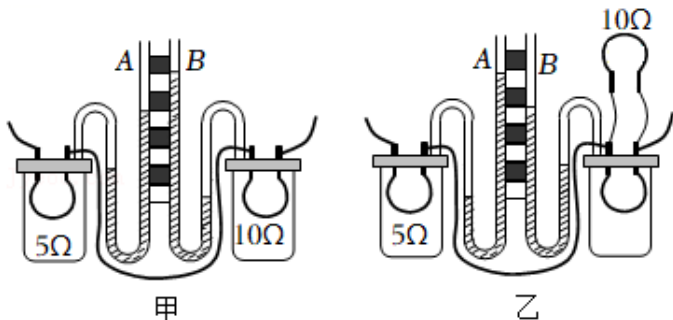


【答案】D

- 【解析】解：A. 电能表表盘上 220V 表示这个电能表应该在 220V 的电路中使用，故 A 正确；
B. 10A (20) 表示标定电流为 10A，额定最大电流为 20A，故 B 正确；
C. 电能表是用来测量用电器在一段时间内消耗电能多少的仪表，故 C 正确；
D. 该电能表此时的读数是 31.6kW·h，故 D 错误。

故选：D。

6. (2022·通辽) 在“探究电流通过导体产生的热量与哪些因素有关”的实验中，某同学采用了如图甲、乙所示的实验装置（两个透明容器中封闭着等量的空气）。下列说法正确的是（ ）



- ①U 形管中液面高度变化主要是由液体热胀冷缩引起的
②图甲装置能探究电流通过导体产生的热量与电阻的关系
③图乙实验过程中右边透明容器中电阻丝阻值应该等于 10Ω
④用图甲中的实验结论能解释“电炉丝热得发红而与电炉丝相连的导线几乎不发热”的现象

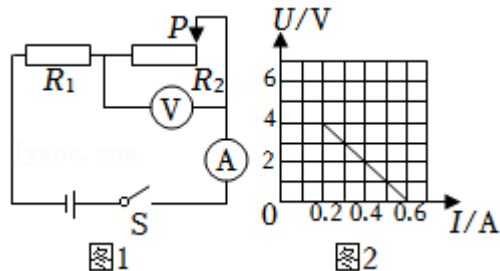
- A. ①② B. ②③ C. ②④ D. ③④

【答案】C

- 【解析】解：①、U 形管内液面高度变化是由容器内气体受热膨胀引起的，故①错误；
②、由图甲可知，两阻值不同的电阻丝串联，通过两电阻丝的电流相同，探究的电流通过导体产生热量跟导体的电阻是否有关，故②正确；
③、乙实验是研究电流产生的热量与电流的关系，通过它们的电流不同、通电时间都相同和电阻要相同，右边容器中的电阻要等于左边容器中的电阻 5Ω，故③错误；
④、图甲中两电阻串联，电阻不同，通过两电阻的电流相同，10Ω 电阻产生的热量更多，电炉丝与和它相连的导线也是电阻不同，电流相同，电炉丝电阻更大，产生的热量更多，故④正确；

故选：C。

7. (2022·淮安) 如图所示，电源电压保持不变，闭合开关 S，滑动变阻器 R_2 的滑片 P，由最右端移到最左端，得到两电表示数的 U - I 图像。有关说法正确的是（ ）



- A. 电源电压为 4V B. R_1 的阻值 30Ω

C. 滑动变阻器 R_2 的最大阻值 20Ω

D. 电路总功率最大值 $1.2W$

【答案】C

【解析】解：由图 1 可知， R_1 与 R_2 串联，电压表测 R_2 两端的电压，电流表测电路中的电流。

(1) 当滑动变阻器接入电路中的电阻为 0 时，电路为 R_1 的简单电路，电路中的电流最大，由图乙可知，电路中的电流 $I_1=0.6A$ ，

由 $I=\frac{U}{R}$ 可得，电源的电压： $U=I_1R_1=0.6A\times R_1$ ，

当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时，电路中的电流最小，

由图乙可知，电路中的电流 $I_2=0.2A$ ， R_2 两端的电压 $U_2=4V$ ，

则滑动变阻器的最大阻值： $R_2=\frac{U_2}{I_2}=\frac{4V}{0.2A}=20\Omega$ ，故 C 正确；

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，

所以，电源的电压： $U=I_2(R_1+R_2)=0.2A\times(R_1+20\Omega)$ ，

因电源的电压不变，

所以有： $0.6A\times R_1=0.2A\times(R_1+20\Omega)$ ，

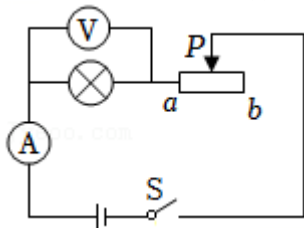
解得： $R_1=10\Omega$ ，故 B 错误；

电源的电压： $U=I_1R_1=0.6A\times 10\Omega=6V$ ，故 A 错误；

(2) 由 (1) 可知，电路中的最大电流为 $0.6A$ ，因此电路总功率最大值： $P=UI_1=6V\times 0.6A=3.6W$ ，故 D 错误。

故选：C。

8. (2022•铜仁市) 如图所示，电源电压 $12V$ 保持不变，小灯泡标有“ $4V 1.6W$ ”字样（灯丝电阻不受温度影响），滑动变阻器标有“ $50\Omega 1A$ ”字样，电流表量程为 $0\sim 0.6A$ ，电压表量程为 $0\sim 3V$ 。闭合开关，保证各元件不损坏，下列选项正确的是（ ）



A. 移动滑动变阻器滑片，小灯泡可能正常发光

B. 电路中消耗的最大功率为 $4.8W$

C. 滑动变阻器两端电压变化范围为 $9\sim 10V$

D. 当滑动变阻器滑片 P 置于 b 端时，滑动变阻器通电 $1min$ 产生的热量为 $140J$

【答案】C

【解析】解：由图知，滑动变阻器与 L 串联，电压表测灯泡 L 两端的电压，电流表测电路中电流；

A、移动滑动变阻器的滑片，由于电压表的量程为 $0\sim 3V$ ，所以小灯泡两端的最大电压为 $3V$ ，小于小灯泡的额定电压，所以小灯泡不能正常发光，故 A 错误；

B、由 $P=UI$ 可得灯光正常发光电流： $I_L=\frac{P_{额}}{U_{额}}=\frac{1.6W}{4V}=0.4A$ ，

由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知小灯泡的电阻为： $R_L = \frac{U_{额}^2}{P_{额}} = \frac{(4V)^2}{1.6W} = 10\Omega$ ，

由于电压表的量程为 $0 \sim 3V$ ，所以小灯泡两端的最大电压为 $3V$ ，

通过小灯泡的最大电流为： $I_L' = \frac{U_{V大}}{R_L} = \frac{3V}{10\Omega} = 0.3A < I_L = 0.4A$ ，

由于滑动变阻器允许通过的最大电流为 $1A$ ，电流表的量程为 $0 \sim 0.6A$ ，

所以电路中的最大电流为 $I_{大} = I_L' = 0.3A$ ，

电路中消耗的最大功率为： $P_{大} = UI_{大} = 12V \times 0.3A = 3.6W$ ，故 B 错误；

CD、当电压表示数为 $3V$ 时，滑动变阻器两端的电压最大，由串联电路电压的规律知滑动变阻器两端的最小电压为： $U_{滑小} = U - U_{V大} = 12V - 3V = 9V$ ；

当滑动变阻器滑片 P 置于 b 端时，滑动接入电路的电阻最大，

由 $I = \frac{U}{R}$ 和串联电路电阻的规律得电路中的最小电流为： $I_{小} = \frac{U}{R_{滑大} + R_L} = \frac{12V}{50\Omega + 10\Omega} = 0.2A$ ，

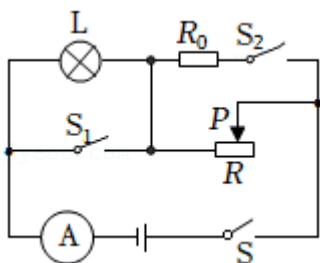
滑动变阻器两端的最大电压为：

$U_{滑大} = I_{小} R_{滑大} = 0.2A \times 50\Omega = 10V$ ，故滑动变阻器两端电压变化范围为 $9 \sim 10V$ ，故 C 正确；

此时滑动变阻器通电 $1min$ 产生的热量为： $Q = W = U_{滑大} I_{小} t = 10V \times 0.2A \times 60s = 120J$ ，故 D 错误。

故选：C。

9. (2022·兰州) 如图所示，电源电压保持不变，滑动变阻器 R 标有“ $30\Omega \ 1A$ ”，定值电阻 R_0 的阻值为 10Ω ，小灯泡 L 标有“ $6V \ 0.6A$ ”，电流表的量程为 $0 \sim 3A$ 。不考虑灯丝电阻的变化，只闭合 S，滑片 P 移到 R 的中点时，小灯泡恰好正常发光。在保证电路安全的前提下，下列说法错误的是 ()



- A. 小灯泡的电阻为 10Ω
B. 电源电压为 $15V$
C. 小灯泡发光最暗时的功率约为 $1.4W$
D. 电路消耗总功率的最小值与最大值之比是 $1:8$

【答案】D

【解析】解：A、由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，小灯泡的电阻 $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{6V}{0.6A} = 10\Omega$ ，故 A 正确；

B、由于小灯泡正常发光，根据串联电路特点可知，通过滑动变阻器 R 的电流 $I_R = I_L = 0.6A$ ，

由欧姆定律可知，滑动变阻器 R 两端的电压 $U_R = I_R R' = 0.6A \times \frac{1}{2} \times 30\Omega = 9V$ ，

根据串联电路的电压特点可知，电源电压 $U = U_L + U_R = 6V + 9V = 15V$ ，故 B 正确；

C、当滑动变阻器滑片 P 移到右端时，滑动变阻器接入电路的阻值最大 $R = 30\Omega$ ，

此时电路中的最小电流 $I_{小} = \frac{U}{R_{总}} = \frac{U}{R_L + R} = \frac{15V}{10\Omega + 30\Omega} = 0.375A$,

小灯泡发光最暗时的功率 $P = I_{小}^2 R_L = (0.375A)^2 \times 10\Omega \approx 1.4W$, 故 C 正确;

D、要保证电路安全, 分析电路可得, 当闭合开关 S、S₂ 和 S₁ 时, 且通过滑动变阻器的电流为 1A 时, 干路电流最大;

因并联电路中各支路两端电压相等,

所以此时通过 R₀ 的电流: $I_0 = \frac{U}{R_0} = \frac{15V}{10\Omega} = 1.5A$;

因并联电路中干路电流等于各支路电流之和, 所以干路的最大电流: $I_{max} = 1A + 1.5A = 2.5A$,

电路消耗的最大功率: $P_{max} = UI_{max} = 15V \times 2.5A = 37.5W$;

当 S 闭合, S₁、S₂ 都断开, R 与 R_L 串联, 灯泡与滑动变阻器的最大阻值串联时, 电路电流最小, 因串联电路的总电阻等于各分电阻之和,

所以电路最小电流: $I_{min} = \frac{U}{R_{总}} = \frac{15V}{10\Omega + 30\Omega} = 0.375A$,

电路消耗的最小功率: $P_{min} = UI_{min} = 15V \times 0.375A = 5.625W$;

则电路消耗总功率的最小值与最大值之比 $P_{min} : P_{max} = 5.625W : 37.5W = 3 : 20$, 故 D 错误。

故选: D。

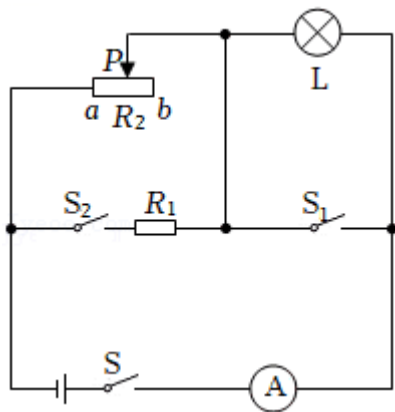
10. (2022•岳阳) 如图, 电源电压不变, 定值电阻 R₁ = 20Ω, 小灯泡 L 标有“8V 4W”字样 (灯丝电阻不变), 电流表量程为 0~3A。当只闭合开关 S, 滑动变阻器 R₂ 的滑片 P 从 b 端滑动到某一位置时, 变阻器连入电路中的阻值减小了 16Ω, 电流表示数增大了 0.2A, 此时小灯泡恰好正常发光。在保证电路安全的情况下, 都正确且无漏选的一组是 ()

①电源电压为 12V

②R₂ 的最大阻值为 24Ω

③开关都闭合时, R₂ 的最大功率为 28.8W

④在电流表有示数的情况下, 电路消耗的总功率最小值为 3.6W



A. ①②

B. ①②④

C. ①③④

D. ①②③④

【答案】D

【解析】解: (1) 当开关 S 闭合, S₁、S₂ 断开, 滑动变阻器的滑片 P 在 b 端时, 滑动变阻器接入电路最大阻值, R 与 L 串联接入电路, 此时通过电路的电流为 I₁,

滑动变阻器的滑片 P 从 b 端滑动到某一位置时，滑动变阻器接入电路中的阻值减小了 16Ω ，由欧姆定律可知，此时电路中的电流变大，电流表示数变化了 $0.2A$ ，电路中的电流增加 $0.2A$ ，此时小灯泡恰好正常发光，此时通过电路的电流为 I_2 ，则 $I_2 = I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{4W}{8V} = 0.5A$ ，所以滑动变阻器的滑片 P 在 b 端时电路的电流： $I_1 = I_2 - \Delta I = 0.5A - 0.2A = 0.3A$ ，

灯泡的电阻： $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{8V}{0.5A} = 16\Omega$ ，

串联电路总电阻等于各分电阻之和，由欧姆定律可知，滑动变阻器的滑片 P 在 b 端时电源电压： $U = I_1 (R_{滑} + R_L) = 0.3A \times (R_{滑} + 16\Omega)$ - - - - - ①，

滑动变阻器的滑片 P 从 b 端滑动到某一位置时电源电压：

$U = I_2 (R_{滑}' + R_L) = 0.5A \times (R_{滑}' - 16\Omega + 16\Omega)$ - - - - - ②，

①②两式联立，解得： $R_{滑} = 24\Omega$ ， $U = 12V$ ，故①、②正确；

(2) 当开关 S、 S_1 、 S_2 都闭合时，滑动变阻器和定值电阻并联接入电路，灯泡被短路，并联电路各支路两端电压相等，

通过定值电阻的电流： $I_0 = \frac{U}{R_0} = \frac{12V}{20\Omega} = 0.6A$ ，

因为并联电路干路电流等于各支路电流之和，电流表测干路电流，电流表量程为 $0 \sim 3A$ ，当电流表示数达到最大时，通过滑动变阻器的电流最大，则通过滑动变阻器的最大电流： $I' = I - I_0 = 3A - 0.6A = 2.4A$ ，

所以滑动变阻器的最大功率为： $P = UI' = 12V \times 2.4A = 28.8W$ ，故③正确；

(3) 当开关 S 闭合， S_1 、 S_2 断开，滑动变阻器的滑片 P 在 b 端时，滑动变阻器接入电路最大阻值，R 与 L 串联接入电路，此时通过电路的电流最小，最小为 $I_1 = 0.3A$ ，

电路消耗的总功率最小值为： $P' = UI_1 = 12V \times 0.3A = 3.6W$ ，故④正确。

综合分析①②③④都正确。

故选：D。

二、填空题（共 5 小题）：

11. (2022·恩施州)某饮水机上标有“220V 制热 550W”的字样，发热部件正常工作时的功率为_____W。

饮水机加热一段时间，插座线会变热，这是电流通过导体时产生的_____效应。

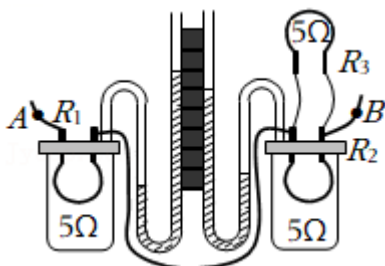
【答案】550；热。

【解析】解：饮水机上标有“220V 制热 550W”的字样，其中“550W”表示饮水机正常工作时的功率是 550W；

电流通过导体时，会将电能转化为内能，产生热量，故是利用了电流的热效应。

故答案为：550；热。

12. (2022·玉林)20 世纪初，科学家发现，某些物质在很低温度时，电阻就变成了 0，这就是____现象；如图所示是“探究电热与电流的关系”的部分装置，已知 A、B 两点间的电压为 6V， $R_1 = R_2 = R_3 = 5\Omega$ ，通电时间 2min，则 R_1 与 R_2 产生的热量相差_____J。



【答案】超导；288。

【解析】解：（1）20世纪初，科学家发现，某些物质在很低温度时，电阻就变成了0，这就是超导现象；

（2）由图知， R_2 、 R_3 并联后再与 R_1 串联， $R_1=R_2=R_3=5\Omega$ ，

$$R_2、R_3\text{ 并联后的总电阻 } R_{23} = \frac{1}{2} \times 5\Omega = 2.5\Omega，$$

$$\text{电路的总电阻 } R = R_1 + R_{23} = 5\Omega + 2.5\Omega = 7.5\Omega，$$

$$\text{由欧姆定律可得，电路中的电流： } I_1 = I_{23} = I = \frac{U}{R} = \frac{6V}{7.5\Omega} = 0.8A，$$

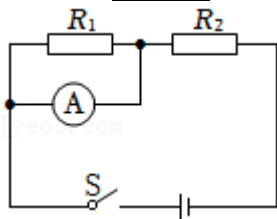
$$I_2 = \frac{1}{2}I_1 = \frac{1}{2} \times 0.8A = 0.4A，$$

通电时间2min， R_1 与 R_2 产生的热量差：

$$Q_1 - Q_2 = I_1^2 R_1 t - I_2^2 R_2 t = (0.8A)^2 \times 5\Omega \times 2 \times 60s - (0.4A)^2 \times 5\Omega \times 2 \times 60s = 288J。$$

故答案为：超导；288。

13. （2022•铜仁市）如图所示电路中， $R_1=R_2=10\Omega$ 。当开关S闭合时，电流表的示数为0.6A，电源电压为_____V；若把电流表换成电压表，电压表示数为_____V；这两种情况下 R_2 消耗的功率之比为_____。



【答案】6；3；4：1。

【解析】解：当开关S闭合时，电阻 R_1 被短路，只有电阻 R_2 接入电路，

$$\text{根据 } I = \frac{U}{R} \text{ 得电源电压为： } U = IR_2 = 0.6A \times 10\Omega = 6V；$$

$$R_2 \text{ 消耗的功率为： } P_2 = I^2 R_2 = (0.6A)^2 \times 10\Omega = 3.6W；$$

若把电流表换成电压表，两电阻串联，电压表测量定值电阻 R_1 两端的电压，此时电路中的电流为：

$$I' = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{6V}{10\Omega + 10\Omega} = 0.3A，$$

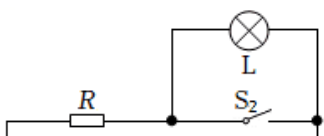
$$R_2 \text{ 两端的电压为： } U_2 = I' R_2 = 0.3A \times 10\Omega = 3V， \text{ 即电压表示数为 } 3V；$$

$$R_2 \text{ 消耗的功率为： } P_2' = I'^2 R_2 = (0.3A)^2 \times 10\Omega = 0.9W，$$

所以这两种情况下 R_2 消耗的功率之比为： $P_2 : P_2' = 3.6W : 0.9W = 4 : 1$ 。

故答案为：6；3；4：1。

14. （2022•丹东）如图所示，电源电压保持不变，灯泡L标有“12V 12W”字样（忽略灯丝电阻的



变化)。闭合开关 S_1 ，断开 S_2 ，灯泡 L 正常发光；闭合开关 S_1 、 S_2 ，电流表示数为 1.5A，则电源电压为_____V；闭合开关 S_1 ，断开 S_2 ，通电 30s 定值电阻 R 产生的热量是_____J。

【答案】 36；720。

【解析】解： 闭合开关 S_1 ，断开 S_2 ，灯泡 L 和定值电阻串联，灯泡 L 正常发光，根据 $P=UI$ 可知电路电流 $I = \frac{P_L}{U_L} = \frac{12W}{12V} = 1A$ ，根据欧姆定律可知定值电阻两端的电压 $U_R = IR = 1A \times R$ ，

根据串联电路的电压特点可知电源电压 $U = U_L + U_R = 12V + 1A \times R \dots \dots \textcircled{1}$ ；

闭合开关 S_1 、 S_2 ，电路为定值电阻的简单电路，电流表示数为 1.5A，

则电源电压 $U = I' R = 1.5A \times R \dots \dots \textcircled{2}$ ；

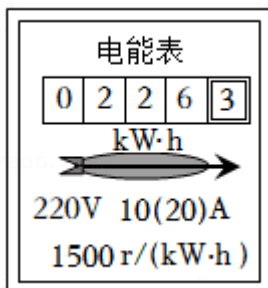
联立①②可知： $U = 36V$ ， $R = 24 \Omega$ ；

闭合开关 S_1 ，断开 S_2 ，灯泡 L 和定值电阻串联，

通电 30s 定值电阻 R 产生的热量 $Q = I^2 R t = (1A)^2 \times 24 \Omega \times 30s = 720J$ 。

故答案为：36；720。

15. (2022•辽宁) 如图是小鹏家的电能表，他家同时工作用电器的总功率不能超过_____W。电能表的转盘转得越快，说明电路总功率越_____。将电热水器单独接入电路，正常工作 3min，电能表的转盘转 150 转，电热水器的功率为_____W。



【答案】 4400；大；2000。

【解析】解： (1) 他家同时工作用电器的最大总功率 $P_{大} = UI_{大} = 220V \times 20A = 4400W$ ；

(2) 电能表是测量电路中用电器消耗电能的仪表，转盘转得越快，表示用电器消耗电能越快，则电路总功率越大；

(3) $1500r/kW \cdot h$ 表示电路中用电器每消耗 $kW \cdot h$ 电能，电能表的转盘转过 1500r，

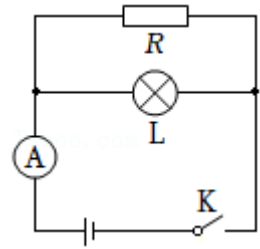
则电能表的转盘转 150r，电热水器消耗的电能 $W = \frac{150r}{1500r/kW \cdot h} = 0.1kW \cdot h$ ，

电热水器的电功率 $P = \frac{W}{t} = \frac{0.1kW \cdot h}{\frac{3}{60}h} = 2kW = 2000W$ 。

故答案为：4400；大；2000。

三、计算题（共 5 小题）：

16. (2022•呼和浩特) 如图所示, R 为定值电阻, L 为标有“6V 3W”的小灯泡, 灯丝阻值不变, 电源电压恒定。闭合开关, 小灯泡正常工作时, 电流表读数为 0.9A。求:



- (1) 通过小灯泡的电流, 以及小灯泡电阻;
- (2) 定值电阻 R 阻值, 以及它的电功率。

【答案】 (1) 通过小灯泡的电流为 0.5A; 小灯泡电阻为 12Ω;

(2) 定值电阻 R 阻值为 15Ω; 它的电功率为 2.4W。

【解析】 解: 由电路图可知, R 与 L 并联, 电流表测量干路中的电流。

(1) 灯泡正常发光时, 灯两端的实际电压等于其额定电压, 即 $U_L = U_{\text{额}} = 6V$,
实际功率等于其额定功率, 即 $P_L = P_{\text{额}} = 3W$,

$$\text{灯泡的电流为: } I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3W}{6V} = 0.5A;$$

$$\text{小灯泡电阻为: } R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{6V}{0.5A} = 12\Omega;$$

(2) 根据并联电路的电流规律可知, 通过 R 的电流为: $I' = I - I_L = 0.9A - 0.5A = 0.4A$;

根据并联电路的电压规律可知, R 两端的电压为: $U_R = U_L = 6V$,

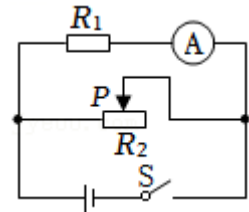
$$\text{R 的阻值为: } R = \frac{U}{I'} = \frac{6V}{0.4A} = 15\Omega;$$

R 的功率为: $P' = UI' = 6V \times 0.4A = 2.4W$ 。

答: (1) 通过小灯泡的电流为 0.5A; 小灯泡电阻为 12Ω;

(2) 定值电阻 R 阻值为 15Ω; 它的电功率为 2.4W。

17. (2022•安顺) 在如图所示的电路中, 电源电压恒为 6V, 滑动变阻器 R_2 标有“20Ω 3A”。闭合开关 S, 电流表的示数为 0.3A。求:



- (1) R_1 的阻值;
- (2) R_2 允许接入电路的最小阻值;
- (3) 整个电路允许消耗的最大功率与最小功率之比。

【答案】 (1) R_1 的阻值为 20Ω; (2) R_2 允许接入电路的最小阻值为 2Ω;

(3) 整个电路允许消耗的最大功率与最小功率之比为 11:2。

【解析】 解: 电阻 R_1 与滑动变阻器 R_2 并联, $U = U_1 = U_2 = 6V$;

(1) 电流表测 R_1 的电流 $I_1 = 0.3A$,

$$\text{根据欧姆定律 } I = \frac{U}{R}, \text{ 则 } R_1 \text{ 电阻为 } R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6V}{0.3A} = 20\Omega;$$

(2) 滑动变阻器 R_2 标有“20Ω 3A”表示允许通过的最大电流 $I_2 = 3A$,

$$\text{R}_2 \text{ 允许接入电路的最小阻值 } R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6V}{3A} = 2\Omega;$$

(3) 当变阻器接入电路的电阻最小时, 电流最大 $I_{\text{大}} = 0.3A + 3A = 3.3A$;

当变阻器接入电路的电阻最大时, 电流最小, 变阻器最大电流 $I'_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6V}{20\Omega} = 0.3A$, 电路的最小

总电流 $I_{小}=0.3A+0.3A=0.6A$;

由 $P=UI$ 得, 当电压相同时, 电功率之比等于电流之比, 整个电路允许消耗的最大功率与最小功率之比 $P_{大}: P_{小}=I_{大}: I_{小}=3.3A: 0.6A=11: 2$ 。

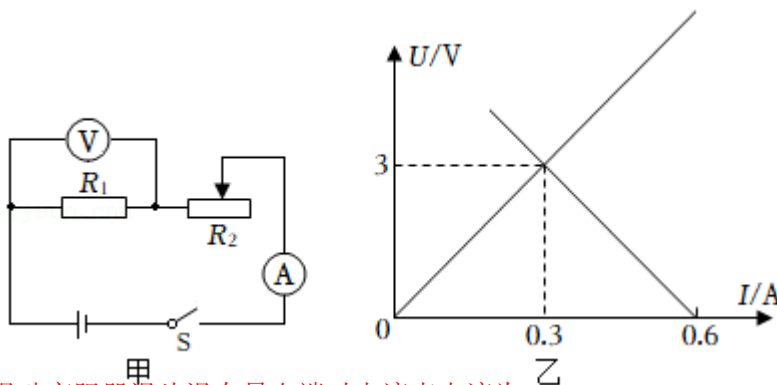
答: (1) R_1 的阻值为 20Ω ; (2) R_2 允许接入电路的最小阻值为 2Ω ;

(3) 整个电路允许消耗的最大功率与最小功率之比为 $11: 2$ 。

18. (2022•呼和浩特) 如图甲所示, 电源电压恒定, R_1 是定值电阻, R_2 是滑动变阻器, 闭合开关, 移动滑动变阻器的滑片, 当滑片滑到正中央时, 电压表示数为 $3V$ 。已知两个电阻的 $U-I$ 图象如图乙所示。求:

(1) 电源电压以及当滑动变阻器滑片滑在最右端时电流表电流;

(2) 滑动变阻器电阻保持 5Ω 不变, 通电 $1min$, 滑动变阻器的电功率以及电流通过电路做的总功。



【答案】 (1) 电源电压为 $6V$, 当滑动变阻器滑片滑在最右端时电流表电流为 $0.2A$;

(2) 滑动变阻器电阻保持 5Ω 不变, 通电 $1min$, 滑动变阻器的电功率为 $0.8W$, 电流通过电路做的总功为 $144J$ 。

【解析】解: 由甲图可知, 两个电阻串联, 电流表测电路中电流, 电压表 V 测量 R_1 两端的电压。

滑片 P 从右端到左端的过程中, 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知, 滑动变阻器 R_2 两端的电压变小; 由于电源电压不变, 则 R_1 两端的电压变大;

所以, 通过 R_2 的电流随其两端电压的减小而增大, 通过 R_1 的电流随其两端电压的增大而增大;

由此可知, 乙图中 a 是 R_1 的 $U-I$ 图象, b 是 R_2 的 $U-I$ 图象;

(1) 当滑片滑到正中央时 R_2 两端的电压为 $3V$, 由乙图可知此时电路中的电流为 $0.3A$, R_1 两端的电压也为 $3V$,

所以, 电源电压: $U=U_1+U_2=3V+3V=6V$;

则根据欧姆定律可得 R_1 的阻值为: $R_1=\frac{U_1}{I}=\frac{3V}{0.3A}=10\Omega$;

$R_{2中}=\frac{U_2}{I}=\frac{3V}{0.3A}=10\Omega$;

则滑动变阻器的最大阻值为: $R_2=2R_{2中}=2\times 10\Omega=20\Omega$;

当滑动变阻器滑片滑在最右端时, 总电阻值为: $R=R_1+R_2=10\Omega+20\Omega=30\Omega$;

则通过电流表的电流为: $I=\frac{U}{R}=\frac{6V}{30\Omega}=0.2A$ 。

(2) 滑动变阻器电阻保持 5Ω 不变时, 总电阻值为: $R'=R_1+R_2'=10\Omega+5\Omega=15\Omega$;

则通过电流表的电流为： $I' = \frac{U}{R'} = \frac{6V}{15\Omega} = 0.4A$ ，

则滑动变阻器的电功率： $P_2' = I'^2 R_2' = (0.4A)^2 \times 5\Omega = 0.8W$ ，

电流通过电路做的总功： $W = UI' t = 6V \times 0.4A \times 60s = 144J$ 。

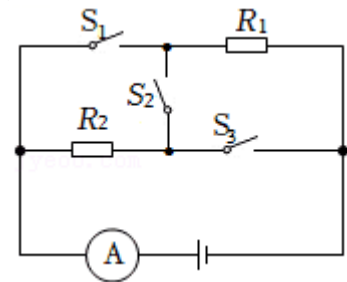
答：（1）电源电压为 6V，当滑动变阻器滑片滑在最右端时电流表电流为 0.2A；

（2）滑动变阻器电阻保持 5Ω 不变，通电 1min，滑动变阻器的电功率为 0.8W，电流通过电路做的总功为 144J。

19. （2022•襄阳）在如图所示电路中，电源电压不变， $R_1 = 10\Omega$ ， $R_2 = 5\Omega$ 。求：

（1）当只闭合开关 S_2 ，断开 S_1 、 S_3 时，电流表的示数为 0.4A，求电源电压；

（2）当闭合开关 S_1 、 S_3 ，断开 S_2 时，求通电 10s 内电阻 R_1 产生的热量。



【答案】（1）电源电压为 6V；（2）通电 10s 内电阻 R_1 产生的热量为 36J。

【解析】解：（1）已知 $R_1 = 10\Omega$ ， $R_2 = 5\Omega$ ，当只闭合开关 S_2 ，断开 S_1 、 S_3 时， R_1 和 R_2 串联，

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2 = 10\Omega + 5\Omega = 15\Omega；$$

当电流表的示数为 0.4A，电源电压为： $U = IR_{\text{总}} = 0.4A \times 15\Omega = 6V$ 。

（2）当闭合开关 S_1 、 S_3 ，断开 S_2 时， R_1 和 R_2 并联，因为 $U = 6V$ ， $R_1 = 10\Omega$ ，那么通过 R_1 的电流：

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6V}{10\Omega} = 0.6A；$$

通电 10s 内电阻 R_1 产生的热量： $Q = I_1^2 R t = (0.6A)^2 \times 10\Omega \times 10s = 36J$ 。

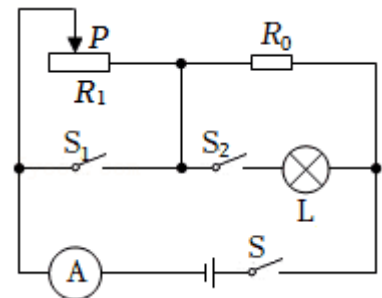
答：（1）电源电压为 6V；（2）通电 10s 内电阻 R_1 产生的热量为 36J。

20. （2022•南通）如图所示，电源电压恒定， R_0 是定值电阻，小灯泡 L 标有“6V 3W”，滑动变阻器 R_1 的最大阻值为 20Ω 。三个开关均闭合时，小灯泡恰好正常发光，电流表示数为 1.5A。

（1）求小灯泡的额定电流；

（2）求电阻 R_0 的阻值；

（3）闭合 S，断开 S_1 和 S_2 ，移动变阻器的滑片 P，求电路总功率的最小值和最大值。



【答案】（1）小灯泡的额定电流为 0.5A；（2）电阻 R_0 的阻值为 6Ω ；

(3) 闭合 S，断开 S₁ 和 S₂，移动变阻器的滑片 P，电路总功率的最小值和最大值分别为 1.4W、6W。

【解析】解：(1) 根据 $P=UI$ 可知小灯泡的额定电流 $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3W}{6V} = 0.5A$ ；

(2) 三个开关均闭合时，灯泡和定值电阻并联，小灯泡恰好正常发光，

根据并联电路的电压特点可知电源电压 $U=U_L=6V$ ，

电流表示数为 1.5A，根据并联电路的电流特点可知通过定值电阻的电流 $I_0=I-I_L=1.5A-0.5A=1A$ ，

根据欧姆定律可知电阻 R₀ 的阻值 $R_0 = \frac{U}{I_0} = \frac{6V}{1A} = 6\Omega$ ；

(3) 闭合 S，断开 S₁ 和 S₂，定值电阻和滑动变阻器串联，滑动变阻器接入电路的阻值最大时，总电阻最大，电源电压不变，根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知电路的总功率最小；滑动变阻器接入电路的阻值为 0Ω 时，

总电阻最小，电源电压不变，根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知电路的总功率最大。

电路总功率的最小值 $P_1 = \frac{U^2}{R_1+R_0} = \frac{(6V)^2}{20\Omega+6\Omega} \approx 1.4W$ ；

电路总功率的最大值 $P_2 = \frac{U^2}{R_0} = \frac{(6V)^2}{6\Omega} = 6W$ 。

答：(1) 小灯泡的额定电流为 0.5A；

(2) 电阻 R₀ 的阻值为 6Ω；

(3) 闭合 S，断开 S₁ 和 S₂，移动变阻器的滑片 P，电路总功率的最小值和最大值分别为 1.4W、6W。

免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能