**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： 月底读数：

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）；。

7.单位：

（1）电功W：焦耳（J）；1J=1V·A·s

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

8.公式变形：

（1）W=I2Rt；（常用于串联电路）

（2）；（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：；

（2）总功等于各用电器消耗的电能之和：**W=W1+W2+…+Wn**

10.并联电路的电功：

（1）电功之比等于电阻倒数之比：；

（2）总功等于各用电器消耗的电能之和：**W=W1+W2+…+Wn**

无论用电器串联或并联，计算在一定时间所做的总功：**W=W1+W2+…+Wn**

**【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3.6×106J

【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×4A×1×60s＝52800J，

电动机每分钟产生的热量：Q＝I2Rt＝（4A）2×4Ω×1×60s＝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×6000×10﹣3A×3600s＝1.08×105J。

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×3＝4.5V，

小灯泡工作1min消耗的电能为：W＝UIt＝4.5V×0.6A×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＝5Ω，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为12J。

【解析】解：（1）在并联电路中，U＝U1＝U2，

由I$=\frac{U}{R}$得，灯泡两端电压为UL＝UR＝IR•R＝0.4A×5Ω＝2V；

通过灯泡的电流为IL$=\frac{U\_{L}}{R\_{L}}=\frac{2V}{10Ω}=$0.2A；

（2）干路电流为I＝IL+IR＝0.2A+0.4A＝0.6A，

通电10s，整个电路消耗的电能为W＝UIt＝2V×0.6A×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为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：

（2）推导式：

①（通用公式）

②（适用于纯电阻电路，一般用于并联电路）

③（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：；

（2）总功率等于各用电器的功率之和：**P=P1+P2+…+Pn**

8.并联电路的电功：

（1）电功率之比等于电阻的倒数之比：；

（2）总功率等于各用电器的功率之和：**P=P1+P2+…+Pn**

无论用电器串联或并联，计算在一定时间所做的总功：**P=P1+P2+…+Pn**

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：

（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：；可得：

（4）用电器在实际电压与额定电压时的工作情况对比：

①当，用电器正常工作（灯正常发光）；

 ②当，用电器不能正常工作（灯光暗淡）；

③当，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）10Ω；（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：RL$=\frac{U\_{L}^{2}}{P\_{L}}=\frac{(3V)^{2}}{0.9W}=$10Ω，

（2）正常工作时的电流：IL$=\frac{U\_{L}}{R\_{L}}=\frac{3V}{10Ω}=$0.3A，

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：UR＝U﹣UL＝4.5V﹣3V＝1.5V，

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：

PR＝URIR＝URIL＝1.5V×0.3A＝0.45W。

答：（1）灯L的电阻为10Ω；（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R1和R2并联在电压为6V的电源上，当开关S闭合时，电流表A1的示数为0.6A，电流表A2的示数为0.2A。求：

（1）定值电阻R1的大小；

（2）电路中的总电流I总；

（3）电路消耗的总功率。

【答案】（1）定值电阻R1的大小为10Ω。（2）电路中的总电流I总为0.8A；

（3）电路消耗的总功率为4.8W。

【解答】解：由图知，电阻R1和电阻R2并联，电流表A1测R1支路的电流，电流表A2测R2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＝U1＝U2＝6V，

则由I$=\frac{U}{R}$可知，定值电阻R1的阻值：R1$=\frac{U\_{1}}{I\_{1}}=\frac{6V}{0.6A}=$10Ω；

（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总＝I1+I2＝0.6A+0.2A＝0.8A；

（3）电路消耗的总功率：P＝UI＝6V×0.8A＝4.8W。

答：（1）定值电阻R1的大小为10Ω。（2）电路中的总电流I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}=$0.5A，I乙$=\frac{P\_{乙}}{U\_{乙}}=\frac{2W}{4V}=$0.5A，

由I$=\frac{U}{R}$可得，两灯泡的电阻分别为：R甲$=\frac{U\_{甲}}{I\_{甲}}=\frac{6V}{0.5A}=$12Ω，R乙$=\frac{U\_{乙}}{I\_{乙}}=\frac{4V}{0.5A}=$8Ω；

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＝I2R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\_{甲}+R\_{甲}}=\frac{10V}{12Ω+8Ω}=$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=I2Rt**（适用于所有纯电阻电路）；

（2）对于纯电阻电路可推导出：

①串联电路中常用公式：Q=I2Rt；

并联电路中常用公式：

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= Q1+Q2+…Qn**

③分析电灯、电炉等电热器问题时往往使用：

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=I2Rt。

**【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R1＞R2。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U1＜U2

B．通电1min后R2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R1、R2、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R1＞R2，根据U＝IR可知，电阻两端的电压关系为U1＞U2，故A错误；

B、电流相同，通电时间相同，电阻阻值R1＞R2，根据Q＝I2Rt可知，R1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＝I2Rt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＝I2Rt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：IA＝IB+I并，三个电阻的阻值相同，因此由欧姆定律可知，IB＝I并＝I，

则IA＝2I，即IA：I＝2：1，根据焦耳定律Q＝I2Rt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×4000×10﹣3A×1h＝20W•h，

需要充的电能W＝Wη＝W充﹣W用＝P1t﹣P2t，

充满需要的时间t$=\frac{W−Wη}{P\_{1}−P\_{2}}=\frac{20W⋅ℎ−20W⋅ℎ×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为911kW•h

C．小明家使用的电饭锅消耗的电能为0.02kW•h，合7.2×104J

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为：W＝5637.8kW•h﹣5546.7kW•h＝91.1kW•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次时用电器消耗的电能：W’$=\frac{32}{1600}$kW•h＝0.02kW•h＝0.02×3.6×106J＝7.2×104J，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×25h＝1kW•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×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}=$20Ω，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×0.6A＝2.4V，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×0.3A＝2.1W，故D正确。

故选：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R1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，R1、R2串联，电流表测量电路电流，电压表测量R2两端的电压；

（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，

则滑动变阻器的阻值为R2$=\frac{U\_{2}}{I\_{}}=\frac{12V}{0.1A}=$120Ω，电源电压U＝U1+U2＝IR1+U2＝0.1A×R1+12V……①

当电路中电流为1A时，滑动变阻器两端的电压为3V，

电源电压U＝U1′+U2′＝I′R1+U2′＝1A×R1+3V……②

根据①②可得：U＝13V，R1＝10Ω，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小＝UI＝13V×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：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R0的阻值为20Ω

C．当滑片在a端时，R0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，R0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大＝0.6A，

由I$=\frac{U}{R}$可得，电源的电压：U＝I大R0＝0.6A×R0﹣﹣﹣﹣﹣﹣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滑＝4V，电路中的最小电流I小＝0.2A，

则滑动变阻器的最大阻值：R滑$=\frac{U\_{滑}}{I\_{小}}=\frac{4V}{0.2A}=$20Ω，

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小（R0+R滑）＝0.2A×（R0+20Ω）﹣﹣﹣②

由①②可解得：R0＝10Ω，U＝6V，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滑＝I2R＝（$\frac{U}{R\_{0}+R}$）2R$=\frac{U^{2}R\_{0}}{R\_{0}^{2}+2RR\_{0}+R^{2}}=\frac{U^{2}}{\frac{(R−R\_{0})^{2}}{R}+4R\_{0}}$，

当R＝R0＝10Ω时，滑动变阻器的电功率最大，

则P滑大$=\frac{U^{2}}{4R\_{0}}=\frac{(6V)^{2}}{4×10Ω}=$0.9W，故A错误；

（3）当滑片在a端时，电路为R0的简单电路，电流最大，

则R0的功率：P0＝UI大＝6V×0.6A＝3.6W，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小＝6V×0.2A＝1.2W，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“20Ω 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4～10Ω

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额$=\frac{P\_{额}}{U\_{额}}=\frac{1.25W}{2.5V}=$0.5A

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“0～0.6A”，串联电路中电流处处相等，所以电路中的最大电流I最大＝0.5A，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滑min$=\frac{U−U\_{额}}{I\_{min}}=\frac{4.5V−2.5V}{0.5A}=$4Ω

灯泡的电阻为： RL$=\frac{U\_{额}}{I\_{额}}=\frac{2.5V}{0.5A}=$5Ω

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：UL′＝U﹣U滑min＝4.5V﹣3V＝1.5V，

电路中的最小电流为：Imin$=\frac{U\_{L}′}{R\_{L}}=\frac{1.5V}{5Ω}=$0.3A

滑动变阻器接入电路中的最大阻值为：R滑man$=\frac{U\_{滑main}}{I\_{min}}=\frac{3V}{0.3A}=$10Ω

所以滑动变阻器阻值变化的范围是4～10Ω，电路中电流变化的范围是0.3～0.5A，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最小＝4.5V﹣2.5V＝2V

则电压表示数变化范围是 2～3V，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RL$=\frac{U\_{L}}{I\_{L}}=\frac{12V}{2A}=$6Ω；

（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﹣UL′＝12V﹣3V＝9V，

通电2min滑动变阻器消耗的电能为W＝UIt＝9V×1A×2×60s＝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，R0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A1、A2的量程为0～3A，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S1、S2时，灯泡正常发光，求电源电压的大小；

（3）开关S、S1、S2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S1、S2时，灯泡正常发光，电源电压为10V；

（3）开关S、S1、S2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S1、S2，灯泡L与电阻R0串联，灯泡正常发光，

则此时灯泡两端的电压为UL＝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R0两端的电压为：U0＝IR0＝0.5A×8Ω＝4V，

所以，电源电压U＝U0+UL＝4V+6V＝10V。

（3）开关S、S1、S2都闭合时，电阻R0和滑动变阻器R并联，灯泡被短路；电流表A1测通过电阻R0的电流，电流表A2测干路中的总电流。

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

此时通过R0的电流为：I0$=\frac{U}{R\_{0}}=\frac{10V}{8Ω}=$1.25A，

电流表A1测通过电阻R0的电流，电流表A2测干路中的总电流，电流表A1、电流表A2的量程为0～3A，

所以，通过R的最大电流为：Imax＝I﹣I0＝3A﹣1.25A＝1.75A，

R消耗电功率的最大值为：Pmax＝UImax＝10V×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S1、S2时，灯泡正常发光，电源电压为10V；

（3）开关S、S1、S2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•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×4000×10﹣3A×1h＝20W•h，

需要充的电能W＝Wη＝W充﹣W用＝P1t﹣P2t，

充满需要的时间t$=\frac{W−Wη}{P\_{1}−P\_{2}}=\frac{20W⋅ℎ−20W⋅ℎ×30\%}{30W−2W}=$0.5h。

故选：C。

3．（2022•桂林）灯泡L1、L2分别标有“220V 100W”、“220V 40W”的字样，将它们接入220V的电路中，则（　　）

A．L1、L2并联时，L1比L2亮 B．L1、L2并联时，亮度相同

C．L1、L2串联时，L1比L2亮 D．L1、L2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L1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L1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＝I2R可知，L1的电阻较小，较暗，L2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L1和L2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L1的电流大于通过灯L2的电流

B．在调节电源电压的过程中，灯L1始终比灯L2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：R1$=\frac{U\_{1}^{2}}{P\_{1}}=\frac{(8V)^{2}}{4W}=$16Ω，R2$=\frac{U\_{2}^{2}}{P\_{2}}=\frac{(4V)^{2}}{1W}=$16Ω；

A、两灯泡串联，通过灯L1的电流等于通过灯L2的电流，故A错误；

B、在调节电源电压的过程中，由P＝I2R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＝I2R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L1不能正常发光，灯泡L2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R2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．R1的阻值30Ω

C．滑动变阻器R2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，R1与R2串联，电压表测R2两端的电压，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R1的简单电路，电路中的电流最大，

由图乙可知，电路中的电流I1＝0.6A，

由I$=\frac{U}{R}$可得，电源的电压：U＝I1R1＝0.6A×R1，

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I2＝0.2A，R2两端的电压U2＝4V，

则滑动变阻器的最大阻值：R2$=\frac{U\_{2}}{I\_{2}}=\frac{4V}{0.2A}=$20Ω，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＝I2（R1+R2）＝0.2A×（R1+20Ω），

因电源的电压不变，

所以有：0.6A×R1＝0.2A×（R1+20Ω），

解得：R1＝10Ω，故B错误；

电源的电压：U＝I1R1＝0.6A×10Ω＝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＝UI1＝6V×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“50Ω 1A”字样，电流表量程为0～0.6A，电压表量程为0～3V。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9～10V

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0～3V，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：IL$=\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：RL$=\frac{U\_{额}^{2}}{P\_{额}}=\frac{(4V)^{2}}{1.6W}=$10Ω，

由于电压表的量程为0～3V，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：IL′$=\frac{U\_{V大}}{R\_{L}}=\frac{3V}{10Ω}=$0.3A＜IL＝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0～0.6A，

所以电路中的最大电流为I大＝IL′＝0.3A，

电路中消耗的最大功率为：P大＝UI大＝12V×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﹣UV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}{50Ω+10Ω}=$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×50Ω＝10V，故滑动变阻器两端电压变化范围为9～10V，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×0.2A×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“30Ω 1A”，定值电阻R0的阻值为10Ω，小灯泡L标有“6V 0.6A”，电流表的量程为0～3A。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RL$=\frac{U\_{L}}{I\_{L}}=\frac{6V}{0.6A}=$10Ω，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IR＝IL＝0.6A，

由欧姆定律可知，滑动变阻器R两端的电压UR＝IRR′＝0.6A$×\frac{1}{2}×$30Ω＝9V，

根据串联电路的电压特点可知，电源电压U＝UL+UR＝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＝30Ω，

此时电路中的最小电流I小$=\frac{U}{R\_{总}}=\frac{U}{R\_{L}+R}=\frac{15V}{10Ω+30Ω}=$0.375A，

小灯泡发光最暗时的功率P＝I小2RL＝（0.375A）2×10Ω≈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：I0$=\frac{U}{R\_{0}}=\frac{15V}{10Ω}=$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：Imax＝1A+1.5A＝2.5A，

电路消耗的最大功率：Pmax＝UImax＝15V×2.5A＝37.5W；

当S闭合，S1、S2都断开，R与RL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：Imin$=\frac{U}{R\_{总}}=\frac{15V}{10Ω+30Ω}=$0.375A，

电路消耗的最小功率：Pmin＝UImin＝15V×0.375A＝5.625W；

则电路消耗总功率的最小值与最大值之比Pmin：Pmax＝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I2，则I2＝IL$=\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：I1＝I2﹣ΔI＝0.5A﹣0.2A＝0.3A，

灯泡的电阻：RL$=\frac{U\_{L}}{I\_{L}}=\frac{8V}{0.5A}=$16Ω，

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＝I1（R滑+RL）＝0.3A×（R滑+16Ω）﹣﹣﹣﹣﹣﹣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＝I2（R滑′+RL）＝0.5A×（R滑﹣16Ω+16Ω）﹣﹣﹣﹣﹣﹣②，

①②两式联立，解得：R滑＝24Ω，U＝12V，故①、②正确；

（2）当开关S、S1、S2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：I0$=\frac{U}{R\_{0}}=\frac{12V}{20Ω}=$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0～3A，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﹣I0＝3A﹣0.6A＝2.4A，

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

（3）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最小，最小为I1＝0.3A，

电路消耗的总功率最小值为：P′＝UI1＝12V×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，R1＝R2＝R3＝5Ω，通电时间2min，则R1与R2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，R2、R3并联后再与R1串联，R1＝R2＝R3＝5Ω，

R2、R3并联后的总电阻R23$=\frac{1}{2}×$5Ω＝2.5Ω，

电路的总电阻R＝R1+R23＝5Ω+2.5Ω＝7.5Ω，

由欧姆定律可得，电路中的电流：I1＝I23＝I$=\frac{U}{R}=\frac{6V}{7.5Ω}=$0.8A，

I2$=\frac{1}{2}$I1$=\frac{1}{2}×$0.8A＝0.4A，

通电时间2min，R1与R2产生的热量差：

Q1﹣Q2＝I12R1t﹣I22R2t＝（0.8A）2×5Ω×2×60s﹣（0.4A）2×5Ω×2×60s＝288J。

故答案为：超导；288。

13．（2022•铜仁市）如图所示电路中，R1＝R2＝10Ω。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R2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R1被短路，只有电阻R2接入电路，

根据I$=\frac{U}{R}$得电源电压为：U＝IR2＝0.6A×10Ω＝6V；

R2消耗的功率为：P2＝I2R2＝（0.6A）2×10Ω＝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R1两端的电压，此时电路中的的电流为：

I′$=\frac{U}{R\_{1}+R\_{2}}=\frac{6V}{10Ω+10Ω}=$0.3A，

R2两端的电压为：U2＝I′R2＝0.3A×10Ω＝3V，即电压表示数为3V；

R2消耗的功率为：P2′＝I′2R2＝（0.3A）2×10Ω＝0.9W，

所以这两种情况下R2消耗的功率之比为：P2：P2′＝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S1，断开S2，灯泡L正常发光；闭合开关S1、S2，电流表示数为1.5A，则电源电压为　 　V；闭合开关S1，断开S2，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S1，断开S2，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UR＝IR＝1A×R，

根据串联电路的电压特点可知电源电压U＝UL+UR＝12V+1A×R......①；

闭合开关S1、S2，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×R.....②；

联立①②可知：U＝36V，R＝24Ω；

闭合开关S1，断开S2，灯泡L和定值电阻串联，

通电30s定值电阻R产生的热量Q＝I2Rt＝（1A）2×24Ω×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×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•h表示电路中用电器每消耗kW•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⋅ℎ}=$0.1kW•h，

电热水器的电功率P$=\frac{W}{t}=\frac{0.1kW⋅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UL＝U额＝6V，

实际功率等于其额定功率，即PL＝P额＝3W，

灯泡的电流为：IL$=\frac{P\_{L}}{U\_{L}}=\frac{3W}{6V}=$0.5A；

小灯泡电阻为：RL$=\frac{U\_{L}}{I\_{L}}=\frac{6V}{0.5A}=$12Ω；

（2）根据并联电路的电流规律可知，通过R的电流为：I'＝I﹣IL＝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：UR＝UL＝6V，

R的阻值为：R$=\frac{U}{I′}=\frac{6V}{0.4A}=$15Ω；

R的功率为：P'＝UI'＝6V×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R2标有“20Ω 3A”。闭合开关S，电流表的示数为0.3A。求：

（1）R1的阻值；

（2）R2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）R1的阻值为20Ω；（2）R2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R1与滑动变阻器R2并联，U＝U1＝U2＝6V；

（1）电流表测R1的电流I1＝0.3A，

根据欧姆定律I$=\frac{U}{R}$，则R1电阻为R1$=\frac{U\_{1}}{I\_{1}}=\frac{6V}{0.3A}=$20Ω；

（2）滑动变阻器R2标有“20Ω 3A”表示允许通过的最大电流I2＝3A，

R2允许接入电路的最小阻值R2$=\frac{U\_{2}}{I\_{2}}=\frac{6V}{3A}=$2Ω；

（3）当变阻器接入电路的电阻最小时，电流最大I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}{20Ω}=$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）R1的阻值为20Ω；（2）R2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，R1是定值电阻，R2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R1两端的电压。

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R2两端的电压变小；由于电源电压不变，则R1两端的电压变大；

所以，通过R2的电流随其两端电压的减小而增大，通过R1的电流随其两端电压的增大而增大；

由此可知，乙图中a是R1的U﹣I图象，b是R2的U﹣I图象；

（1）当滑片滑到正中央时R2两端的电压为3V，由乙图可知此时电路中的电流为0.3A，R1两端的电压也为3V，

所以，电源电压：U＝U1+U2＝3V+3V＝6V；

则根据欧姆定律可得R1的阻值为：R1$=\frac{U\_{1}}{I}=\frac{3V}{0.3A}=$10Ω；

R2中$=\frac{U\_{2}}{I}=\frac{3V}{0.3A}=$10Ω；

则滑动变阻器的最大阻值为：R2＝2R2中＝2×10Ω＝20Ω；

当滑动变阻器滑片滑在最右端时，总电阻值为：R＝R1+R2＝10Ω+20Ω＝30Ω；

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

（2）滑动变阻器电阻保持5Ω不变时，总电阻值为：R′＝R1+R2′＝10Ω+5Ω＝15Ω；

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

则滑动变阻器的电功率：P2′＝I′2R2′＝（0.4A）2×5Ω＝0.8W，

电流通过电路做的总功：W＝UI′t＝6V×0.4A×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，R1＝10Ω，R2＝5Ω。求：

（1）当只闭合开关S2，断开S1、S3时，电流表的示数为0.4A，求电源电压；

（2）当闭合开关S1、S3，断开S2时，求通电10s内电阻R1产生的热量。

【答案】（1）电源电压为6V；（2）通电10s内电阻R1产生的热量为36J。

【解析】解：（1）已知R1＝10Ω，R2＝5Ω，当只闭合开关S2，断开S1、S3时，R1和R2串联，

R总＝R1+R2＝10Ω+5Ω＝15Ω；

当电流表的示数为0.4A，电源电压为：U＝IR总＝0.4A×15Ω＝6V。

（2）当闭合开关S1、S3，断开S2时，R1和R2并联，因为U＝6V，R1＝10Ω，那么通过R1的电流：

I1$=\frac{U}{R\_{1}}=\frac{6V}{10Ω}=$0.6A；

通电10s内电阻R1产生的热量：Q＝I12Rt＝（0.6A）2×10Ω×10s＝36J。

答：（1）电源电压为6V；（2）通电10s内电阻R1产生的热量为36J。

20．（2022•南通）如图所示，电源电压恒定，R0是定值电阻，小灯泡L标有“6V 3W”，滑动变阻器R1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R0的阻值；

（3）闭合S，断开S1和S2，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。

【解析】解：（1）根据P＝UI可知小灯泡的额定电流IL$=\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＝UL＝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I0＝I﹣IL＝1.5A﹣0.5A＝1A，

根据欧姆定律可知电阻R0的阻值R0$=\frac{U}{I\_{0}}=\frac{6V}{1A}=$6Ω；

（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P1$=\frac{U^{2}}{R\_{1}+R\_{0}}=\frac{(6V)^{2}}{20Ω+6Ω}≈$1.4W；

电路总功率的最大值P2$=\frac{U^{2}}{R\_{0}}=\frac{(6V)^{2}}{6Ω}=$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。

