第十八章 电功率

考点1　电功和电功率

1. 小刚早上8：00出门前查看了他家的电能表示数如图1甲所示，然后关闭家中其他用电器，只让电冰箱工作。下午18：00回家后再次查看电能表，显示的数字如图乙所示。则小刚家的电冰箱在这段时间内消耗的电能为　　　　 kW·h，电冰箱的实际电功率为　　　　W。



图1

2. （多选）小明同学家的电能表上标有“3000 r/（kW·h）”的字样，他将家中的其他用电器都与电源断开，仅让电水壶在额定电压下工作，观察1 min内电能表的转盘转了45 r，则下列说法正确的是（　　）

A.电水壶是利用电流的热效应来工作的

B.烧水过程中消耗的电能为5.4×105 J

C.电水壶的额定功率为900 W

D.当实际电压只有额定电压的90%时，电水壶的实际功率为729 W

3. 如图2所示的电路中，电源电压恒为3 V，灯泡L的电阻为10 Ω且保持不变。闭合开关S后，滑片*P*由*b*端向*a*端滑动的过程中，下列判断正确的是（　　）



图2

A.灯泡L亮度变暗

B.电压表示数变大，电流表示数变小

C.电压表与电流表示数的比值变小

D.灯泡L的最大电功率为0.9 W

4. 某科技活动小组设计了如图3所示的电路。电源电压不变，当S1闭合、S2断开，滑动变阻器*R*2的滑片*P*滑到*a*端时，电流表的示数为0.8 A，定值电阻*R*1消耗的电功率为6.4 W；滑动变阻器*R*2的滑片*P*滑到*b*端时，电流表的示数变为0.2 A；当S1和S2都闭合，滑动变阻器*R*2的滑片*P*滑到某点时，电流表的示数为0.6 A，小灯泡L消耗的电功率为0.9 W。求：

（1）电源电压。

（2）滑动变阻器*R*2的最大阻值。

（3）小灯泡两端电压及此时滑动变阻器*R*2连入电路的阻值。



图3

考点2　电流的热效应及焦耳定律

5. 1840年，英国物理学家　　　　最先精确地确定了电流产生的热量跟电流、电阻和时间的关系。从能量转化的角度看，电热器的电阻丝工作时将电能转化为　　　　能。

6. 额定功率均为“220 V　500 W”的电吹风和电熨斗，都在额定电压下工作2 min，　　　　产生的热量多，产生的热量为　　　　J。

7. 如图4所示，人们日常生活和工作中经常使用的一种插线板。现在市场上有一些劣质插线板，经质检部门检查发现，部分劣质插线板的导线比合格产品细。请根据焦耳定律解释使用这种插线板将会存在什么隐患。



图4

8.某电热水器的额定电压为220 V，有高温和低温两个挡位，低温挡的电功率为550 W，其内部电路由发热电阻*R*1和*R*2组成，*R*1＝2*R*2，简化电路如图5所示。问：

（1）*R*1的电阻是多大？

（2）高温挡的电功率是多大？

（3）在额定电压下，高温挡工作时将40 kg、初温20 ℃的水加热至60 ℃需要多长时间？[不计热量损失，水的比热容*c*水＝4.2×103 J/（kg·℃）]



图5

考点3　家庭电路及安全用电

9. 下列关于家庭电路和安全用电常识的说法，错误的是（　　）

A.开关应该接在火线与灯泡之间

B.若空气开关“跳闸”，一定是使用了大功率用电器

C.使用试电笔判断火线、零线时，手要按住笔尾金属体

D.使用三线插头和三孔插座的目的是将用电器的金属外壳与大地相连

10.2018·扬州 用笔画线代替导线，正确连接如图6所示的家庭电路。



图6

考点4　重点实验

11.小明在做“测定小灯泡电功率”的实验时连接了如图7甲所示的电路。

（1）闭合开关后，移动滑动变阻器的滑片*P*，发现小灯泡不亮，经检查有一根导线连接错误，请你在电路中将连接错误的导线上打“×”，并补测出正确的连线。



图7

（2）正确连接电路后，滑片*P*移动到某一位置时，电压表和电流表示数如图乙所示，小灯泡此时的电功率为　　　　W。

（3）小明根据记录的多组数据绘制出小灯泡的*I*－*U*图像（图丙），分析评估时，小明对自己的实验产生了困惑，他认为：由欧姆定律*I*＝知，*I*与*U*之间的变化关系是正比例函数，所以其图像理论上应该是一条过原点的直线，请你帮助他解除困惑。\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

12.探究“电流通过导体时产生的热量与什么因素有关”的实验。



图8

如图8甲、乙所示，两个透明容器中密闭着等质量的空气，两容器中的电阻丝串联起来，连接到电源两端，通电一定时间后，比较两个U形管中液面高度差的变化情况。

（1）在图甲中，通过两电热丝的电流　　　；是探究导体产生的热量与　　　　的关系。

（2）在图乙中，是探究导体产生的热量与　　　　的关系。

（3）在该实验中，我们是通过观察U形管中液面的　　　　来比较各容器中电热丝产生热量的多少的。

（4）英国物理学家焦耳通过大量实验，最先精确的确定了电流通过导体时产生的热量跟电流的二次方成正比，跟导体的　　　　成正比，跟　　　　成正比。这个规律叫作焦耳定律，其表达式为　　　　　　。

答案

1．0.5　50

2．ACD

3．D

4．(1)当S1闭合、S2断开，滑动变阻器*R*2的滑片*P*滑到*a*端时，电路为*R*1的简单电路，电流表测通过*R*1的电流，根据*P*＝*UI*可得电源电压：*U*＝＝＝8 V。

(2)由欧姆定律可得*R*1的阻值：*R*1＝＝＝10 Ω。

当S1闭合、S2断开，滑动变阻器*R*2的滑片*P*滑到*b*端时，*R*1与*R*2的最大阻值串联，电流表测电路中的电流，由欧姆定律可得此时的总电阻：*R*总＝＝＝40 Ω，

则*R*2＝*R*总－*R*1＝40 Ω－10 Ω＝30 Ω。

(3)当S1和S2都闭合，滑动变阻器*R*2的滑片*P*滑到某点时，*R*1与灯泡并联后与*R*2串联，电流表测干路电流，设灯泡两端的电压为*U*L，则根据串联电路的电流特点可得：*I*′＝*I*1′＋*I*L，

根据*I*＝和*P*＝*UI*可得：*I*′＝＋，所以，0.6 A＝＋，

解得：*U*L＝3 V，根据串联电路的总电压等于各电阻两端的电压之和可得：

*U*2＝*U*－*U*L＝8 V－3 V＝5 V，

由欧姆定律可得*R*2连入电路的阻值：*R*2连入＝＝≈8.3 Ω。

5．焦耳　内

6．电熨斗　60000

7．在材料和长度一定时，导体横截面积越小电阻越大，所以劣质插线板的导线电阻较大。根据*Q*＝*I*2*Rt*可知，在电流和通电时间一定时，电阻越大，电流通过导线产生的热量越多，易发生火灾。

8．(1)由电路图可知，只闭合开关S1时，电路为*R*1的简单电路，此时电路中的总电阻较大(比并联时的总电阻大)，电热水器的总功率较小，处于低温挡。

由*P*＝*UI*＝可得，*R*1的电阻：*R*1＝＝＝88 Ω。

(2)由电路图可知，闭合开关S1、S2时，*R*1与*R*2并联，电热水器处于高温挡，由*R*1＝2*R*2可得，*R*2的阻值：*R*2＝*R*1＝×88 Ω＝44 Ω。

所以*R*2的电功率：*P*2＝＝＝1100 W，

则高温挡的电功率：*P*高＝*P*低＋*P*2＝550 W＋1100 W＝1650 W。

(3)将40 kg、初温20 ℃的水加热至60 ℃时水吸收的热量：

*Q*吸＝*c*水*m*(*t*－*t*0)＝4.2×103 J/(kg·℃)×40 kg×(60 ℃－20 ℃)＝6.72×106 J，

不计热量损失，则电热水器消耗的电能：*W*＝*Q*吸＝6.72×106 J，

由*P*＝可得，需要的加热时间：*t*′＝＝≈4073 s。

9．B

10．如图所示



图S1

11．(1)如图所示



图S2

(2)0.9

(3)由于灯丝的电阻随温度的升高而增大，所以通过灯泡的电流与电压不成正比

12．(1)相等　电阻　(2)电流　(3)高度差

(4)电阻　通电时间　*Q*＝*I*2*Rt*