**初中物理二轮复习 专题14 家用电器多档位练习**

1．随着电气化时代的到来，家用电器已广泛应用到我们的生活中，某家庭煲汤用电热锅简化电路如图所示，电热锅额定电压为220V，R1、R2均为发热电阻，其阻值分别为80Ω、404Ω，接通电源，闭合开关S1、S2，电热锅处于“大火”加热状态；当锅内温度达到100℃时，开关S2自动断开，开关S1仍闭合，电热锅处于“小火”炖煮状态。求：

（1）电热锅在额定电压下，处于“小火”炖煮状态时，电功率多大；

（2）为测量电热锅的实际电压，将家中其他用电器全部关闭，电热锅在“大火”加热状态下，观察到标有“3200imp/kW•h”字样的电能表，脉冲指示灯在6min内闪烁了160次，电热锅的实际电压是多少。

【答案】（1）电热锅在额定电压下，处于“小火”炖煮状态时，电功率是100W；

（2）电热锅的实际电压是200V。

【解析】解：（1）开关S2断开，开关S1闭合，电热锅处于“小火”炖煮状态，

此时R1、R2串联，电路中总阻值：R＝R1+R2＝80Ω+404Ω＝484Ω，

则处于“小火”炖煮状态时电功率为：$P=\frac{U^{2}}{R}=\frac{(220V)^{2}}{484Ω}=100W$，

（2）由题意可知，电能表的规格为“3200imp/kW.h”，脉冲指示灯在6min内闪烁了160次，则6min内消耗的电能：

$W=\frac{160imp}{3200imp/kW⋅ℎ}=0.05kW⋅ℎ=1.8×10^{5}J$，

闭合开关S1、S2，电热锅处于“大火”加热状态，此时电路中只有R1，

由$W=Pt=\frac{U^{2}}{R}t$得电热锅的实际电压为：$U′=\sqrt{\frac{WR\_{1}}{t}}=\sqrt{\frac{1.8×10^{5}J×80Ω}{6×60s}}=200V$，

答：（1）电热锅在额定电压下，处于“小火”炖煮状态时，电功率是100W；

（2）电热锅的实际电压是200V。

2．如图甲是小明家使用的电饭煲，图乙是其电路原理图，电源电压为220V，R1、R2为阻值不变的电热丝，S1为温度自动控制开关，可实现“加热”和“保温”状态的转换。当电路处于保温状态时，电路的电流为0.5A，其额定加热功率与额定保温功率的比值为11：1。求：

（1）额定保温功率是多大？

（2）R2的电阻值多大？

（3）小明关闭家中其他用电器，只让该电饭煲在加热状态下工作12min，观察到标有“600r/（kW•h）”字样的电能表转盘转了120转，则小明家的实际电压是多少？

【答案】（1）额定保温功率是110W；（2）R2的电阻值为400Ω；（3）小明家的实际电压是200V。

【解析】解：（1）额定保温功率：P保温＝UI保温＝220V×0.5A＝110W；

（2）当S、S1闭合时，电路为R1的简单电路；当S闭合、S1断开时，R1、R2串联；

因为串联电路中的总电阻大于各串联导体的电阻，所以由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，电路为R1的简单电路时，电路中的电阻最小，电功率最大，电饭煲为加热挡；R1、R2串联时，电路中的电阻最大，电功率最小，电饭煲为保温挡；

由题意可知，额定加热功率：P加热＝11P保温＝11×110W＝1210W，

由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，加热时电路的电阻为：R加热$=\frac{U^{2}}{P\_{加热}}=\frac{(220V)^{2}}{1210W}=$40Ω，

因为电饭煲加热时，电路为R1的简单电路，所以电热丝R1的阻值：R1＝R加热＝40Ω，

由欧姆定律可知，保温时电路的总电阻：R保温$=\frac{U\_{}}{I\_{保温}}=\frac{220V}{0.5A}=$440Ω，

因为电饭煲保温时，R1、R2串联，所以串联电路的电阻特点可知，R2的电阻值：

R2＝R保温﹣R1＝440Ω﹣40Ω＝400Ω；

（3）600r/（kW•h）表示电路中每消耗1kW•h的电能，电能表的转盘转600转，

则转盘转了120转消耗的电能：W$=\frac{120r}{600r/(kW⋅ℎ)}=$0.2kW•h＝0.2×3.6×106J＝7.2×105J，

则电饭煲的实际功率：P$=\frac{W}{t}=\frac{7.2×10^{5}J}{12×60s}=$1000W，

由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，小明家的实际电压：U实$=\sqrt{P\_{实}R\_{1}}=\sqrt{1000W×40Ω}=$200V。

答：（1）额定保温功率是110W；（2）R2的电阻值为400Ω；（3）小明家的实际电压是200V。

3．如图甲是某型号电热水壶，铭牌数据与电路原理图如图乙。如表所示，R1、R2为电热丝，R2电阻值为1210Ω（阻值均不受温度影响），该电热水壶有加热和保温两种工作状态。S0是一个自动温控开关，当壶内水温度达到100℃时会自动断开，停止加热进入保温状态。求：

|  |  |
| --- | --- |
| 单台质量1.7kg | 菁优网：http://www.jyeoo.com额定容积1L |
| 额定电压220V | 频率50Hz |
| 加热功率920W | 不锈钢底盘 |

（1）保温时的电功率；

（2）电阻R1的阻值；

（3）加热10min消耗的电能。

【答案】（1）保温时的电功率为40W；（2）电阻R1的阻值为55Ω；

（3）加热10min消耗的电能为5.52×105J。

【解析】解：（1）当开关S、S0闭合时，R1、R2并联，当开关S闭合、S0断开时，只有R2工作；

根据并联电路的电阻特点可知，并联电路的总电阻小于任一分电阻，

所以当开关S、S0闭合时，R1、R2并联，电路中的总电阻最小，由P$=\frac{U^{2}}{R}$可知，此时的电功率最大，电热水壶处于加热状态；

当开关S闭合、S0断开时，只有R2工作，电路中的总电阻最大，此时的电功率最小，电热水壶处于保温状态；

保温时的电功率：P保$=\frac{U^{2}}{R\_{2}}=\frac{(220V)^{2}}{1210Ω}=$40W；

（2）根据并联电路的特点可知，并联电路的总功率等于各支路的电功率之和，

所以R1的电功率：P1＝P加﹣P保＝920W﹣40W＝880W，

由P$=\frac{U^{2}}{R}$可知，电阻R1的阻值：R1$=\frac{U^{2}}{P\_{1}}=\frac{(220V)^{2}}{880W}=$55Ω；

（3）由P$=\frac{W}{t}$可知，加热10min消耗的电能：W＝P加t＝920W×10×60s＝5.52×105J。

答：（1）保温时的电功率为40W；（2）电阻R1的阻值为55Ω；

（3）加热10min消耗的电能为5.52×105J。

4．如图所示是某电蒸锅及其内部简化电路图，它有加热和保温两个挡位。R1、R2均为发热电阻，R1的阻值为484Ω，加热挡功率为1200W，已知c水＝4.2×103J/（kg•℃）。求：

（1）电蒸锅正常工作时保温挡的功率。

（2）电蒸锅正常工作时电阻R2的阻值。

（3）某次电蒸锅对水加热时，加热效率为84%，要使1.2kg的水温度升高75℃需要消耗多少电能？

（4）在物理综合实践活动中，小明和小丽同学利用所学习的物理知识，合作测量电蒸锅的实际加热功率。电能表上标有“1200r/（kW•h）”字样，他们把家中的其他用电器都与电源断开，仅让电蒸锅接入电路中烧水，2min电能表的转盘转了40r，则电蒸锅的实际加热功率是多大？

【答案】（1）电蒸锅正常工作时保温挡的功率为100W；（2）电蒸锅正常工作时电阻R2的阻值为44Ω；

（3）某次电蒸锅对水加热时，加热效率为84%，要使1.2kg的水温度升高75℃需要消耗的电能为4.5×105J；（4）电蒸锅的实际加热功率是1kW。

【解析】解：只闭合S1时，电路为R1的简单电路；S1、S2都闭合时，R1、R2并联，

因并联电路的总电阻小于任一分电阻，所以由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，

R1单独工作时，电蒸锅为保温挡，R1、R2并联时，电蒸锅为加热挡；

即只闭合S1时，电蒸锅为保温挡；S1、S2都闭合时，电蒸锅为加热挡；

（1）只闭合S1时，只有R1接入电路，电蒸锅处于保温挡，

由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可得保温挡功率：P保$=\frac{U\_{}^{2}}{R\_{1}}=\frac{(220V)^{2}}{484Ω}=$100W；

（2）当S1、S2均闭合时，R1、R2并联，电蒸锅处于加热挡，

则电阻R2的电功率P2＝P热﹣P保＝1200W﹣100W＝1100W，

由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，电阻R2的阻值：R2$=\frac{U^{2}}{P\_{2}}=\frac{(220V)^{2}}{1100W}=$44Ω；

（3）要使1.2kg的水温度升高75℃，水需要吸收的热量：

Q吸＝c水mΔt＝4.2×103J/（kg•℃）×1.2kg×75℃＝3.78×105J；

由η$=\frac{Q\_{吸}}{W}×$100%可知，消耗的电能：W电$=\frac{Q\_{吸}}{η}=\frac{3.78×10^{5}J}{84\%}=$4.5×105J；

（4）电蒸锅2min消耗的电能：W$=\frac{40r}{1200r/(kW⋅ℎ)}=\frac{1}{30}$kW•h；

电蒸锅的实际功率：P实$=\frac{W}{t}=\frac{\frac{1}{30}kW⋅ℎ}{2×\frac{1}{60}ℎ}=$1kW。

答：（1）电蒸锅正常工作时保温挡的功率为100W；（2）电蒸锅正常工作时电阻R2的阻值为44Ω；

（3）某次电蒸锅对水加热时，加热效率为84%，要使1.2kg的水温度升高75℃需要消耗的电能为4.5×105J；（4）电蒸锅的实际加热功率是1kW。

5．如图甲为新型电饭锅，它能智能化地控制食物在不同时间段的温度，以得到最佳的营养和口感。小明了解到电饭锅的简化电路如图乙所示，R1和R2均为电热丝，S1和S2为温控开关，其中S2有A、B两个触点，它们能实现“高温”、“中温”和“低温”三挡转换。当S1闭合，S2连接触点A时，处于高温挡，高温功率1188W。已知R1＝50Ω。求：

（1）处于高温挡时，电饭锅正常工作时电路中的总电流是多大？

（2）电阻R2的阻值是多大？

（3）关掉家里其他电器，只让电饭煲工作。若电饭煲在中温挡（即S1闭合、S2置于B点）工作2min，标有“3000imp/kW•h”的电能表指示灯闪烁了80次，电路两端实际电压是多少？

【答案】（1）处于高温挡时电饭锅正常工作时电路中的总电流是5.4A；

（2）电阻R2的阻值220Ω；（3）路两端实际电压是200V。

【解析】解：（1）高温挡时电饭锅正常工作时电路中的总电流：I$=\frac{P\_{高}}{U}=\frac{1188W}{220V}=$5.4A；

（2）由电路图知，当S1闭合，S2连接触点A时，处于高温挡，电阻R1、R2并联，

通过R1的电流：I1$=\frac{U}{R\_{1}}=\frac{220V}{50Ω}=$4.4A，

并联电路干路电流等于各支路电流之和，所以通过R2的电流：I2＝I﹣I1＝5.4A﹣4.4A＝1A，

R2的阻值：R2$=\frac{U}{I\_{2}}=\frac{220V}{1A}=$220Ω；

（3）电能表上标有“3000imp/kW•h”的字样，表示电能表每闪烁3000次耗电1kW•h，

则电能表指示灯闪烁了80次，消耗的电能为：W$=\frac{1}{3000}$kW•h×80$×$3.6×106J＝9.6×104J，

以高温挡工作5min，则实际功率为：P实$=\frac{W}{t}=\frac{9.6×10^{4}J}{2×60s}=$800W，

因电阻丝电阻可认为不变，故电路中实际电压为：U实$=\sqrt{R\_{1}×P\_{实}}=$＝200V。

答：（1）处于高温挡时电饭锅正常工作时电路中的总电流是5.4A；

（2）电阻R2的阻值220Ω；（3）路两端实际电压是200V。

6．小超研究了家里的智能多功能热菜板，如图甲，发现该热菜板有“高温挡”、“中温挡”、“低温挡”三种加热功能，已知正常工作时：高温挡功率为440W，中温挡功率为220W。其电路原理如图乙，通过开关S1和S2的不同接法组合，实现三挡加热功能（R1、R2均为加热电阻）。求：

（1）R1的大小；

（2）热菜板在“低温挡”正常工作时的功率；

（3）某次使用时，小超断开家中其他所有用电器后，先让热菜板以“高温挡“工作110s，后转“低温挡”工作440s，观察到标有“1800r/（kW•h）”的电能表转盘在这550s内转了40转，热菜板工作的实际电压是多少。

【答案】（1）R1的阻值为220Ω；（2）热菜板在“低温挡”正常工作时的功率为110W；

（3）热菜板工作的实际电压是200V。

【解析】解：（1）由电路图和表中参数可知，当开关S1闭合、S2接b时，电路为R1的简单电路，电路中的电阻较大，由P$=\frac{U^{2}}{R}$可知此时电功率较大，热菜板处于中温挡，

由P$=\frac{U^{2}}{R}$可得，R1的阻值R1$=\frac{U^{2}}{P\_{中温}}=\frac{(220V)^{2}}{220W}=$220Ω；

（2）当开关S1闭合、S2接a时，R1和R2并联，电路中电阻最小，由P$=\frac{U^{2}}{R}$可知此时电功率最大，热菜板处于高温挡，此时功率P高温＝440W，

R2消耗的电功率P2＝P高温﹣P中温＝440W﹣220W＝220W，

因为R1和R2并联，两端电压相等，且电功率PR2＝P1，所以R2＝R1＝220Ω，

当开关S1断开、S2接b时，R1和R2串联，此时电路中的电阻最大，由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知电功率最小，热菜板处于低温挡，低温挡功率：P低温$=\frac{U^{2}}{R\_{1}+R\_{2}}=\frac{(220V)^{2}}{220Ω+220Ω}=$110W；

（3）电能表上标有“1800r/kW•h”的字样，表示电路中每消耗1kW•h的电能，电能表的转盘转1800转，

电能表的转盘转40转时，热菜板消耗的电能：W$=\frac{40}{1800}$kW•h$=\frac{40}{1800}×$3.6×106J＝8×104J，

热菜板以“高温挡”工作时，R1和R2并联，R并$=\frac{1}{2}×$220Ω＝110Ω，工作110s消耗的电能：

W1$=\frac{U\_{实}^{2}}{R\_{并}}$t1$=\frac{U\_{实}^{2}}{110Ω}×$110s，

热菜板以“低温挡”工作时，R1和R2串联，R串＝220Ω+220Ω＝440Ω，工作440s消耗的电能：

W2$=\frac{U\_{实}^{2}}{R\_{串}}$t2$=\frac{U\_{实}^{2}}{440Ω}×$440s，

由题知，W1+W2＝W＝8×104J，

$\frac{U\_{实}^{2}}{110Ω}×$110s$+\frac{U\_{实}^{2}}{440Ω}×$440s＝8×104J，解得：U实＝200V。

答：（1）R1的阻值为220Ω；（2）热菜板在“低温挡”正常工作时的功率为110W；

（3）热菜板工作的实际电压是200V。

7．小王家买了一个三挡位的电烤炉，电烤炉加热板部分的简化电路如图甲所示，R1、R2是定值电阻，可通过旋转开关实现高、中、低挡位切换。电烤炉的相关参数如表格所示。求：

|  |  |
| --- | --- |
| 额定电压 | 220V |
| 高温挡功率 |  |
| 中温挡功率 | 605W |
| 低温挡功率 | 302.5W |

（1）电烤炉在中温挡正常工作时的电流？

（2）电烤炉高温挡的功率？

（3）若在用电高峰期，家庭电路的实际电压为200V，电烤炉在中温挡工作30min能使图乙中的电能表表盘转动多少圈？

【答案】（1）电烤炉在中温挡正常工作时的电流为2.75A；（2）电烤炉高温挡的功率为1210W；

（3）电能表表盘转动750圈。

【解析】解：由图甲分析：旋转开关连接1时，R1、R2串联总电阻最大，为低温挡；旋转开关连接3时，R1，R2并联总电阻最小，为高温挡；旋转开关连接2时，电路只连接R1，为中温挡；

故中温挡时电阻R中＝R1$=\frac{U^{2}}{P\_{中}}=\frac{(220V)^{2}}{605W}=$80Ω；

低温挡时电阻R低＝R1+R2$=\frac{U^{2}}{P\_{低}}=\frac{(220V)^{2}}{302.5W}=$160Ω，

故R2＝R低﹣R中＝160Ω﹣80Ω＝80Ω，

因为R1＝R2，所以并联总电阻R并$=\frac{R\_{1}}{2}=\frac{80Ω}{2}=$40Ω；

高温挡时电阻R1、R2并联：R高＝R并＝40Ω。

（1）据表格丙可知中温挡功率P中＝605W；

电烤炉在中温挡正常工作时的电流I$=\frac{P\_{中}}{U}=\frac{605W}{220V}=$2.75A；

（2）电烤炉高温挡时的功率P高$=\frac{U^{2}}{R\_{高}}=\frac{(220V)^{2}}{40Ω}=$1210W；

（3）t＝30min＝1800s，电路的实际电压为200V，电烤炉在中温挡工作30min所做的电功：

W$=\frac{U\_{实}^{2}}{R\_{1}}$t$=\frac{(200V)^{2}}{80Ω}×$1800s＝9×105J；

据乙图铭牌可知电能表每转一周的电能W′$=\frac{1}{3000}$kW•h＝1.2×103J；

故电能表转的圈数n$=\frac{W}{W′}=\frac{9×10^{5}J}{1.2×10^{3}J}=$750圈。

答：（1）电烤炉在中温挡正常工作时的电流为2.75A；（2）电烤炉高温挡的功率为1210W；

（3）电能表表盘转动750圈。

8．如图甲所示为一家用电暖器，有“低温”、“中温”、“高温”三挡，铭牌如表所示（“高温”挡功率空出），如图乙所示为其简化的电路原理图，S是自我保护开关，电暖器跌倒时，S自动断开，切断电源，保证安全，闭合S1、断开S2时为低温挡。求：

（1）低温正常工作时的电阻是多少？

（2）高温挡正常工作时的总电流是多少？

（3）若某房间空气质量为60kg，空气温度为10℃，设定空气的比热容为1.1×103J/（kg•℃）且保持不变，用该电暖器的高温挡正常工作20min，放出热量的50%被房间内的空气吸收，那么可使此房间内的空气温度升高到多少℃？

|  |  |
| --- | --- |
| 额定电压 | 220V |
| 额定功率 | 低温挡 | 550W |
| 中温挡 | 1100W |
| 高温挡 |  |
| 质量 | 5kg |
| 四个轮接触地面总面积 | 10cm2 |

【答案】（1）低温挡正常工作时的电阻是88Ω；（2）高温挡正常工作时的总电流是7.5A；

（3）此房间内的空气温度升高到25℃。

【解析】解：（1）闭合S1、断开S2时，为“低温”挡，由电路图可知，电路为R1的简单电路，

低温正常工作时的电阻，即R1的阻值为：R1$=\frac{U^{2}}{P\_{1}}=\frac{(220V)^{2}}{550W}=$88Ω；

（2）由电路图可知，断开S1、开关S2闭合时为中温挡，开关S1、S2同时闭合时为高温挡，此时R1和R2并联连入电路，则高温挡的功率为：

P高温＝P低温+P中温＝500W+1100W＝1650W；

高温挡正常工作时电路中的电流为：I$=\frac{P\_{高温}}{U}=\frac{1650W}{220V}=$7.5A；

（3）电暖器高温挡工作20 min消耗的电能为：

W＝P高温t＝1650W×20×60s＝1.98×106J；

空气吸收的热量为：Q吸＝Wη＝1.98×106J×50%＝9.9×105J；

由Q吸＝cmΔt可得，房间的空气升高的温度为：

Δt$=\frac{Q\_{吸}}{cm}=\frac{9.9×10^{5}J}{1.1×10^{3}J/(kg⋅℃)×60kg}=$15℃，

房间的空气升高到的温度为：t＝t0+Δt＝10℃+15℃＝25℃。

答：（1）低温挡正常工作时的电阻是88Ω；（2）高温挡正常工作时的总电流是7.5A；

（3）此房间内的空气温度升高到25℃。

9．电压力锅集高压锅和电饭锅于一体，既安全又节能。如图甲所示，是某型号电压力锅简化的工作电路，R0是阻值为484Ω的保温电阻，R1是规格为“220V 880W”的主加热电阻，R2是副加热电阻。S自动接到a时，电压力锅正常工作时的最大电流为5A，用电压力锅分为“加热升压→保压→保温”三阶段，通过如图乙所示的锅内工作压强与时间“（P﹣t）”关系图像可了解其工作过程：接通电源S接a，当锅内工作压强达80kPa时，S1自动断开；当锅内工作压强降至60kPa时，S1又会自动闭合；当保压状态结束，S自动接到b，进入保温状态。求：

（1）保温状态时的功率为多少？

（2）R2是的阻值为多少？

（3）电压力锅煮饭时，在正常加热升压和保压状态下共消耗的电能为多少？

【答案】（1）保温状态时的功率为100W；（2）R2是的阻值为220Ω；

（3）电压力锅煮饭时，在正常加热升压和保压状态下共消耗的电能为8.712×105J。

【解析】解：（1）当开关S接到b时，为保温状态，电路为R0的基本电路；

保温时的功率：P保温$=\frac{U^{2}}{R\_{0}}=\frac{(220V)^{2}}{484Ω}=$100W；

（2）开关接到a，S1闭合时，为升压状态，此时R1、R2并联；

电压力锅正常工作时，由P＝UI可得，通过R1的电流：I1$=\frac{P\_{1}}{U}=\frac{880W}{220V}=$4A，

因并联电路中干路电流等于各支路电流之和，所以升压时，通过R2的电流：

I2＝I﹣I1＝5A﹣4A＝1A，

由I$=\frac{U}{R}$可得，R2的阻值：R2$=\frac{U}{I\_{2}}=\frac{220V}{1A}=$220Ω；

（3）保压时，R2的功率：P2＝UI2＝220V×1A＝220W，

根据图乙可知，t升压＝6min＝360s，t保压＝12min＝720s

则电压力锅煮饭时，在正常加热升压和保压状态下共消耗的电能：

W＝W升压+W保压＝（P1+P2）t升压$+\frac{1}{2}$（P1+P2）t保压$+\frac{1}{2}$P2t保压

＝（880W+220W）×360s+（880W+220W）×360s+220W×360s＝8.712×105J。

答：（1）保温状态时的功率为100W；（2）R2是的阻值为220Ω；

（3）电压力锅煮饭时，在正常加热升压和保压状态下共消耗的电能为8.712×105J。

10．小明家的电热水壶内部电路图如图甲所示，额定电压为220V。只有R1为加热管（仅加热管R1放出的热量能被水吸收），R2为限流电阻。S1是温控开关（也叫防干烧开关），S、S2是手动开关，调节S、S2可以使电热水壶分别处于加热和保温状态。电热水壶加热时的额定功率为1210W。正常工作时加热管R1的保温功率和加热功率之比为1：25。求：

（1）在加热状态正常工作时，通过R1的电流；

（2）电阻R2的阻值；

（3）若电热水壶中装有1kg，初温为25℃的水，水的比热容为4.2×103J/（kg•℃），加热电阻产生的热量有84%被水吸收。小明让“保温”状态的电热水壶单独工作，5min后发现自家电能表（如图乙）指示灯闪烁了20次，此时水的末温是多少？

【答案】（1）在加热状态正常工作时，通过R1的电流为5.5A；

（2）电阻R2的阻值160Ω；（3）水的末温为37℃。

【解析】解：（1）由电路图可知，当S、S1、S2都闭合时，电路为R1的简单电路，此时通过R1的电流最大，其功率最大，电热水壶处于加热状态，

由P＝UI可得，正常工作时通过加热管的电流：I$=\frac{P\_{热}}{U}=\frac{1210W}{220V}=$5.5A；

（2）由I$=\frac{U}{R}$可得，加热管的电阻：R1$=\frac{U}{I}=\frac{220V}{5.5A}=$40Ω，

当开S、S1闭合，S2断开时，R1与R2串联，此时电路中的电流最小，R1的电功率最小，电热水壶处于保温状态，

正常工作时加热管R1的保温功率和加热功率之比为1：25，

所以加热管R1的保温功率为：P保$=\frac{1}{25}$P加$=\frac{1}{25}×$1210W＝48.4W，

因串联电路中各处的电流相等，所以，电路中的电流：I′$=\sqrt{\frac{P\_{保}}{R\_{1}}}=\sqrt{\frac{48.4W}{40Ω}}=$1.1A，

此时电路的总电阻：R总$=\frac{U}{I′}=\frac{220V}{1.1A}=$200Ω，

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，所以，R2的阻值：R2＝R总﹣R1＝200Ω﹣40Ω＝160Ω；

（3）1200imp/（kW•h）表示电能表指示灯每闪烁1200次用电器消耗1kW•h的电能，

所以5min指示灯闪烁20次消耗的电能为：W$=\frac{20}{1200}$kW•h$=\frac{1}{60}$kW•h＝6×104J，

加热电阻产生的热量有84%被水吸收，则由η$=\frac{Q\_{吸}}{W}×$100%可得，水

吸收的热量：Q吸＝Wη＝6×104J×84%＝5.04×104J，

由Q吸＝cmΔt可得，Δt$=\frac{Q\_{吸}}{cm}=\frac{5.04×10^{4}J}{4.2×10^{3}J/(kg⋅℃)×1kg}=$12℃，

所以水的末温为：t＝25℃+12℃＝37℃。

答：（1）在加热状态正常工作时，通过R1的电流为5.5A；（2）电阻R2的阻值160Ω；（3）水的末温为37℃。

11．如图是家用电饭煲的原理图，它有加热、保温的功能，虚线框内为电饭煲的加热、保温装置。发热电阻R标有“220V 605W”字样，红、绿指示灯阻值可忽略不计。按下温控开关S与a、b接触，此时红色指示灯亮，通过电流为0.25A；当达到一定温度时，温控开关S自动跳接到c，使电饭煲处于保温状态，此时绿色指示灯亮，通过电流也为0.25A。求：

（1）电阻R1和R2的阻值是多少？

（2）若电饭煲在加热状态时的加热效率是84%，则加热状态下5min能使3kg的水温度升高多少℃？

（3）某次使用该电饭煲煮饭，煮饭结束时总共用时0.7h，消耗电能0.341kW•h，则本次煮饭过程中电饭煲在加热状态下工作的时间是多少。

【答案】（1）电阻R1和R2的阻值分别是880Ω、800Ω；

（2）加热状态下5min能使3kg的水温度升高12.1℃；

（3）本次煮饭过程中电饭煲在加热状态下工作的时间是0.5h。

【解析】解：（1）由题和电路图可知，加热时，按下温控开关S与a、b接触，红灯与R1串联，再与发热电阻R并联；

此时红色指示灯亮，通过电流为0.25A，红、绿指示灯阻值可忽略不计，

所用电阻R1两端的电压为：U1＝U＝220V，

由I$=\frac{U}{R}$可知，电阻R1的阻值：R1$=\frac{U\_{1}}{I\_{红}}=\frac{220V}{0.25A}=$880Ω；

保温时，R2、发热电阻、绿灯串联；

由P$=\frac{U^{2}}{R}$可知，发热电阻的阻值：R$=\frac{U^{2}}{P\_{R}}=\frac{(220V)^{2}}{605W}=$80Ω，

因串联电路处处电流相等，所以发热电阻两端电压：UR＝I绿R＝0.25A×80Ω＝20V，

此时R2两端电压：U2＝U﹣UR＝220V﹣20V＝200V，

则R2的阻值：R2$=\frac{U\_{2}}{I}=\frac{200V}{0.25A}=$800Ω；

（2）电饭煲加热5min消耗的电能：W＝P加热t＝605W×5×60s＝1.815×105J，

水吸收的热量：Q吸＝ηW＝84%×1.815×105J＝1.5246×105J，

由Q吸＝c水mΔt可得，水升高的温度：Δt$=\frac{Q\_{吸}}{c\_{水}Δt}=\frac{1.5246×10^{5}J}{4.2×10^{3}J/(kg⋅℃)×3kg}=$12.1℃；

（3）电饭煲保温时的总功率：P保温总＝UI绿＝220V×0.25A＝55W，

电饭煲加热时的总功率：P加热总＝P额+UI红＝605W+220V×0.25A＝660W，

由图乙可知，这次煮饭时间为t总＝0.7h＝42min，消耗的电能为W总＝0.341kW•h＝1.2276×106J，

由W总＝W1+W2和W＝Pt可得：W总＝W1+W2＝P加热总（t总﹣t）+P保温总t，

即1.2276×106J＝660W×（42×60s﹣t）+55W×t，

解得：t＝720s＝12min，

加热时间t加热＝t总﹣t＝42min﹣12min＝30min＝0.5h。

答：（1）电阻R1和R2的阻值分别是880Ω、800Ω；

（2）加热状态下5min能使3kg的水温度升高12.1℃；

（3）本次煮饭过程中电饭煲在加热状态下工作的时间是0.5h。

12．学校科技小组的同学们在老师的指导下设计了一台简易饮水机，其简化的电路图如图甲所示。它有“加热”和“保温”两挡，其中R1为发热电阻，R2为定值电阻。如表是该饮水机的相关技术参数。图乙是实验室电能表的示意图。已知饮水机在保温挡和加热挡工作时，发热电阻R1的电功率之比为1：121。【已知c水＝4.2×103J/（kg•℃），ρ水＝1.0×103kg/m3，不考虑温度对电阻的影响】求：

（1）储水罐注满水时，水温升高50℃，需要吸收多少热量？

（2）电阻R1和R2的阻值是多少？

（3）在测试时将其他用电器都关闭，只将饮水机置于加热挡工作，发现电能表的转盘在3min内转了50转，则此时实验室电路的实际电压是多少？

|  |  |
| --- | --- |
| 额定电压 | 220V |
| 加热挡额定功率 | 605W |
| 额定频率 | 50Hz |
| 储水罐容积 | 0.8L |

【答案】（1）储水罐注满水时，水温升高50℃，需要吸收1.68×105J的热量；

（2）电阻R1和R2的阻值依次是80Ω、800Ω；（3）此时实验室电路的实际电压是200V。

【解析】解：（1）储水罐注满水时水的体积：V水＝0.8L＝0.8dm3＝8×10﹣4m3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可得，水的质量：m水＝ρ水V水＝1.0×103kg/m3×8×10﹣4m3＝0.8kg，

则水吸收的热量：Q吸＝c水m水Δt＝4.2×103J/（kg•℃）×0.8kg×50℃＝1.68×105J；

（2）由图甲可知，当S接1时电路为R1的简单电路，当S接2时R1和R2串联，

因串联电路中总电阻大于任何一个分电阻，

所以，当S接1时，电路的总电阻最小，电源的电压一定时，电路的电流最大，由P＝UI＝I2R可知，发热电阻R1的电功率最大，饮水机处于加热挡；

同理可知，当S接2时，饮水机处于保温挡；

当S接1时，电路为R1的简单电路，饮水机处于加热挡，

由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可得，R1的阻值：R1$=\frac{U^{2}}{P\_{加热}}=\frac{(220V)^{2}}{605W}=$80Ω；

当S接2时，R1和R2串联，饮水机处于保温挡，

此时发热电阻R1的电功率：P1$=\frac{1}{121}$P加热$=\frac{1}{121}×$605W＝5W，

因串联电路中各处的电流相等，

所以，由P＝UI＝I2R可得，电路中的电流：I$=\sqrt{\frac{P\_{1}}{R\_{1}}}=\sqrt{\frac{5W}{80Ω}}=$0.25A，

由I$=\frac{U}{R}$可得，电路的总电阻：R总$=\frac{U}{I}=\frac{220V}{0.25A}=$880Ω，

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，

所以，R2的阻值：R2＝R总﹣R1＝880Ω﹣80Ω＝800Ω；

（3）因2000r/（kW•h）表示电路每消耗1kW•h的电能电能表转盘转动2000r，

所以，饮水机在加热挡工作3min消耗的电能：W$=\frac{50}{2000}$kW•h＝0.025kW•h＝9×104J，

由W＝UIt$=\frac{U^{2}}{R}$t可得，此时实验室电路的实际电压：U实$=\sqrt{\frac{WR\_{1}}{t}}=\sqrt{\frac{9×10^{4}J×80Ω}{3×60s}}=$200V。

答：（1）储水罐注满水时，水温升高50℃，需要吸收1.68×105J的热量；

（2）电阻R1和R2的阻值依次是80Ω、800Ω；（3）此时实验室电路的实际电压是200V。

13．一款内置电陶炉的电暖桌如图甲所示，它不仅具有桌面暖手、桌底暖脚功能，还可以烧水、煮茶等。电陶炉的简化电路如图乙所示，其参数如表所示，高温挡额定功率字迹已被磨损。旋转旋钮开关，可实现停止工作、低温挡和高温挡的转换。R1和R2均为电热丝，R2＝72.6Ω。求：

|  |
| --- |
| 电陶炉 |
| 额定电压 | 220V |
| 额定功率 | 高温挡 | ××W |
| 低温挡 | 400W |

（1）R1的阻值；

（2）高温挡额定功率；

（3）在某用电高峰期，若家庭电路中只有电陶炉在工作，发现标有“3000imp/（kW•h）”的电能表的指示灯闪烁168次，使质量为1.7kg的水从25℃升高到49℃，求此时电陶炉的加热效率。[c水＝4.2×103J/（kg•℃）]

【答案】（1）R1的阻值为48.4Ω；（2）高温挡额定功率为1000W；

（3）此时电陶炉的加热效率为85%。

【解析】解：（1）旋钮开关放在1位置时，两电阻串联，总电阻较大，电源电压不变，根据P$=\frac{U^{2}}{R}$可知总功率较小，电陶炉处于低温挡，根据P$=\frac{U^{2}}{R}$可知R串$=\frac{U^{2}}{P\_{低温}}=\frac{(220V)^{2}}{400W}=$121Ω；

根据电阻串联的特点可知R1＝R串﹣R2＝121Ω﹣72.6Ω＝48.4Ω；

（2）旋钮开关放在2位置时，电路为R1的简单电路，总电阻较小，电源电压不变，根据P$=\frac{U^{2}}{R}$可知总功率较大，电陶炉处于高温挡，根据P$=\frac{U^{2}}{R}$可知高温挡额定功率P高温$=\frac{U^{2}}{R\_{1}}=\frac{(220V)^{2}}{48.4Ω}=$1000W；

（3）电能表上的3000imp/（kW•h），表示电路中用电器消耗1kW•h电能，电能表的指示灯闪烁3000次，

故闪烁168次电陶炉消耗的电能：W$=\frac{1}{3000}$kW•h/imp×168imp＝0.056kW•h＝2.016×105J，

质量为1.7kg的水从25℃升高到49℃吸收的热量Q＝c水mΔt＝4.2×103J/（kg•℃）×1.7kg×（49℃﹣25℃）＝1.7136×105J；

此时电陶炉的加热效率：η$=\frac{Q}{W}=\frac{1.7136×10^{5}J}{2.016×10^{5}J}×$100%＝85%。

答：（1）R1的阻值为48.4Ω；（2）高温挡额定功率为1000W；（3）此时电陶炉的加热效率为85%。

14．某校给学生宿舍安装了10台某品牌速热式电热水器，该电热水器铭牌标明：加热功率4400W，保温功率100W，水箱容积25L；内部结构如图甲所示，R1、R2是水箱中加热盘内的电热丝。水箱放满水后闭合开关S1开始加热，当水温升高到40℃时，温控开关S2自动切换到保温状态。同学们为弄清楚该电热水器性能，做了以下探究。求：

（1）R2的阻值多大；

（2）如果每台每天平均保温20h，这10台电热水器在额定电压下每天因保温要浪费多少kW•h的电能；

（3）善于观察的张林发现，当他们寝室只有热水器工作时，将一箱冷水加热1min，热水器显示屏显示水温由20℃上升到22℃，同时本寝室的电能表（如图乙）指示灯闪烁了80次，则该电热水器的效率多大。[ρ水＝1.0×103kg/m、c水＝4.2×103J/（kg•℃）不考虑电阻随温度变化]



【答案】（1）R2的阻值为11Ω；

（2）如果每台每天平均保温20h，这100台电热水器在额定电压下每天因保温要浪费200kW•h的电能；

（3）该电热水器的效率为87.5%。

【解析】解：（1）S1闭合，S2接a时，两电阻串联接入电路，S2接b时，电路为R2的简单电路，总电阻较小（小于串联时的总电阻），根据P$=\frac{U^{2}}{R}$可知此时总功率较大，电热水器处于加热状态，

已知加热功率4400W，则R2的阻值：R2$=\frac{U^{2}}{P\_{加热}}=\frac{(220V)^{2}}{4400W}=$11Ω；

（2）已知保温功率100W，每天平均保温20h，这100台电热水器在额定电压下每天因保温要浪费的电能：W总＝P保温总t＝100×100×10﹣3kW×20h＝200kW•h；

（3）图乙中1200imp/（kW•h）表示电路中每消耗1kW•h的电能，电能表的指示灯闪烁1200次，

指示灯闪烁了80次，则该电热水器消耗电能W$=\frac{80imp}{1200imp/(kW⋅ℎ)}=\frac{1}{15}$kW•h＝2.4×105J，

一箱水的质量：m＝ρ水V＝1.0×103kg/m3×25×10﹣3m3＝25kg，

水吸收的热量：Q吸＝c水m（t﹣t0）＝4.2×103J/（kg•℃）×25kg×（22℃﹣20℃）＝2.1×105J，

该电热水器的效率：η$=\frac{Q\_{吸}}{W}×$100%$=\frac{2.1×10^{5}J}{2.4×10^{5}J}×$100%＝87.5%。

答：（1）R2的阻值为11Ω；

（2）如果每台每天平均保温20h，这100台电热水器在额定电压下每天因保温要浪费200kW•h的电能；

（3）该电热水器的效率为87.5%。

15．如图甲所示是一款家用滴滤式咖啡壶，通电后，机器将容积为500mL的水箱中的水加热到沸腾，通过喷淋装置将烧开的水喷入滤杯中，实现自动滴滤；滴滤后的咖啡流入下方的滴滤壶中，壶下有自动加热装置，能对滴滤好的咖啡进行保温或加热，简化后的电路如图乙所示，其中R、R0均是发热电阻丝，在某次“自动加热﹣保温”程序中，电路中的功率随时间变化的关系如图丙所示，加热和保温时，R0的功率之比为16：1。[已知ρ水＝1.0×103kg/m3，c水＝4.2×103J/（kg•℃）]求：

（1）将初温为40℃装满的一箱水加热到100℃，水需要吸收的热量（2分）；

（2）R0的阻值（2分）；

（3）在某用电高峰期，若家庭电路中只有咖啡壶工作，观察到标有“1800r/（kW•h）”的电能表转盘在如图丙中的550s内转了40转，此时家庭电路两端的实际电压（4分）。



【答案】（1）水需要吸收的热量为1.26×105J；（2）R0的阻值为110Ω；

（3）此时家庭电路两端的实际电压为200V。

【解析】解：（1）满容积的一箱水的体积V＝500mL＝500cm3＝5×10﹣4m3，

由ρ$=\frac{m}{V}$可知，水的质量：m＝ρ水V＝1.0×103kg/m3×5×10﹣4m3＝0.5kg，

水吸收的热量：Q吸＝c水m（t﹣t0）＝4.2×103J/（kg•℃）×0.5kg×（100℃﹣40℃）＝1.26×105J；

（2）由图乙可知，当开关与触点a连接时，电路处于断开状态，当开关与触点b连接时，R0、R串联，当开关与触点c连接时，只有R0工作；

根据串联电路的电阻特点可知，串联的总电阻大于任一分电阻，

所以当开关与触点c连接时，只有R0工作，电路的总电阻最小，

根据P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，总功率最大，咖啡壶处于加热状态；由图丙可知，咖啡壶的加热功率P加热＝440W，

由P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，R0的阻值：R0$=\frac{U^{2}}{P\_{加热}}=\frac{(220V)^{2}}{440W}=$110Ω；

（3）因为加热和保温时，R0的功率之比为16：1，所以，由P＝UI＝I2R可知，加热和保温时，电路中的电流之比：

$\frac{I\_{加热}}{I\_{保温}}=\frac{\sqrt{\frac{P\_{加热}}{R\_{0}}}}{\sqrt{\frac{P\_{保温}}{R\_{0}}}}=\sqrt{\frac{P\_{加热}}{P\_{保温}}}=\sqrt{\frac{16}{1}}=\frac{4}{1}$，

由串联电路的电阻特点和欧姆定律可知：$\frac{I\_{加热}}{I\_{保温}}=\frac{\frac{U}{R\_{0}}}{\frac{U}{R\_{0}+R}}=\frac{R\_{0}+R}{R}=\frac{4}{1}$，

解得：R＝3R0＝3×110Ω＝330Ω；

1800r/（kW•h）表示电路中每消耗1kW•h的电能，电能表的转盘转1800圈，

则转盘转了1800圈消耗的电能：W$=\frac{40r}{1800r/(kW⋅ℎ)}=\frac{1}{45}$kW•h$=\frac{1}{45}×$3.6×106J＝8×104J；

由图丙可知，某次“自动加热﹣保温”程序中加热时间t1＝110s，保温时间t2＝550s﹣110s＝440s，

由P$=\frac{W}{t}$和P＝UI$=\frac{U^{2}}{R}$可知，

某次“自动加热﹣保温”程序中加热消耗的电能：W1＝P加热t1$=\frac{U\_{实际}^{2}}{R\_{0}}$t1$=\frac{U\_{实际}^{2}}{110Ω}×$110s，

保温消耗的电能：W2＝P保温t2$=\frac{U\_{实际}^{2}}{R\_{0}+R}$t1$=\frac{U\_{实际}^{2}}{110Ω+330Ω}×$440s，

则消耗的总电能：W＝W1+W2$=\frac{U\_{实际}^{2}}{110Ω}×$110s$+\frac{U\_{实际}^{2}}{110Ω+330Ω}×$440s＝8×104J，

解得：U实际＝200V。

答：（1）水需要吸收的热量为1.26×105J；（2）R0的阻值为110Ω；

（3）此时家庭电路两端的实际电压为200V。