

第十五章 电功和电热

三、电热器 电流的热效应

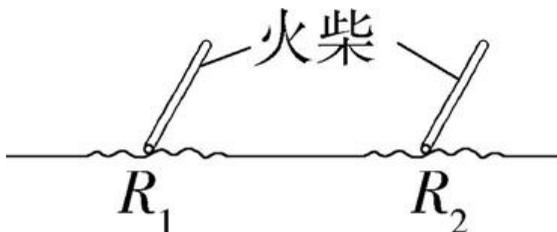
第二课时 焦耳定律



基础过关全练

知识点2 焦耳定律

1.(2023江苏昆山期末)如图所示,将两根电热丝 R_1 和 R_2 串联在电路中,若 $R_1=10R_2$,请问哪根火柴会先被点燃 (**B**)



- A. 在 R_2 上的火柴 B. 在 R_1 上的火柴 C. 同时点燃 D. 都有可能

解析 根据题意可知,两电热丝串联,根据串联电路的电流特点可知,通过两电热丝 R_1 、 R_2 的电流相等,因 $R_1=10R_2$,由焦耳定律 $Q=I^2Rt$ 可知,相同时间内电流通过 R_1 产生的热量是 R_2 的10倍,所以 R_1 上的火柴应最先达到燃点被点燃。



2.(跨学科·物理学与日常生活)(2024江苏常州天宁期末)在家庭电路中,有时导线长度不够,需要把两根导线连接起来,连接处往往比别处更容易发热,这是因为导线连接处与别处相比 **B** ()

- A. 电流大
- B. 电阻大
- C. 电压小
- D. 电功率小



解析 导线连接处因接触不良,导致该处的电阻较大,导线连接处与导线串联,根据串联电路的电流特点可知,通过连接处和导线的电流相等,根据 $Q=I^2Rt$ 可知,通电时间相等时,连接处产生的热量较多,往往比别处更容易发热。



3.家用洗衣机的主要部件就是电动机,若一台洗衣机在220 V 电路中正常工作时通过的电流为2 A,电动机线圈的电阻为2 Ω ,则每分钟电流通过线圈产生的热量为 (A)

A.480 J B. 1.452×10^6 J

C. 2.64×10^4 J D.880 J



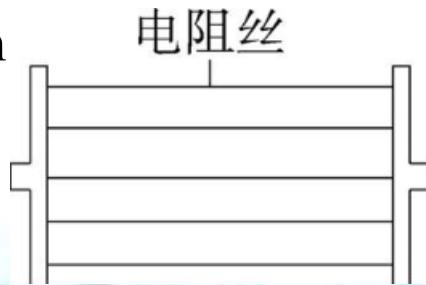
解析 每分钟电流通过线圈产生的热量为 $Q = I^2 R t = (2 \text{ A})^2 \times 2 \Omega \times 60 \text{ s} = 480 \text{ J}$, A 正确。



易错提示 电动机的工作电路不是纯电阻电路,公式 $Q=W=UIt$ 不再适用,否则易错选C。

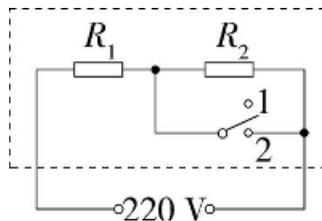


4.(跨学科·物理学与日常生活)(新独家原创)在汽车尾部的风挡玻璃上,一般都会装有电加热除雾装置,有一种装置由5条阻值均为 $12\ \Omega$ 的电阻丝并联而成,简化结构如图所示。该装置与 $12\ \text{V}$ 的汽车电池接通工作 $5\ \text{min}$ 便可除去玻璃上的雾气,该装置工作时的电功率为 $60\ \text{W}$,工作 $5\ \text{min}$ 产生的总热量为 $1.8 \times 10^4\ \text{J}$,消耗电能 $0.05\ \text{kW}\cdot\text{h}$



解析 根据并联电路的电阻特点可知,5条阻值为 $12\ \Omega$ 的电阻丝并联后的总电阻: $R=\frac{12\Omega}{5}=2.4\ \Omega$,该装置工作时的电功率为 $P=\frac{U^2}{R}=\frac{(12\text{V})^2}{2.4\Omega}=60\ \text{W}$;电加热除雾装置5 min产生的总热量: $Q=W=Pt=60\ \text{W}\times 5\times 60\ \text{s}=1.8\times 10^4\ \text{J}=0.005\ \text{kW}\cdot\text{h}$ 。

5.(教材变式·P16T3)某型号的电饭锅有两挡,分别是高温烧煮挡和保温焖饭挡,其原理如图所示(虚线框内为电饭锅的发热部位)。已知 $R_1=44\ \Omega$, $R_2=2\ 156\ \Omega$ 。



- (1)高温烧煮挡的功率是多大?
- (2)保温焖饭时电路中电流是多少?10 min产生的热量是多少?
- (3)若只要求保温焖饭挡的功率提升10%,而高温挡功率不变,请通过计算具体说明改进措施。
- (4)如果高温挡的实际功率为891 W,此时实际电压是多少?

解析 (1)由电路图可知,开关S置于2挡时,电路为 R_1 的简单电

路,电路中的总电阻最小,由 $P=UI=\frac{U^2}{R}$ 可知,此时电路的总功率最大,电

饭锅处于高温烧煮挡,其功率: $P_{\text{高}} = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{(220\text{V})^2}{44\Omega} = 1100\text{W}$;

(2)保温焖饭时,两电阻串联,此时电路中的电流: $I = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{U}{R_1 + R_2}$

$= \frac{220\text{V}}{44\Omega + 2156\Omega} = 0.1\text{ A}$, 10 min电路产生的热量: $Q = W = UIt = 220$

$\text{V} \times 0.1\text{ A} \times 10 \times 60\text{ s} = 1.32 \times 10^4\text{ J}$;

(3)原来保温焖饭挡的功率: $P_{\text{保}}=UI=220\text{ V}\times 0.1\text{ A}=22\text{ W}$,保温焖饭挡的功率提升10%后的功率: $P_{\text{保}}'=P_{\text{保}}(1+10\%)=22\text{ W}\times 11$

$0\%=24.2\text{ W}$,由 $P=UI=\frac{U^2}{R}$ 可得,此时电路的总电阻: $R=\frac{U^2}{P_{\text{保}'}}$

$\frac{(220\text{V})^2}{24.2\text{W}}=2\text{ }000\ \Omega$,为了保证高温挡的功率不变, R_1 的阻值应保

持不变,故应改变 R_2 的阻值,则此时 R_2 的阻值: $R_2'=R-R_1=2\text{ }000$

$\Omega-44\ \Omega=1\text{ }956\ \Omega$,即把 R_2 换成阻值为 $1\text{ }956\ \Omega$ 的电阻;

(4)由 $P=UI=\frac{U^2}{R}$ 可得,实际电压: $U_{\text{实}}=\sqrt{P_{\text{实}}R_1}=\sqrt{891\text{W}\times 44\Omega}=198\text{ V}$

。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/736002040202010201>