四、电流的热效应

主攻关键词

1. 能举例生活中有关电流热效应的现象.
2. 能说出电流的热效应与导体的电阻、通过导体的电流、通电时间的定量关系.
3. 会计算纯电阻电路及非纯电阻电路的电热.
4. 能说出生产、生活中电流的热效应的应用实例以及危害的防止手段.

课前自主梳理

开心预习梳理,轻松搞定基础。

1. 如图所示电器中,利用电热工作的是(　　).


电视机
A


电风扇
B


电熨斗
C


电冰箱
D

2. 电流流过导体时,导体要发热,这种现象叫_____.电热的单位与能量的单位一致都为_____.
3. 在"探究电流的热效应与哪些因素有关"的实验中,我们利用电流的热效应加热_____相同的_____液体,通过观察液体_____来判断电流产生的热量的多少.探究与电阻关系时,将两电阻丝_____以保证电流相同,也可将两电阻丝_____使电压相同.
4. 电流通过导体时产生的热量跟_____成正比,跟导体的_____成正比,跟_____成正比.这个规律叫做_____.焦耳定律的数学表达式是_____,适用于所有电路中导体发热的计算.计算电热时,有时使用两个变形式_____、_____更方便,但两个变形式只能用在_____电路的发热问题的计算中.

课堂合作研习

重难疑点,一网打尽。

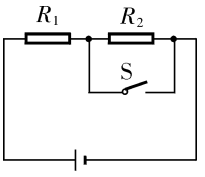
5. 一根电热丝,通过它的电流为 I 时,在时间 t 内产生的热量为 Q. 若将电热丝中通过的电流增加到 $2I$,则在时间 t 内产生的热量为(　　).

A. $2Q$　　B. $4Q$　　C. $\frac{Q}{2}$　　D. $\frac{Q}{4}$

6. 用电热水壶烧水,当电压为 U 时,t s 内可将水烧开. 如果电压降为原来的一半,则同样烧开这些水所需的时间应为(　　).

A. $\frac{t}{4}$ s　　B. $\frac{t}{2}$ s　　C. $2t$ s　　D. $4t$ s

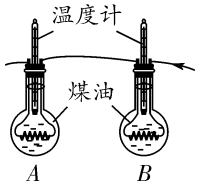
7. 如图所示,$R_2=2R_1$,当开关 S 断开和闭合时,在相同的时间内,电流通过 R_1 产生的热量之比为(　　).



A. 1∶3　　B. 1∶9
C. 3∶1　　D. 9∶1

8. 家庭电路中“超负荷”是指电路中电流过大，出现上述情况时，电路中保险丝会自动熔断，是因为保险丝的熔点较_____，其工作原理是利用电流的_____效应.

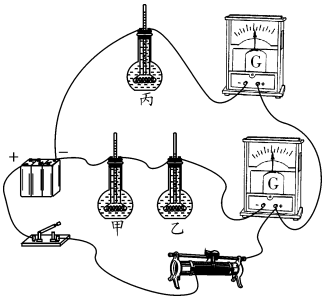
9. 小明冬天取暖时发现：电暖器的电热丝热得发红，而与电热丝相连的导线却不怎么热.



(1)请你根据小明发现的现象提出一个需要探究的物理问题：_____？

(2)右图是小明进行实验探究的部分电路，A、B 烧瓶中装有质量相等初温相同的煤油，金属丝电阻分别为 R_A、R_B，且 $R_A<R_B$. 通电一段时间后，发现 B 烧瓶中温度计的示数大些. 此现象说明：在_____和_____相同时，_____越大，电流产生的热量越多.

10. 为了探究电流通过导体产生的热量与什么因素有关，小明设计了如图所示实验，三只完全相同的烧瓶中盛有等质量的煤油，已知电阻丝 $R_{甲}>R_{乙}$，$R_{乙}=R_{丙}$.



(1)为了探究产生的热量与电阻的关系，应选择的电阻丝为_____；

(2)为了探究产生的热量与电流的关系，应选择的电阻丝为_____；

(3)该实验的探究中，我们采用了_____的方法.

课后拓展探究

源于教材，宽于教材，举一反三显身手。

11. 有些家用电器在使用过程中，温度过高会损坏电器. 下列家用电器中要防止电热产生危害的是(　　).

A. 电饭煲　　B. 电热水器

C. 电熨斗　　D. 电视机

12. 超导材料是一种电阻为零的材料，小欣预测超导材料将会在以下方面得到应用，你认为其中合理的是(　　).

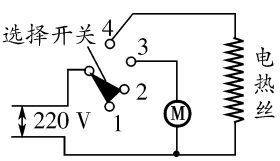
A. 制成电饭锅的发热体　　B. 制成白炽灯的灯丝

C. 制成滑动变阻器的电阻线　　D. 作为远距离输电导线

13. 商场中，一位顾客和一位卖微波炉的售货员出现了不同意见. 售货员说微波炉很省电，用它加热食品花不了多少电费；顾客说微波炉很费电，他家的微波炉一开就“烧保险”. 他们是从不同角度来说的，其中顾客所说的角度是指微波炉加热食品时_____(填“电能”或“电功率”)比较大.

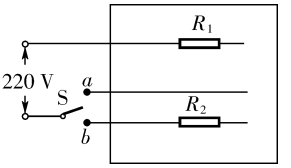
14. 小吴同学自制了一个简易的“电热驱蚊器”，发热元件是一个阻值为 $1.0\times10^4\ \Omega$ 的电阻. 当发热元件两端的电压为 220 V 时，流过该元件的电流为_____mA；通电 100 s 产生的热量为_____.

15. 如图是理发用的电吹风机的电路示意图，其中电动机通电后可以送风，电热丝通电后可以发热. 工作时，旋转选择开关，使其同时与触点_____、_____接触时，电吹风机送出来的是自然风；旋转选择开关，使其同时与触点_____、_____接触时，电吹风机送出来的是热风. 要想改造电吹风机，使吹出的热风温度更高一些，应该在原电阻丝上再_____联一根电阻丝.



16. 一台电动机,线圈电阻为 10 Ω,将它接在 220 V 的电路中正常工作时的电流为 3 A. 这台电动机工作 5 min,消耗了多少电能,线圈产生了多少热量,有多少电能转换为机械能?

17. 如图是一个加热、保温电路的一部分. 电热丝 R_1 规格为"220 V　1 100 W",限流电阻 $R_2=506\ \Omega$. 电路的工作原理是:当温控开关 S 接 a 时,电热丝 R_1 接入电路,电路处于加热状态;当达到一定温度时,温控开关 S 自动从 a 切换到 b,电路处于保温状态. 正常工作时,加热功率 1 100 W,保温功率 88 W. (电源电压保持不变,电阻不随温度变化)



(1)请你按照上述原理,对右图进行连线,使它成为完整的电路图;

(2)某天在使用(1)中已经连接完整的电路时,R_1 烧毁了. 有人想使电路恢复正常工作,设计了下面方案. 请通过计算、分析,对两个方案作出评价:

方案一:用"220 V　220 W"电热丝 R_3、"220 V　880 W"电热丝 R_4 串联替代 R_1;

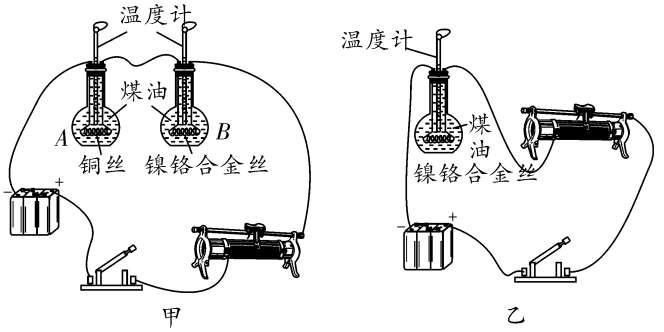
方案二:用两根都是"220 V　550 W"的电热丝 R_5 并联替代 R_1.

(3)请你选用下表所提供的电热丝,再设计一个方案,使(2)中损坏的电路恢复正常工作,并说明设计理由.

符号	R_6	R_7	R_8	R_9
规格	220 V　500 W	220 V　600 W	220 V　2 200 W	110 V　550 W
数量	1	1	2	3

中考动态链接　瞧,中考曾经这么考!

18. (**2011·辽宁沈阳**)(多选)如图所示是探究在通电时间一定时,电流产生热量与哪些因素有关的实验装置. 烧瓶内装有质量和初温完全相同的煤油,瓶中铜丝和镍铬合金丝的长度、横截面积相同. 下列选项是关于此实验的一些描述,其中正确的是(　　).



A. 在甲图中,探究的是电流产生热量与电阻的关系

B. 在乙图中,探究的是电流产生热量与电阻的关系

C. 在甲图中,闭合开关一段时间后,A 瓶中温度计的示数更高

D. 在乙图中,相同时间内,电流越大,温度计的示数升高得越多

四、电流的热效应

1. C

2. 电流的热效应　焦耳

3. 质量　同种　温度变化　串联　并联

4. 电流的平方　电阻　通电时间　焦耳定律　$Q=I^2Rt$　$Q=UIt$　$Q=\frac{U^2}{R}t$　纯电阻

5. B　6. D　7. B

8. 低　热

9. (1)电流产生的热量与电阻的大小有关吗　(2)电流　加热时间　电阻

10. (1)$R_{甲}$、$R_{乙}$　(2)$R_{乙}$、$R_{丙}$　(3)控制变量法

11. D

12. D　提示:超导体最大的特点是电阻为零,因此电流通过超导体时,超导体不会产生热量,因此它是制作输电导线最理想的材料.

13. 电功率　14.22　484 J

15. 2　3　3　4　并

16. $W=UIt=220\ \text{V}\times3\ \text{A}\times300\ \text{s}.$

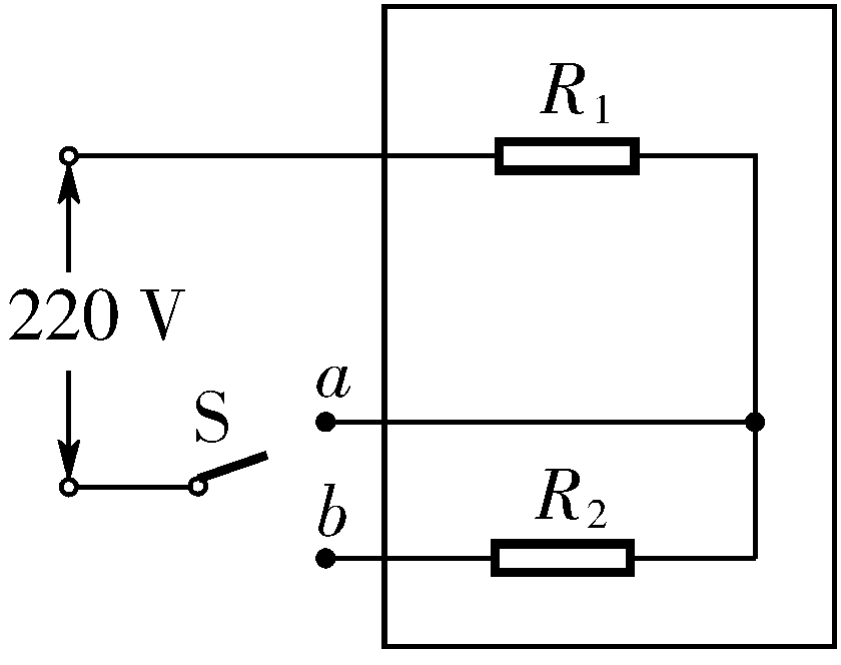
$=1.98\times10^5\ \text{J}.$

$Q = I^2Rt = (3\ \text{A})^2 \times 10\ \Omega \times 300\ \text{s}.$

$= 2.7 \times 10^4\ \text{J}.$

$W' = W - Q = 1.98 \times 10^5\ \text{J} - 2.7 \times 10^4\ \text{J} = 1.71 \times 10^5\ \text{J}.$

17. (1)



(2)方案一：R_3、R_4 串联时 $P_{总} = 176$ W，小于原来的功率；方案二：两根 R_5 并联 $P_{总} = P_5 + P_5 = 550$ W $+ 550$ W $= 1\,100$ W. 故方案二可行.

(3)两根 R_8 串联时 $P_{总} = \dfrac{U^2}{2R_8} = \dfrac{U^2}{\dfrac{2U^2}{P_8}} = 1\,100$ W，故也可满足题意.

18. A、D