

15.3 电热器 电流的热效应(第1课时)(考点解读)(解析版)



1、电流的热效应

- (1) 电流的热效应定义：电流通过导体时电能转化成热, 这个现象叫做电流的热效应。
- (2) 电流热效应的实质：是电流通过导体时, 由电能转化为内能。
- (3) 电流热效应影响因素：与通电的时间、电流、电阻有关, 通过导体的电流越大, 导体的电阻越大, 通电时间越长, 导体产生的热量越多。
- (4) 公式： $Q=I^2Rt$ (普遍适用)

$Q=W=UIT$ (只适用于电热器)

式中：

I —通过导体的电流, 单位是安培(A)；

R —导体的电阻, 单位是欧姆；

t —电流通过导体的时间, 单位是秒(S)；

Q —电流在电阻上产生的热量, 单位是焦(J)

(5) 方法点拨：

- ① 电流有三大效应：热效应、磁效应、化学效应。
- ② 任何用电器, 只要有电阻存在, 电流通过时就会有热效应；电流流过超导体不会有热效应。

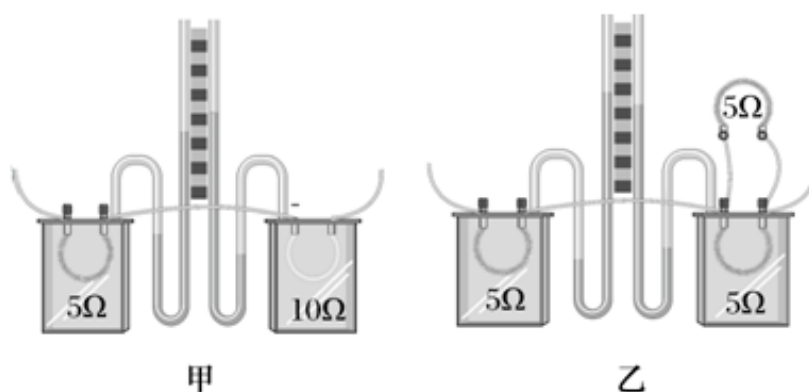
2、电热的利用与防止

- (1) 电热器：电流通过导体时将电能全部转化为内能的用电器。其优点是清洁、无污染、热效率高, 且便于控制和调节电流。
- (2) 有时人们利用电热, 如电饭锅、电熨斗等；有时人们防止电热产生的危害, 如散热孔、散热片、散热风扇等。

3、探究影响电流通过导体时产生热量的因素

- (1) 实验器材：密闭容器两个, U形管两个、导线若干、不同阻值电阻丝若干、电源。

(2) 实验装置：



(3) 实验步骤：

①探究电流通过导体产生热量的多少与电阻的关系

实验设计：保持电流和通电时间不变，改变电阻。如图甲，把两个不同的电阻串联在电路中。

②探究电流通过导体产生热量的多少与电流的关系

实验设计：保持电阻和通电时间不变，改变电流。如图乙，将两个相同的电阻先联，再与另一个电阻串联。

③探究电流通过导体产生热量的多少与通电时间的关系

实验设计：保持电阻和电流不变，改变通电时间。

(4) 实验结论：

①在电流和通电时间相同的情况下，电阻越大，产生的热量越多；

②在电阻和通电时间相同的情况下，通过电阻的电流越大，产生的热量越多；

③在电阻和通过电阻的电流相同的情况下，通电时间越长，产生的热量越多。



典例分析 + 变式训练

【考点1 电流的热效应】

【典例 1-1】(2023·福建)下列利用电流热效应工作的用电器是()

- A. 电视机 B. 电风扇 C. 电脑 D. 电炉

【答案】D

【分析】电流的热效应：电流通过导体要发热，这叫做电流的热效应，如电灯、电炉、电烙铁、电焊等都是电流的热效应的例子。

【解答】解：A. 电视机主要把电能转化为光能与声能，不是利用电流热效应工作的，故

A 不符合题意;

B. 电风扇工作时主要把电能转化为机械能,不是利用电流热效应工作的,故 B 不符合题意;

C. 电脑工作时主要把电能转化为光能和声能,不是利用电流热效应工作的,故 C 不符合题意.

D. 电炉工作时把电能转化为内能,利用电流的热效应工作,故 D 符合题意.

故选: D.

【典例 1-2】(2023•沈丘县三模)夏天的晚上,为了驱赶蚊虫,小敏在房间里使用电蚊香,插上电后,电蚊器变热了,利用了电流的 热效应;电蚊器上的蚊香片温度会升高,通过 热传递的方式改变蚊香片的内能;过了会儿房间里就充满蚊香的气味,这是因为 分子在不停地做无规则运动.

【答案】热效应;热传递;分子在不停地做无规则运动.

【分析】(1)当电流通过电阻时,电流做功而消耗电能,产生了热量,这种现象叫做电流的热效应;

电热驱蚊器的发热板上,发热板上的温度较高,会向蚊香片传递热量,蚊香片的温度升高、内能增加;

(2)两种物体在相互接触时,彼此进入对方的现象叫扩散,扩散现象说明了构成物体的分子在不停地做无规则运动.

【解答】解: (1)插上电后,电蚊器变热了,利用了电流的热效应;

香片放到电热驱蚊器的发热板上,发热板上的温度较高,会向蚊香片传递热量,蚊香片的温度升高、内能增加,这是通过热传递的方式改变内能的;

(2)过了会儿房间里就充满蚊香的气味,这是蚊香分子扩散到了空气中,是扩散现象,扩散现象说明了构成物体的分子在不停地做无规则运动.

故答案为: 热效应;热传递;分子在不停地做无规则运动.

【变式 1-1】(2023•黄石模拟)各种款式的电冰箱方便了人们的生活,关于电冰箱以下说法正确的是()

A. 在 -18°C 的冷冻室里,不会有升华现象

B. 电冰箱制冷,是利用液态氟利昂汽化吸热

C. 电冰箱散热器摸起来烫手,是因为电流的热效应

D. 夏天打开电冰箱看到的“白雾”,是从冰箱内出来的水蒸气

【答案】B

【分析】(1)物质由固态变为气态的过程叫升华;

(2)电冰箱内的制冷物质—液态氟利昂发生汽化现象,此过程会吸热;

(3)电冰箱工作时,制冷剂在散热器中液化放热,因此电冰箱散热器摸起来烫手;

(4)“白雾”是室内空气中的水蒸气遇冷而形成的小水珠,属于液化现象.

【解答】解:

A、在 -18°C 的冷冻室里,仍会存在固体的冰变为气态的水蒸气的升华现象,故A错误;

B、电冰箱内的制冷物质—液态氟利昂发生汽化现象,此过程会吸热,故B正确;

C、电冰箱工作时,制冷剂在散热器中液化放热,因此电冰箱散热器摸起来烫手,而不是因为电流的热效应,故C错误;

D,打开冰箱门后温度较低,空气中的水蒸气遇冷时会发生液化现象,变成小水滴,产生“白雾”,故D错误.

故选: B.

【变式 1-2】(2023•西峡县一模)(多选)下列说法正确的是()

A. 连通器各部分中的液面高度一定是相同的

B. 四冲程汽油机的做功冲程将内能转化为机械能

C. 托里拆利实验第一次向世人证明了大气存在压强;马德堡半球实验测出了大气压值

D. 电流通过导体时电能转化成内能的现象叫电流的热效应

【答案】BD

【分析】(1)连通器原理: 连通器里只有一种液体,在液体不流动的情况下,连通器各容器中液面的高度总是相平的;

(2)做功冲程中,高温高压的燃气推动活塞向下运动,内能转化为机械能;

(3)马德堡半球实验第一次向世人证明了大气存在压强;托里拆利实验测出了大气压值;

(4)电流流过导体时,导体发热,把电能转化为内能的现象是电流的热效应.

【解答】解: A、连通器中装同种液体静止时液面相平,故A错误;

B、四冲程汽油机的做功冲程将内能转化为机械能,故B正确;

C、马德堡半球实验第一次向世人证明了大气存在压强;托里拆利实验测出了大气压值,故C错误;

D、电流通过导体时,导体会发热,电能转化成内能,这种现象叫电流的热效应,故D正确.

故选: BD.

【变式 1-3】(2023•锡山区模拟)如图甲所示是某款汽车后视镜,当汽车在雨、雾等天气行驶时,通过镶嵌于镜片后的电热丝通电,利用电流的 热 效应,可防止水蒸气在镜面上 液化 (选填物态变化名称).



【答案】热;液化.

【分析】(1)当电流通过电阻时,电流做功而消耗电能,产生了热量,这种现象叫做电流的热效应;

(2)物质由气态转变为液态的过程叫做液化.

【解答】解:有加热功能的汽车后视镜,当汽车在雨、雾等天气行驶时,通过镶嵌于镜片后的电热丝通电,利用电流的热效应,使汽车后视镜内能变大,温度升高,可防止水蒸气在镜面上液化.故答案为:热;液化.

【考点 2 电热的利用与防止】

【典例 2-1】(2023•阿荣旗二模)使规格都是“220V,180W”的一台冰箱、一台电脑、一张电热毯都在额定电压下工作相同的时间,则()

- A. 电冰箱产生的热量最多
- B. 电热毯产生的热量最多
- C. 电流通过电脑做的功最多
- D. 电热毯消耗的电能最快

【答案】B

【分析】(1)通过分析三种用电器工作时的能量转化情况,找出产生热量最多的用电器;

(2)由题意知,三种用电器的额定电压都是 220V,额定功率都是 180W;家庭电路电压是 220V,把这三个用电器接入家庭电路,三个用电器都正常工作,实际功率相同都等于额定功率,通电时间相同,根据 $W=Pt$ 可知消耗的电能相同;

(3)电功率是表示电流做功快慢的物理量.

【解答】解:AB. 电冰箱工作时,主要把电能转化为机械能,产生的热量很小,电脑工作时,主要把电能转化为光能和声能,产生的热量很小,电热毯工作时电热丝产生热量,把电能全部转化为内能,所以产生热量最多的是电热毯,故 A 错误、B 正确;

- C. 三种用电器接在家庭电路中, $U=220V$, 则三种用电器的实际功率: $P_{\text{实}}=P_{\text{额}}=180W$, 且用电器工作时间 t 相等, 由 $W=Pt$ 可知, 三种用电器消耗的电能相同, 做功相同, 故 C 错误;
- D. 电功率是表示电流做功快慢的物理量, 三种用电器实际功率相同, 则消耗的电能快慢相同, 故 D 错误.

故选: B.

【典例 2-2】(2021 秋·焦作期末) 电流的热效应在生产和生活中有广泛的应用, 但有时也会带来危害. 应用电热的例子, 如用电熨斗熨衣服; 防止电热危害的例子, 如电脑主机装小风扇给 CPU 散热. 请你结合自己生活经验, 再写一例, 应用电热: 电热水壶烧水; 防止电热危害: 电视机背后有散热孔.

【答案】电热水壶烧水; 电视机背后有散热孔

【分析】电流通过导体时, 导体本身要发热, 叫做电流的热效应, 产生的电热有时是有害的, 必须及时排出.

【解答】解: 电热水壶烧水、用电熨斗熨衣服, 属于应用电热的例子; 电视机背后有散热孔是为把各电器元件产生的热量及时散失掉.

故答案为: 电热水壶烧水; 电视机背后有散热孔.

【变式 2-1】(2023·高新区校级二模) 小明新购买了一台笔记本电脑, 电池的容量为 $73W \cdot h$. 下列有关这台笔记本电脑的说法正确的是()

- A. “ $W \cdot h$ ” 是电功率的单位
- B. 电池充满电后可储存 $73J$ 的电能
- C. 电流通过笔记本电脑做多少功就产生多少热
- D. 电脑里装有小风扇是为了防止电热产生危害

【答案】D

【分析】(1)(2) 根据 $W=Pt$ 分析;

(3) 根据电能的转化分析;

(4) 电风扇可以加快空气流动, 加快散热的速度.

【解答】解:

- A、 W 是功率的单位, h 是时间的单位, 根据 $W=Pt$ 可知, “ $W \cdot h$ ” 是电功的单位, 故 A 错误;
- B、电池充满电后可储存的电能为: $W=Pt=73W \times 3600s=262800J$ 的电能, 故 B 错误;
- C、电流通过笔记本电脑做功时, 电能主要转化为机械能、光能、声能等形式的能量, 只有少部分电能转化为内能, 故 C 错误;

D、电脑机箱内有小风扇是为了及时将电脑产生的热散掉,属于防止电热危害,故 D 正确.

故选: D.

【变式 2-2】(2022 秋•峡江县期末)(多选)将规格都是“220V 180W” 的一台电冰箱、一台电脑和一床电热毯,分别接入同一家庭电路中,若通电时间相同,则下列说法正确的是()

A. 电冰箱产生的热量最多

B. 电热毯产生的热量最多

C. 三者消耗的电能一样多

D. 三者产生的热量一样多

【答案】BC

【分析】由题意知,三种用电器的额定电压都是 220V,额定功率都是 180W;家庭电路电压是 220V,把这三个用电器接入家庭电路,三个用电器都正常工作,实际功率相同都等于额定功率,通电时间相同,根据 $W=Pt$ 可知消耗的电能相同;通过分析三种用电器工作时的能量转化情况,找出产生热量最多的用电器.

【解答】解: 家庭电路中,各个用电器两端的电压相同, $U=220V$,三种用电器的实际功率: $P_{实}=P_{额}=180W$;

根据 $W=Pt$,用电器工作时间 t 相等,三种用电器消耗的电能相同,电流做功相同;电冰箱与电脑工作时,主要把电能转化为机械能或其他形式的能,产生的热量很小,电热毯工作时电热丝产生热量,把电能全部转化为热量;产生热量最多的是电热毯,故 BC 正确.

故选: BC.

【变式 2-3】(2023•江阴市模拟)李雷家里有 1000W 的电饭煲、500W 的电熨斗、1000W 的电吹风各一个,使用时它们之间是__并__联的.若各自正常工作相同时间,则__电饭煲__产生的热量最多.

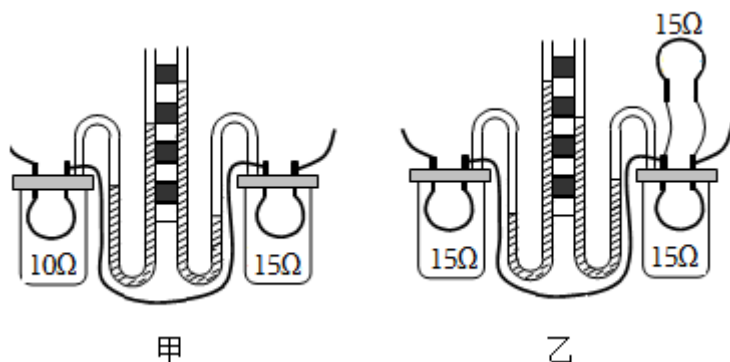
【答案】并;电饭煲

【分析】并联电路中各用电器独立工作,互不影响;根据不同用电器的能量转化和用电器功率大小可比较它们产生热量的多少.

【解答】解: (1)家庭电路中,各用电器是并联的,工作时互不影响.
(2)电饭煲和电吹风的额定功率相同,但电饭煲将电能全部转化为内能,电吹风不仅转化为内能还转化为机械能,因此各自正常工作相同时间,电饭煲产生的热量最多.
因为电熨斗电功率最小,所以工作相同时间,消耗的电能最少,产生的热量也比电饭煲少.
故答案为: 并;电饭煲.

【考点3 探究影响电流通过导体时产生热量的因素】

【典例 3-1】(2023·怀化一模)如图是“研究电流通过导体产生的热量与哪些因素有关”的实验,下列分析正确的是()



- A. 实验探究中用到了转换法,U 形管中液面的高度差反映电阻丝产生热量的多少
- B. 必须把甲、乙两图接在电压相同的电源两端,实验结论才具有科学性
- C. 探究电热与电流的关系,选择乙装置,通电一段时间,右边 U 形管内液面的高度差更大
- D. 探究电热与电阻的关系,选择甲装置,通电一段时间,左边 U 形管内液面的高度差更大

【答案】A

【分析】由焦耳定律 $Q=I^2Rt$ 可知, Q 与 I 、 R 及 t 有关,故应采用控制变量法结合图中的实验电阻丝的连接情况进行分析.

【解答】解: A. 电流通过导体产生的热量使容器内的空气受热膨胀,从而导致 U 形管中的液面发生变化,故虽然热量的多少不能直接观察,但可以通过 U 形管中液面的高度差来反映,这种研究方法叫转换法,故 A 正确;

B. 甲实验探究电流产生热量与电阻关系,乙实验探究电流产生热量与电流关系,两实验没有联系,所以两次实验没有必要控制电压相同,故 B 错误;

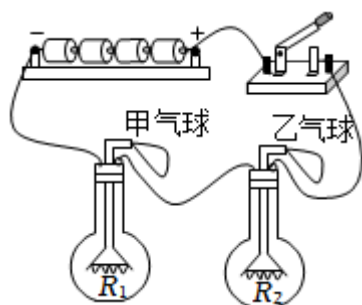
C. 探究电热与电流的关系,需要控制两容器中的电阻相同,仅改变通过两容器中电阻的电流大小,乙装置中右边两个 15Ω 电阻并联后再与左边一个 15Ω 的电阻串联,通过左边容器中 15Ω 电阻的电流是干路电流,通过右边容器中 15Ω 电阻的电流是支路电流,干路电流大于支路电流,由 $Q=I^2Rt$ 可知,左右两边容器中的电阻阻值相同,通过左边容器中 15Ω 电阻的电流大于通过右边容器中 15Ω 电阻的电流,则通电一段时间,左边容器中的电阻丝产生的热量更多,所以左边 U 形管内液面的高度差更大,故 C 错误;

D. 探究电热与电阻的关系,需要控制通过两容器中电阻的电流大小相同,仅改变两容器中的电阻大小,甲装置左边 10Ω 的电阻与右边 15Ω 的电阻串联,通过它们的电流大小相同,

由 $Q=I^2Rt$ 可知,右边容器中的电阻丝产生的热量更多,所以右边 U 形管内液面的高度差更大,故 D 错误.

故选: A.

【典例 3-2】(2023·肇东市校级模拟)电炉中的电热丝通电一段时间后变得很烫,而连接电炉的导线却不怎么热,主要是因为导线与电热丝 电阻 (选填“电流”或“电阻”)不同.小彬用如图所示的实验装置探究“电流的热效应跟电阻大小的关系”,电源电压为 3V,电阻丝 $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$,两气球相同.闭合开关后,密闭烧瓶内等量的空气被加热,他观察到 乙 (选填“甲”或“乙”)气球先鼓起来.



【答案】电阻;乙.

【分析】(1)电炉中电热丝和导线串联,通过的电流和通电时间相同,根据焦耳定律

$Q=I^2Rt$ 可知,电阻越大电流产生的热量越多,据此分析判断;

(2)实验中,根据气体的热胀冷缩性质,利用气球的膨胀来反映电流产生热量的多少,这是转换法的运用;电流产生的热量与电阻大小、通电时间的长短、电流大小有关.

【解答】解: 电炉中电热丝与导线串联,通过它们的电流 I 和通电时间 t 相等,已知 $Q_{\text{电热丝}} > Q_{\text{导线}}$,根据 $Q=I^2Rt$ 可知 $R_{\text{电热丝}} > R_{\text{导线}}$,所以电热丝通电一段时间后变得很烫,而连接电炉的导线却不怎么热,主要是因为电热丝比导线的电阻大;

由图可知,两电阻丝串联有电路中,这样可保证电流相同、加热时间相同,电阻越大,产生的热量越多,所以乙中产生的热量多,乙中的气球先鼓起来.

故答案为: 电阻;乙.

【典例 3-3】(2022 秋·郑县期末)用如图 1 所示的装置探究“电流通过导体产生的热量与电流的关系”.相同烧瓶内装满了煤油.

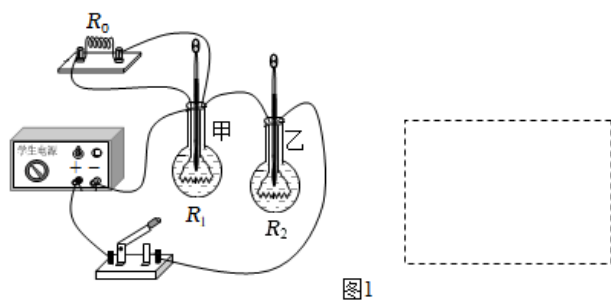


图1

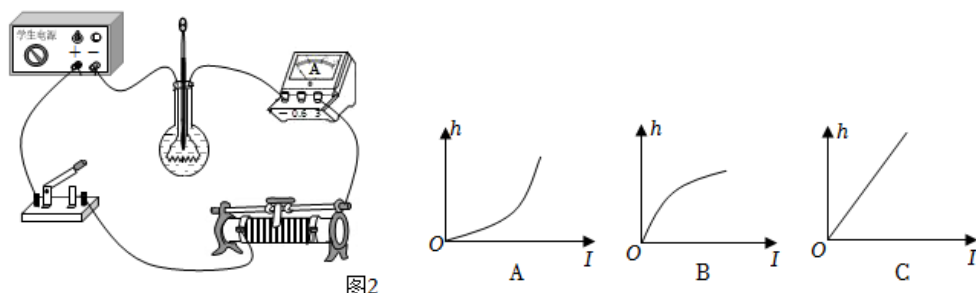


图2

- (1)烧瓶中装入的煤油是 绝缘体 (填“导体”或“绝缘体”).
- (2)请根据实物电路,在虚线框内画出对应的电路图.
- (3)为达到实验目的,采用探究方法是 控制变量法,选用的两电阻丝 R_1 和 R_2 的阻值应 相同,通过 R_1 的电流 小于 通过 R_2 的电流.
- (4)通电一段时间后,乙烧瓶中玻璃管内液面上升的高度较大,说明 电流越大产生的热量越多.
- (5)小红用如图2所示的装置,进一步探究“电流通过导体产生的热量与电流的关系”.经多次实验测量,收集实验数据,绘制了烧瓶中玻璃管内液面上升的高度 h 与电流 I 的关系图像.根据焦耳定律可知,图中能正确反映 $h-I$ 关系的是 A.

【答案】 (1)绝缘体;(2)如上图;(3)控制变量法;相同;小于;(4)电流越大产生的热量越多;(5)A.

【分析】 (1)煤油不容易导电,属于绝缘体;

(2)根据实物图画出对应的电路图;

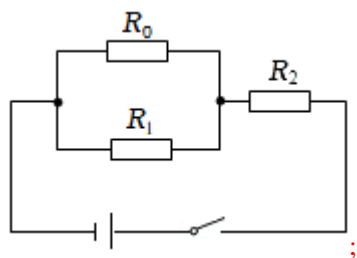
(3)电热有多个影响因素,要让被研究的量不同,其它条件相同;

(4)电流越大产生的热量越多,玻璃管中液面上升的多;

(5)电流对电热影响明显,所以玻璃管中液面上升的明显.

【解答】 解: (1)烧瓶中装入的煤油是绝缘体;

(2)根据实物图, R_0 和 R_1 并联,再和 R_2 串联,如图所示:



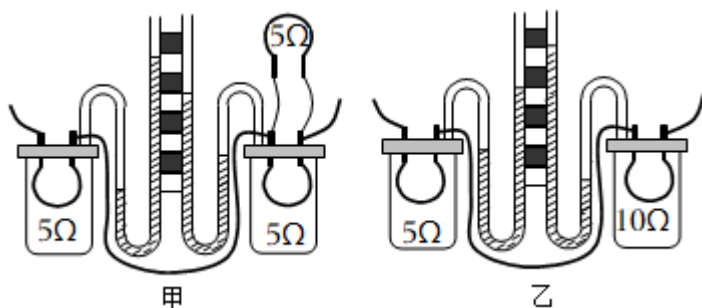
(3)探究电流产生的热量和电流大小的关系,要保持电阻相同,运用了控制变量法,结合电路图根据串并联电路的电流特点,可知 R_1 的电流加上 R_0 的电流等于 R_2 的电流,故 R_1 的电流小于 R_2 的电流;

(4)电阻、通电时间相同时,电流越大产生的热量越多,所以乙烧瓶中液面上升的较大;

(5)根据焦耳定律 $Q=I^2Rt$,电流对热量的影响明显,图象中 A 符合题意.

故答案为: (1)绝缘体;(2)如上图;(3)控制变量法;相同;小于;(4)电流越大产生的热量越多;(5) A.

【变式 3-1】(2023·青山区校级模拟)如图是探究电流通过导体时产生热的多少与哪些因素有关的实验装置,先后用同一个电源完成实验.两个透明容器中密封着等量的空气,U 形管中液面高度的变化反映密闭空气温度的变化.下列说法不正确的是()



- A. 甲实验还能用来研究电流产生的热量与通电时间的关系
- B. 相同时间内甲图左边 U 形管液面高度差大于乙图左边 U 形管液面高度差
- C. 将甲实验密封容器外的电阻由 5Ω 换成 10Ω ,未控制变量,不能研究电流产生的热量与电流的关系
- D. 本实验采用的研究方法有“控制变量法”和“转换法”

【答案】C

【分析】AC、电流通过导体产生的热量与通过的电流、导体的电阻和通电时间有关,研究与其中一个因素的关系时,要控制另外两个因素不变,结合串联、并联电路电流的规律分析;

B、电流通过导体产生热量的多少不易直接观察,甲、乙两个透明容器中密封着等量的空

气,电阻丝产生热量越多,气体膨胀程度越大,故可通过 U 形管液面的高度差来反映电阻丝产生的热量多少,采用了转换法.根据串联和并联电阻的规律,分析甲、乙图中总电阻的大小,由欧姆定律确定通过左侧两电阻大小的关系,根据 $Q=I^2Rt$ 结合转换法分析;

D、根据选项 AC、B 回答.

【解答】解：A、甲装置中,右侧两电阻并联后再与左侧电阻串联,容器内两电阻大小相等,根据并联和串联电路电流的规律,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,而通电时间相同,故可以研究电流产生的热量与电流的关系;甲装置中两电阻串联,以任一电阻研究对象,改变通电时间,而电流和电阻相等,根据转换法,可用来研究电流产生的热量与通电时间的关系,故 A 正确;

B、根据串联和并联电阻的规律,甲中总电阻小于乙中总电阻,由欧姆定律,通过甲中容器内的电阻的电流大,根据 $Q=I^2Rt$ 可知,甲图左侧电阻产生的热量多,根据转换法,相同时间内甲图左边 U 形管液面高度差大于乙图左边 U 形管液面高度差,故 B 正确;

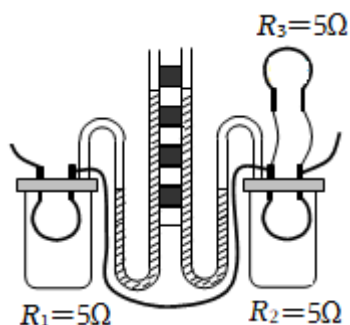
C、研究电流产生的热量与电流的关系要控制通电时间和电阻相同,将甲实验密封容器外的电阻由 5Ω 换成 10Ω ,两容器内的电阻和通电时间相同,通过两电阻的电流不同,可研究电流产生的热量与电流的关系

,故 C 错误;

D、本实验采用的研究方法有“控制变量法”和“转换法”,故 D 正确.

故选：C.

【变式 3-2】(2023•官渡区校级模拟)如图是探究电流通过导体产生热量的多少跟什么因素有关的实验装置.通电一段时间后, 左 (填“左”或“右”)容器连接的 U 形管液面高度差较大,电流通过 R_1 产生的热量与通过 R_2 产生的热量之比为 4:1.



【答案】左;4:1.

【分析】(1)电流产生的热量跟电流大小、电阻大小、通电时间有关;探究电流产生热量跟电流关系时,控制通电时间和电阻不变.

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/856153215135010141>