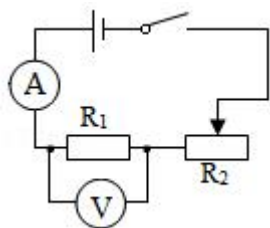


第十一课时

电流与电压和电阻的关系和欧姆定律

参考答案与试题解析

1. 在电学的学习中，比较多实验都用到滑动变阻器，某同学利用如图所示的电路探究“电流与电压、电阻的关系”，有关对应实验中滑动变阻器的作用和操作说法错误的是（ ）



- A. 实验开始时，滑动变阻器的滑片处于最大值端，作用是使电路中的电流最小，可以保护用电器
- B. 在探究通过导体的电流与导体两端电压关系时，可调节滑片，使电压表的示数产生变化
- C. 在探究通过导体的电流与导体的电阻关系时，滑动变阻器的作用是保持接入的定值电阻两端的电压不变
- D. 在探究通过导体的电流与导体的电阻关系时，要控制电阻不变

【分析】（1）为保护电路，连接电路时，滑动变阻器的滑片处于阻值最大端；

（2）为避免实验的偶然性，得出具有普遍性的结论，要多次测量；

（3）在探究通过导体的电流与导体的电阻关系时，要控制导体的电压不变；

（4）在探究通过导体的电流与导体的电阻关系时，要通过移动滑片使电压表示数不变。

【解答】解：

A、为保护电路，连接电路时，滑动变阻器的滑片处于最大值端，作用是使电路中的电流最小，故 A 正确；

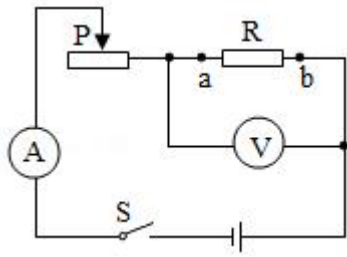
B、在探究通过导体的电流与导体两端电压关系时，通过调节滑片，使电压表的示数产生变化，多次测量，得出具有普遍性的结论，故 B 正确；

C、在探究通过导体的电流与导体的电阻关系时，根据控制变量法，要控制导体的电压不变，滑动变阻器的作用是通过移动滑片，保持接入的定值电阻两端的电压不变，故 C 正确；

D、在探究通过导体的电流与导体的电阻关系时，应控制电压不变，更换电阻，不是控制电阻不变，故 D 错误。

故选：D。

2. 如图，在探究电流与电阻的关系实验时，将 ab 间的电阻由 15Ω 换成 10Ω 时，下一步操作是（ ）



- A. 读出电流表与电压表的示数
- B. 将滑片 P 向左移动
- C. 将滑片 P 向右移动
- D. 适当增加电池的节数

【分析】探究“电流与电阻的关系”中，要保持电阻两端的电压不变，去改变电阻，但当电阻减小时，它两端的电压也随之变化，为保证结论的准确性，要通过调节滑片，使滑动变阻器两端的电压减小，从而使电阻两端的电压变为原来的值，根据串联电路的分压关系去调节即可。

【解答】解：利用控制变量法探究“电流与电阻的关系”的实验中，要控制电阻两端的电压不变；当 AB 两点的电阻由 15Ω 换成 10Ω 后，电路中的总电阻减小，

由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变大，滑动变阻器两端的电压变大，

由串联电路总电压等于各分电压之和可知，电压表的示数变小，要使电压表的示数不变，应调节滑动变阻器的滑片。

- A. 更换电阻后，电阻两端的电压和电流均发生变化，所以不能直接读出电流表与电压表的示数，故 A 不正确；
- B. 将滑片 P 向左移动时，变阻器接入电路中的电阻变大，分得的电压变大，电阻两端的电压会进一步的变小，故 B 不正确；
- C. 将滑片 P 向右移动时，变阻器接入电路中的电阻变小，分得的电压变小，电阻两端的电压变大，直到电压表的示数不变为止，故 C 正确；
- D. 适当增加电池的节数，可以增大电阻两端的电压，但不一定能保持电压表的示数不变，且不方便实验操作，故 D 不正确。

故选：C。

3. 对于欧姆定律的理解，下列说法中不正确的是（ ）

- A. 由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，通过电阻的电流跟它两端的电压成正比，跟它的电阻成反比
- B. 由 $U = IR$ ，对一定的导体，通过它的电流越大，它两端的电压也越大
- C. 由 $R = \frac{U}{I}$ 可知，导体的电阻跟它两端的电压成正比，跟通过它的电流成反比

D. 对一定的导体，它两端的电压与通过它的电流的比值保持不变

【分析】(1) 欧姆定律的内容是：电阻一定时，导体中的电流与导体两端的电压成正比；当导体两端的电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成反比。

(2) 电阻是导体本身的一种性质，只与导体的材料、长度、横截面积和温度有关，与两端的电压和通过的电流无关；

(3) $R = \frac{U}{I}$ 这个公式只说明导体电阻的大小是导体两端的电压与通过导体的电流大小的比值。

【解答】解：

A. 由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，通过电阻的电流跟它两端的电压成正比，跟它的电阻成反比，故 A 正确；

B. 由 $U = IR$ 可知，电阻一定时，导体中的电流与导体两端的电压成正比，故 B 正确；

C. 电阻是导体本身的一种性质，只与导体的材料、长度、横截面积、温度有关，与两端的电压和通过的电流无关，故 C 错误；

D. 由 $R = \frac{U}{I}$ 可得，导体的电阻等于其两端的电压和通过电流的比值，这只是计算导体电阻的一种方法，故 D 正确。

故选：C。

4. 一只电阻两端的电压从 2V 增加到 2.8V 时，通过该电阻的电流增加了 0.1A，则该电阻的阻值是 ()

A. 8Ω B. 20Ω C. 28Ω D. 无法确定

【分析】电阻是导体本身的一种属性，与电阻两端的电压和通过的电流无关；再根据电流和电压的变化，利用欧姆定律求出该电阻的阻值。

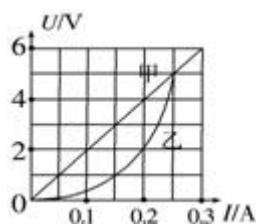
【解答】解：∵导体的电阻不变，

∴根据欧姆定律可知 $\Delta U = \Delta IR$ ，

∴导体的电阻为 $R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{2.8V - 2V}{0.1A} = 8\Omega$ 。

故选：A。

5. 如图所示是电阻甲和乙的 U - I 图象，下列说法正确的是 ()



A. 甲的电阻值保持 10Ω 不变

B. 乙的电阻值保持 20Ω 不变

C. 甲、乙并联在电路中，当电源电压为 2V 时，电路总电流为 0.2A

D. 甲、乙串联在电路中，当电路电流为 0.2A 时，电路的总电阻为 30Ω

【分析】(1) 根据欧姆定律可知，电阻一定时，通过电阻的电流与两端电压成正比，据此分析图象甲乙电阻的变化；

(2) 根据并联电路的电压特点结合图象读出对应的电流，再根据并联电路的电流特点得出干路电流；

(3) 根据串联电路的电流特点读出图象中对应的电压，由欧姆定律求出电阻。

【解答】解：A、由图象可知，甲对应的电流与电压成正比，甲的电阻不变， $R_{甲} = \frac{U_{甲}}{I_{甲}} = \frac{4V}{0.2A} = 20\Omega$ ，

故 A 错误；

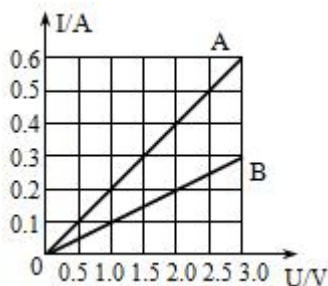
B、由图示图象可知，乙对应的 U - I 图象是曲线，U 与 I 的比值不断变化，乙的阻值是变化的，故 B 错误；

C、由图示图象可知，电压为 2V 时，通过甲的电流为 0.1A，通过乙的电流为：0.2A，电路总电流为：0.1A+0.2A=0.3A，故 C 错误；

D、由图示图象可知，电流为 0.2A 时，甲两端电压为 4V，乙两端电压为 2V，串联电路总电压为：4V+2V=6V，电路总电阻： $R = \frac{U}{I} = \frac{6V}{0.2A} = 30\Omega$ ，故 D 正确；

故选：D。

6. 如图是电阻 A、B 的 I - U 图象。由图可知：将电阻 A、B 串联后接入电路，当通过 A 的电流为 0.3A 时，A 和 B 两端的总电压是 4.5 V，将电阻 A、B 并联后接入某电路，当通过 B 的电流为 0.2A 时，A 和 B 两端的总电压是 2.0 V，干路中电流是 0.6 A。



【分析】(1) 将 A、B 串联后接入电路时，通过它们的电流相等，根据图像读出 A、B 两端的电压，利用串联电路的电压特点求出 AB 两端的总电压；

(2) A、B 并联时，各支路两端的电压相等，根据图像读出通过 B 的电流为 0.2A 时 B 两端的电压即为 A 两端的电压，由图可读出 A 的电流，再利用并联电路的电流特点求出干路电流。

【解答】解：

(1) 两电阻串联时，通过 A 的电流 $I_A = 0.3A$ ，因为串联电路中电流处处相等，通过 B 的电流 $I_B = I_A$

=0.3A,

由图像可知,此时 A、B 两端的电压分别为 $U_A=1.5V$, $U_B=3.0V$,

因为串联电路中总电压等于各分电路两端电压之和,所以, A 和 B 两端的总电压:

$$U_{AB}=U_A+U_B=1.5V+3.0V=4.5V;$$

(2) 由图像可知,当通过 B 的电流 $I_B'=0.2A$ 时,其两端的电压 $U_B'=2.0V$,

因为并联电路中各支路两端的电压与电源电压都相等,所以 A 和 B 两端的总电压:

$$U_{AB}'=U_A'=U_B'=2.0V;$$

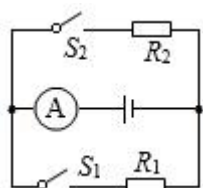
由图象知,此时 A 的电流 $I_A'=0.4A$,

因为并联电路中干路电流等于各支路电流之和,所以,干路中电流:

$$I=I_A'+I_B'=0.4A+0.2A=0.6A。$$

故答案为: 4.5; 2.0; 0.6。

7. 如图所示的电路,电源电压保持不变, R_1 、 R_2 为定值电阻,其中 $R_1=10\Omega$ 。当只闭合开关 S_1 时,电流表示数为 $0.6A$,则电源电压为 6 V; 当同时闭合开关 S_1 、 S_2 时,电流表的示数增大了 $0.5A$,则 R_2 的阻值是 12 Ω 。



【分析】只闭合开关 S_1 时,电路为 R_1 的简单电路,根据欧姆定律求出电源的电压;

当同时闭合开关 S_1 、 S_2 时,两电阻并联,电流表测干路电流,根据并联电路各支路独立工作、互不影响可知通过 R_1 的电流不变,由电流表示数的变化可知通过 R_2 的电流,根据并联电路电压特点结合欧姆定律可得 R_2 的阻值。

【解答】解:只闭合开关 S_1 时,电路为 R_1 的简单电路,

由欧姆定律可得,电源电压: $U=I_1R_1=0.6A \times 10\Omega=6V$;

当同时闭合开关 S_1 、 S_2 时,两电阻并联,电流表测干路电流,

因为并联电路各支路独立工作、互不影响,

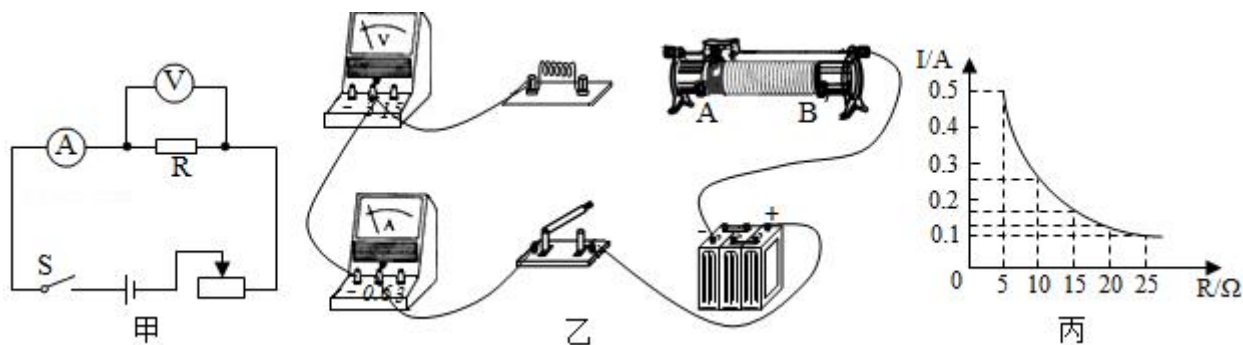
所以通过 R_1 的电流不变,仍为 $0.6A$,电流表的示数增大了 $0.5A$,则通过 R_2 的电流为 $0.5A$,

并联电路各支路两端的电压相等,由欧姆定律可得 R_2 的阻值: $R_2=\frac{U}{I_2}=\frac{6V}{0.5A}=12\Omega$ 。

故答案为: 6; 12。

8. 小欣利用实验探究“电流跟电阻的关系”。已知电源电压为 $6V$ 且保持不变,实验用到的电阻阻值分别为 5Ω 、 10Ω 、 15Ω 、 20Ω 、 25Ω 。

(1) 请根据图甲所示的电路图将图乙所示的实物电路连接完整 (导线不允许交叉);



(2) 小欣把 5Ω 定值电阻接入电路后, 闭合开关, 电流表有示数而电压表无示数, 电路故障可能是 电阻短路。

(3) 排除电路故障进行实验。为达到实验目的, 滑动变阻器除了起到保护电路的作用外, 还起到 调节电阻两端电压保持不变 的作用。实验中, 当把 5Ω 的电阻换成 10Ω 的电阻后, 应把变阻器滑片向 A (选填 “A” 或 “B”) 移动滑动, 同时眼睛盯住 电压表 才可能达到这个目的。

(4) 根据实验数据, 作出 $I - R$ 图象如图丙所示。根据实验目的分析图象可得出结论: 电压不变时, 通过导体的电流与导体的电阻成反比。

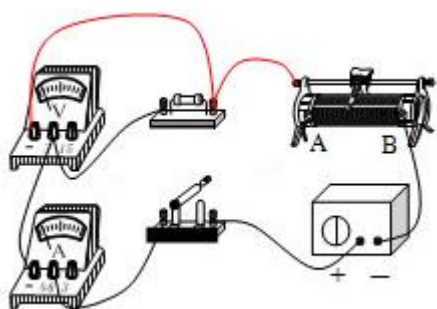
【分析】(1) 滑动变阻器与电阻串联且一上一下的接入, 电压表与电阻并联;

(2) 电流表有示数, 说明电路是通路, 电压表无示数, 说明与电压表并联部分短路;

(3) 探究 “电流与电阻的关系”, 应控制电压表的示数不变, 据此回答; 根据分压原理和串联电路电压的规律作答;

(4) 根据图象分析电流与电阻的关系。

【解答】解: (1) 滑动变阻器按 “一上一下” 的方式串联接入电路中, 电压表与电阻并联且电流正入负出, 如图所示:



(2) 闭合开关, 发现电流表有示数, 这说明电路是通路, 电路出现了短路现象, 电压表无示数, 说明与电压表并联部分短路, 即灯泡短路;

(3) 探究 “电流与电阻的关系时, 应控制电压表示数不变, 所以滑动变阻器除了起到保护电路的作用外, 还起到保证 R 两端电压不变的作用;

当把 5Ω 的电阻换成 10Ω 的电阻后，根据分压原理，电压表示数变大，为控制电压表示数不变，根据串联电路电压的规律，应增大变阻器分得的电压，根据分压原理，应增大变阻器连入电路中的电阻大小，所以应把变阻器滑片向 A 滑动，同时眼睛盯住电压表才可能达到这个目的；

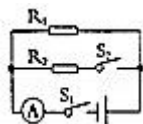
(4) 由图象可以得出结论：电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成反比。

故答案为：(1) 如图；(2) 电阻短路；(3) 调节电阻两端电压保持不变；A；电压表；(4) 电压不变时，通过导体的电流与导体的电阻成反比。

9. 在如图所示的电路图中，电源电压恒为 $30V$ ，定值电阻 R_1 的阻值为 15Ω 。同时闭合开关 S_1 和 S_2 时，电流表的示数为 $2.5A$ ，求：

(1) 此时通过 R_1 的电流大小。

(2) 定值电阻 R_2 的阻值。



【分析】 由电路图可知，两电阻并联，电流表测干路电流。

(1) 根据并联电路中的电压特点和欧姆定律求出通过 R_1 的电流；

(2) 根据并联电路的电流特点求出通过 R_2 的电流，根据欧姆定律求出定值电阻 R_2 的阻值。

【解答】 由电路图可知，两电阻并联，电流表测干路电流。

(1) 因并联电路中各支路两端的电压相等，

所以，通过 R_1 的电流：

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{30V}{15\Omega} = 2A;$$

(2) 因并联电路中干路电流等于各支路电流之和，

所以，通过 R_2 的电流：

$$I_2 = I - I_1 = 2.5A - 2A = 0.5A,$$

则定值电阻 R_2 的阻值：

$$R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{30V}{0.5A} = 60\Omega.$$

答：(1) 此时通过 R_1 的电流为 $2A$ ；

(2) 定值电阻 R_2 的阻值为 60Ω 。