

## 专题 35 欧姆定律探究实验

### 【考点分析】

章节	考点	考试题型	难易度
欧姆定律	电流与电压的关系	选择题、实验题	★★
	电流与电阻的关系	选择题、实验题	★★★★

### 【知识点总结+例题讲解】

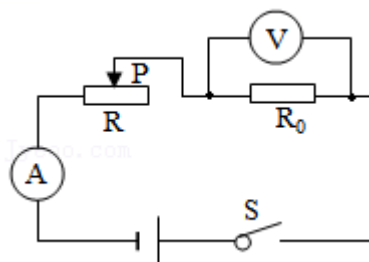
#### 一、电流与电压的关系：

1. 实验电路：如右图；

2. 实验方法：**控制变量法**（控制电阻不变）；

3. 设计和进行实验：

- ①检查器材，观察电压表、电流表指针是否指向零；
- ②根据实验器材设计电路图并正确连接电路图；
- ③检查电路，**调节滑动变阻器使其阻值最大**；
- ④闭合开关，调节滑动变阻器滑片 P 至某一位置，记录此时电压表、电流表示数；
- ⑤继续调节滑动变阻器滑片 P 至另一位置，记录此时电压表、电流表示数；
- ⑥重复上述调节滑动变阻器滑片 P 的位置，记录总共四组电压表、电流表示数。



4. 实验结论：**在电阻一定的情况下，导体中的电流跟这段导体两端的电压成正比**。

- ①当电阻不变时，电阻两端的电压越大，流过电阻的电流越大；
- ②不同电阻的 I-U 图中，电阻越大，直线越斜（电阻越大、直线斜率越大）；

5. 滑动变阻器的作用：

- (1) 保护电路；
- (2) 改变定值电阻两端的电阻（改变电路中的电流）。

**【例题 1】** 下列说法中，能用于研究电流与电压之间关系的是（ ）

- A. 用同一导体，保持导体两端电压相同
- B. 用不同导体，保持导体两端电压相同
- C. 用同一导体，改变导体两端电压
- D. 用不同导体，改变导体两端电压

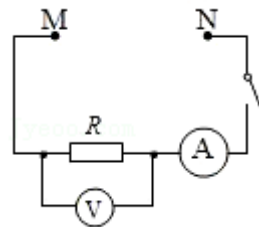
**【答案】** C

**【解析】**解：研究电流与电压之间关系时，应用同一导体，改变导体两端电压，进行多次测量，找出规律；

故选：C。

**【变式 1】** 用如图所示电路研究电流跟电压的关系。为了改变定值电阻 R 两端电压，设计了三种方案。甲：改变接入 MN 的串联电池的个数；乙：将电池与滑动变阻器串联接入，改变滑动变阻器滑片的位置；丙：将电池与不同阻值的定值电阻串联接入 MN。可行的方案是（ ）

- A. 仅有甲



- B. 仅有乙
- C. 仅有甲、乙两种
- D. 甲、乙、丙都可行

【答案】D

【解析】解：研究电流跟电压的关系时，应控制电阻的阻值不变，改变电阻两端的电压，则

甲：多节干电池串联接入 MN 时，改变干电池串联的节数时电源的电压发生变化，R 两端的电压发生变化，故甲可行；

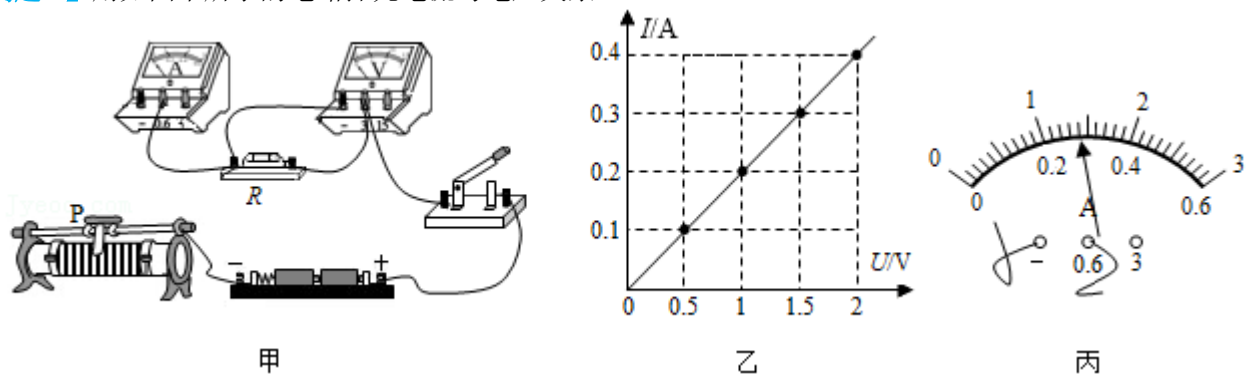
乙：电池与滑动变阻器串联接入 MN 时，移动滑动变阻器滑片 P 改变接入电路中的电阻，从而改变电路中的电流和 R 两端的电压，故乙可行；

丙：将电池与不同阻值的电阻串联接入 MN，定值电阻的阻值不同，分得的电压不同，定值电阻 R 两端的电压不同，故丙可行；

综上所述，甲、乙、丙三种方案均可行。

故选：D。

【例题 2】用如图甲所示的电路探究电流与电压关系。



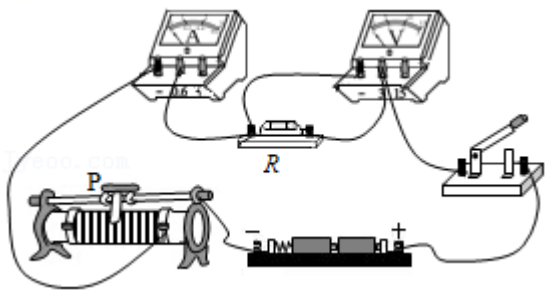
- (1) 请你用笔画线代替导线，将图甲中的电路连接完整。（要求滑片向左滑动时，变阻器连入电路的电阻变大，且导线不能交叉）
- (2) 实验时，闭合开关，将滑片移动到某位置，记下电压表和电流表的示数。接下来的操作是\_\_\_\_\_。（填字母）
  - A. 换用另一个定值电阻，将滑片移动到某位置，记下电压表和电流表的示数
  - B. 将滑片移动到另外几个位置，分别记下电压表和电流表的示数
- (3) 小明根据实验数据画出 I—U 图象，如图乙所示。分析可知，通过定值电阻的电流与其两端的电压成\_\_\_\_\_。
- (4) 小明同学还想测量小灯泡的电功率，于是他将上面实验中的定值电阻换成额定电压为 2.5V 的小灯泡。正确连接电路后，闭合开关，发现小灯泡不亮，电流表无示数，电压表示数接近电源电压，出现这种故障的原因是\_\_\_\_\_。
- (5) 排除故障后，小明调节滑片，使小灯泡正常发光时，电流表的示数如图丙所示，电流大小为 A。
- (6) 小明通过改变滑动变阻器滑片的位置，多次进行了小灯泡电功率的测量，这样做的目的是\_\_\_\_\_。（填字母）

A. 求出灯泡在不同电压下的功率的平均值，这样可以减小误差

B. 找出灯泡的亮度与灯泡实际功率之间的关系

【答案】（1）见下图；（2）B；（3）正比；（4）小灯泡断路；（5）0.28；（6）B。

【解析】解：（1）要求滑片向左滑动时，变阻器连入电路的电阻变大，所以变阻器应选择右下接线柱串联入电路中，如图所示：



（2）探究电流与电压关系的实验，要控制电阻不变，记下电流随电压的变化关系，为得出普遍性的结论，要多次测量，故实验时，闭合开关，将滑片移动到某位置，记下电压表和电流表的示数。接下来的操作是将滑片移动到另外几个位置，分别记下电压表和电流表的示数，故选 B；

（3）由图乙知，电阻一定时，通过导体的电流与其两端电压的图象是正比例图象，可知，电阻一定时，通过定值电阻的电流与其两端的电压成正比；

（4）正确连接电路后，闭合开关，发现小灯泡不亮，电流表无示数，说明电路有断路，电压表示数接近电源电压，说明电压表两端接线柱到电源间是通路，所以故障原因是小灯泡断路；

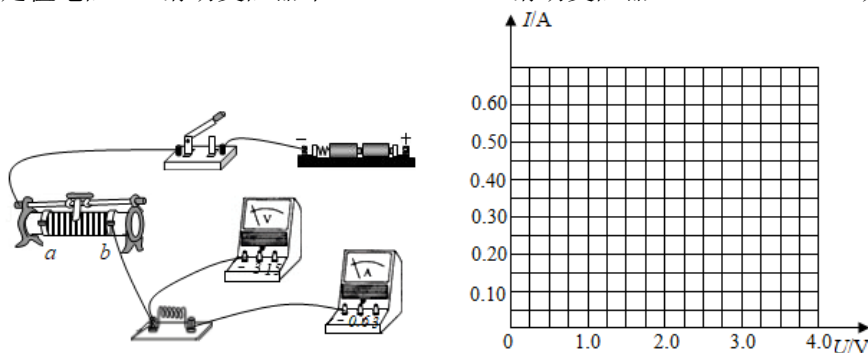
（5）由图丙知电流表的量程为 0 - 0.6A，分度值为 0.02A，示数为 0.28A

（6）灯泡在不同电压下的功率不同，求功率的平均值无意义；

小红在实验中进行了多次测量，其测量目的是找出灯泡的亮度与灯泡实际功率之间的关系。故选 B。

故答案为：（1）见上图；（2）B；（3）正比；（4）小灯泡断路；（5）0.28；（6）B。

【变式 2】用下列器材做“探究电流与电压的关系”实验：电源（电压恒为 3V）、电流表、电压表、5Ω 定值电阻 R、滑动变阻器甲（20Ω 1A）、滑动变阻器乙（50Ω 1A）、开关一个、导线若干。



（1）用笔画线，将题图甲所示的电路补充完整。

（2）闭合开关前，应将滑动变阻器的滑片 P 移动到\_\_\_\_\_（选填“a”或“b”）端。

（3）闭合开关 S 后，移动滑片 P 时发现电压表无示数，电流表有示数且不断变化，则电路故障可能是定值电阻 R 发生了\_\_\_\_\_（选填“断路”或“短路”）。

(4) 排除故障后，继续进行实验，并将实验数据记录在下表中。表格中的①处应该填写\_\_\_\_\_。

请你依据表中数据在题图乙中画出电流 I 与电压 U 的关系图象。

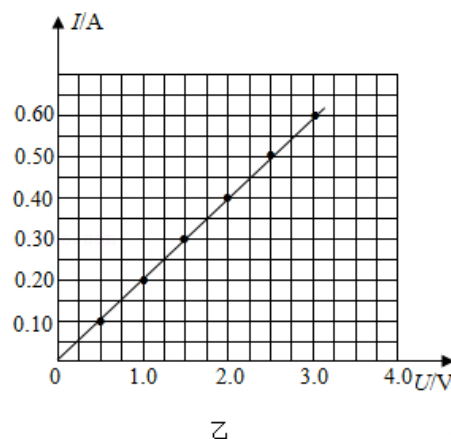
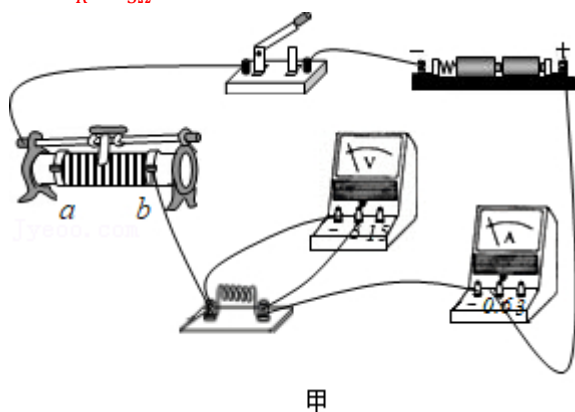
实验次数	1	2	3	4	5	6
①	5					
电压 U/V	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
电流 I/A	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60

(5) 本实验中，所选用的滑动变阻器应该是\_\_\_\_\_（选填“甲”或“乙”）。

(6) 根据图象，可得出的结论是：\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 如下图所示； (2) a； (3) 短路； (4) 电阻 R/Ω； 见下图； (5) 乙； (6) 在电阻不变时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比。

**【解析】**解： (1) 因为电源电压为 3V，所以电压表选用 0 - 3V 的量程与电阻并联；电路的最大电流为  $I = \frac{U}{R} = \frac{3V}{5\Omega} = 0.6A$ ，所以电流表选用 0 - 0.6A 的量程与电阻串联，如下图所示：



(2) 为了保护电路，闭合开关前，应将滑动变阻器的滑片移动到阻值最大处，即 a 端；

(3) 闭合开关后，电流表有示数且不断变化，说明电路为通路，且滑动变阻器没有故障，电压表示数为零，说明与电压表并联的电阻 R 短路；

(4) 要探究电流与电压的关系，需要控制电阻不变，改变电阻两端的电压和电流，故①处应该填：电阻 R/Ω；

根据表中数据，描点画出图像，如上图乙图；

(5) 由表格数据知当定值电阻两端的电压为 0.5V 时电路的电流为 0.10A，此时滑动变阻器两端的电压为  $U_{滑} = U - U_1 = 3V - 0.5V = 2.5V$ ，

由欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  得此时滑动变阻器的电阻为：

$$R_{滑} = \frac{U_{滑}}{I} = \frac{2.5V}{0.10A} = 25\Omega > 20\Omega, \text{ 所以需要最大电阻为 } 50\Omega \text{ 的乙滑动变阻器；}$$

(6) 因电流 I 与电压 U 的关系图象为过原点的直线，故可得出的结论是：在电阻不变时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比。

故答案为：(1) 如上所示； (2) a； (3) 短路； (4) 电阻 R/Ω； 见上图； (5) 乙； (6) 在电阻

不变时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比。

## 二、电流与电阻的关系：

1. 实验电路：如右图；

2. 实验方法：控制变量法（控制电阻不变）；

3. 设计和进行实验：

①检查器材，观察电压表、电流表指针是否指向零；

②根据实验器材设计电路图并正确连接电路图；

③检查电路，调节滑动变阻器使其阻值最大；

④闭合开关，调节滑动变阻器，使电压表示数达到某一数值（比如 2.5V），记录此时电压、电流和电阻值。

⑤换接第二个电阻（记录电阻阻值），调节滑动变阻器，使电压表示数达到与第一次的示数相同，记录电流值；

⑥依次接入第三、第四个电阻，调节滑动变阻器，使电压表示数达到与第一次的示数相同，记录电流值。

4. 实验结论：当电压一定时，导体中的电流跟这段导体的电阻成反比。

①当电压一定时，电阻越大，流过电阻的电流越小；

②更换阻值大的定值电阻时，滑动变阻器的阻值也调大（换大调大）；

5. 滑动变阻器的作用：

(1) 保护电路；

(2) 保持定值电阻两端电压一定（不变）。

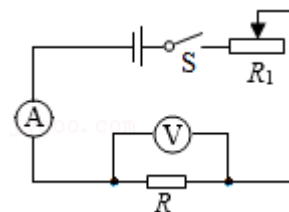
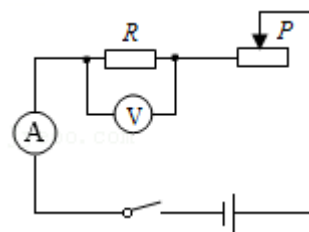
**【例题 3】**在探究“导体电流与电阻关系”时，选择了  $5\Omega$ 、 $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 、 $20\Omega$  四个电阻进行实验，实验电路图如图所示。下列说法正确的是（ ）

A. 闭合开关前，滑动变阻器的滑片应置于最左端

B. 用  $10\Omega$  电阻实验，读数时的滑片位置比  $5\Omega$  电阻读数时更靠左

C. 实验过程中移动滑片的作用是控制电阻两端的电压一定

D. 实验获得多组数据是为了减小实验误差



**【答案】**C

**【解析】**解：A、闭合开关前，为保护电路，滑动变阻器的滑片 P 应置于最大阻值处，由图可知该实验中 P 应置于右端，故 A 错误；

B、探究电流与电阻的实验中应控制电压不变，即应保持电阻两端的电压不变，用  $10\Omega$  电阻替换  $5\Omega$  电阻时，由分压原理可知，电压表示数变大，要保持电阻两端的电压不变，根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压，由分压原理，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，由图可知，此时应将滑片向右适当调节，即用  $10\Omega$  电阻实验，读数时的滑片位置比  $5\Omega$  电阻读数时更靠右，故 B 错误；

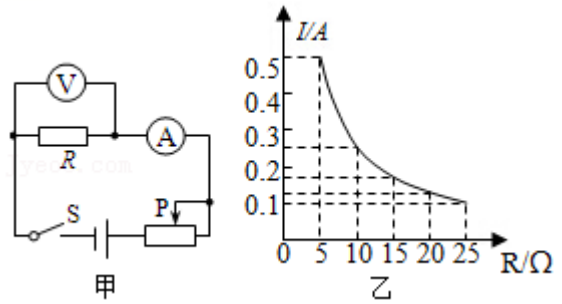
C、在探究“导体电流与电阻关系”时，更换定值电阻时，要用滑动变阻器来保持电阻两端电压不变，故 C 正确；

D、探究电流跟电阻的关系时，要控制电压不变，多次改变定值电阻的阻值，记录电流值，目的是使实验结论具有普遍性，故 D 错误。

故选：C。

**【变式 3】** 利用如图甲所示的电路探究电流和电阻的关系，电源电压保持 3V 不变，分别将 5Ω、10Ω、15Ω、20Ω、25Ω 的定值电阻 R 连入电路，按实验要求测得通过各定值电阻的电流描绘出如图乙所示的图像，则下列判断正确的是（ ）

- A. 实验中电压表的示数保持 1V 不变
- B. 当 R 的电阻为 10Ω 时，通过 R 的电流为 0.2A
- C. 电压一定时，电阻和电流成正比
- D. 将 R 从 5Ω 换成 10Ω 后，应将滑片向右移



**【答案】** D

**【解析】** 解：A、根据图乙可知，当电阻为 5Ω 时，电路中的电流为 0.5A；

由  $I = \frac{U}{R}$  可得，电压表的示数： $U = IR = 0.5A \times 5\Omega = 2.5V$ ，故 A 错误；

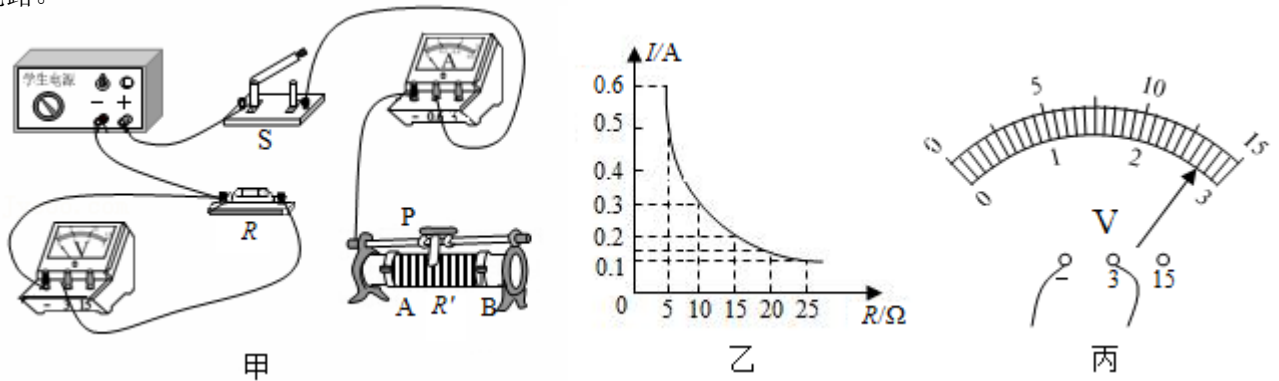
B、根据图乙可知，当  $R = 10\Omega$  时，通过的电流为 0.25A，故 B 错误；

C、由图像可以得出：在电压一定时，导体的电流与导体的电阻成反比，但不能说电阻和电流成反比，故 C 错误；

D、将 R 从 5Ω 换成 10Ω 后，电阻分得的电压会变大，为了保证定值电阻 R 两端电压不变，所以需减小定值电阻两端电压，增大滑动变阻器两端电压，即增大滑动变阻器接入电路的阻值，故将滑片向右移动，故 D 正确。

故选：D。

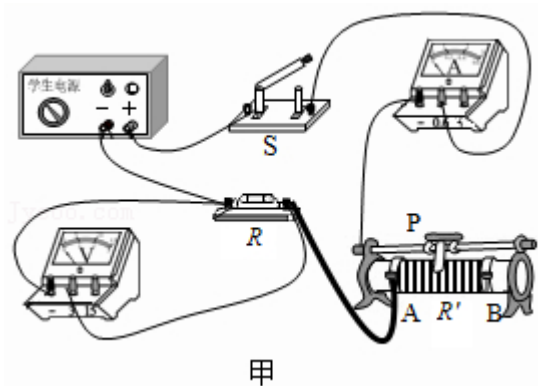
**【例题 4】** 在“探究通电导体中电流与电阻的关系”实验中，电源电压为 4.5V 且保持不变，滑动变阻器的规格为“20Ω 2A”，选用 25Ω、20Ω、15Ω、10Ω、5Ω 的定值电阻 R 由大到小依次正确接入电路。



- (1) 用笔画线代替导线将图甲实物电路连接完整，要求滑动变阻器的滑片 P 向 A 端移动时，电路中电流变大，导线不得交叉。
- (2) 连接好电路，闭合开关，发现电压表示数接近于电源电压，电流表示数几乎无示数，则故障为\_\_\_\_\_。
- (3) 图乙是小组根据测得的实验数据绘制的电流 I 随电阻 R 变化的图像，由图像可知 R 两端电压为\_\_\_\_\_V，实验得到的结论是\_\_\_\_\_。
- (4) 某次实验，更换电阻后，没有移动滑动变阻器的滑片 P，直接闭合开关 S，此时电压表示数如图丙所示，为\_\_\_\_\_V 则刚拆下电阻 R 的阻值为\_\_\_\_\_Ω，为保持定值电阻两端电压一定，滑动变阻器的滑片 P 应向\_\_\_\_\_（选填“A 或“B”）端滑动。

【答案】(1) 见解析；(2) 定值电阻 R 断路；(3) 3；电压一定时，导体中的电流与导体的电阻成反比；(4) 2.7；20；A。

【解析】解：(1) 滑动变阻器的滑片 P 向 A 端移动，电路中电流变大，说明电阻变阻器接入电路的电阻变小，故变阻器左下接线柱串联入电路中，如下图所示：



(2) 串联电路只有一条电流的路径，电流表几乎没有示数，说明电路中某处断路，电压表有示数，说明电压表与电池正负极之间的电路是接通的，则故障为定值电阻 R 断路；

(3) 图乙是小组根据测得的实验数据绘制的电流 I 随电阻 R 变化的图像，由图像可知 R 两端的电压为：

$$U_R = IR = 0.6A \times 5\Omega = \dots = 0.2A \times 15\Omega = 3V;$$

由图像可知：电压一定时，导体中的电流与导体的电阻成反比；

(4) 由图丙可知电压表量程为 0~3V，分度值 0.1V，电压表的示数为 2.7V；

设此时电阻为  $R'$ ，

$$\text{此时滑动变阻器两端的电压为：} U_{滑'} = U - U_{R'} = 4.5V - 2.7V = 1.8V,$$

$$\text{根据串联电路的分压特点可知此时} \frac{R'}{R_{滑}} = \frac{U_{R'}}{U_{滑'}} = \frac{2.7V}{1.8V} = \frac{3}{2}, \text{ 所以 } R' = \frac{3}{2}R_{滑},$$

更换电阻前，R 两端的电压  $U_R = 3V$  不变，滑动变阻器两端的电压

$$U_{滑} = U - U_R = 4.5V - 3V = 1.5V,$$

设拆下的电阻为 R，则根据串联电路的分压特点可知

$$\frac{R}{R_{滑}} = \frac{U_R}{U_{滑}} = \frac{3V}{1.5V} = \frac{2}{1}, \text{ 所以 } R = 2R_{滑},$$

由题意，选用 25Ω、20Ω、15Ω、10Ω、5Ω 的定值电阻 R 由大到小依次正确接入电路，

$$\text{可知 } R' = R - 5\Omega,$$

$$\text{即 } \frac{3}{2}R_{滑} = 2R_{滑} - 5\Omega,$$

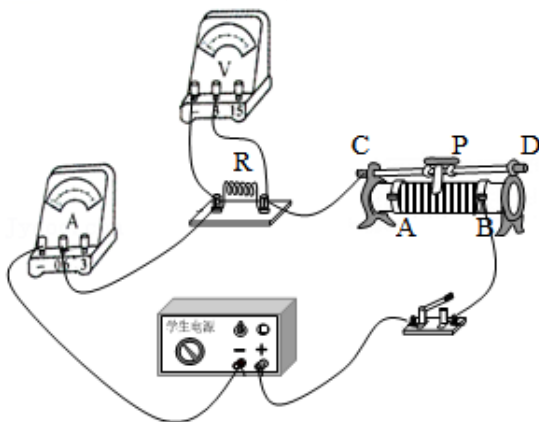
$$\text{解得：} R_{滑} = 10\Omega,$$

$$\text{所以 } R = 2R_{滑} = 2 \times 10\Omega = 20\Omega, \text{ 即刚拆下电阻 R 的阻值为 } 20\Omega;$$

移动滑动变阻器滑片 P 到某处时，电压表的示数为 2.7V，小于 3V，所以要提高定值电阻 R 两端的电压，根据串联电路的分压特点，需要减小滑动变阻器接入电路的电阻，即应将滑片 P 向 A 端移动。

故答案为：（1）见解析；（2）定值电阻 R 断路；（3）3；电压一定时，导体中的电流与导体的电阻成反比；（4）2.7；20；A。

**【变式 4】**如图是小美同学探究电流与电阻的关系的实验电路。已知电源电压为 5V，滑动变阻器规格为“30Ω 1A”，小美选择了阻值为 5Ω、10Ω、15Ω、20Ω、25Ω 和 30Ω 的定值电阻来完成实验。



- (1) 连接电路时，开关应\_\_\_\_\_。闭合开关后，发现两个电表中只有一个电表有示数，初步检查确认，接线完好且两个电表无故障，则发生故障的元件是\_\_\_\_\_（填“电源”、“定值电阻”或“滑动变阻器”）。
- (2) 先用 5Ω 的定值电阻进行实验，闭合开关后，移动滑动变阻器的滑片，使电压表的示数为 2V；再将 5Ω 的定值电阻换成 10Ω 定值电阻进行实验，此时电压表的示数会\_\_\_\_\_2V（选填“大于”或“小于”），此时应将滑动变阻器的滑片向\_\_\_\_\_（选填“A”或“B”）端移动。
- (3) 小美由小到大依次更换定值电阻继续探究，结果发现：当她接入阻值为\_\_\_\_\_的定值电阻时，无论怎么移动滑片都无法使电压表示数为 2V 了。你认为“电压表的示数无法达到实验要求值”的原因可能是\_\_\_\_\_。（选填字母）
- A. 电源电压太小  
B. 电压表量程选小了  
C. 滑动变阻器的阻值太小  
D. 滑动变阻器烧坏了

**【答案】**（1）断开；定值电阻；（2）大于；A；（3）25Ω、30Ω；C。

**【解析】**解：（1）为了保护电路，连接电路时，开关应断开；

由实物图可知，如果电源有故障，电路断路，电表都没有示数，而接线完好，只能是定值电阻或变阻器断路，但变阻器断路则整个电路断路，电表都没有示数，若定值电阻断路，则电压表串联入电路中有示数，电表示数几乎为 0，符合题意；

（2）根据串联分压原理可知，将定值电阻由 5Ω 改接成 10Ω 的电阻，电阻增大，其分得的电压增大，此时电压表的示数会大于 2V；

在探究电流与电阻的实验中应控制电阻两端的电压不变，根据串联电路电压的规律可知，应增大滑动变阻器分得的电压，由分压原理，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，所以滑片应向 A 端移动，使电压表的示数为 2V，并记录电表示数；



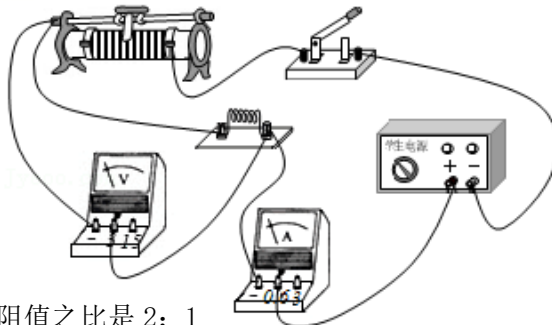
(3) 电阻两端的电压始终保持  $U_V=2V$ ，根据串联电路电压的规律，变阻器分得的电压： $U_{滑}=U-U_V=5V-2V=3V$ ，根据分压原理， $\frac{R}{R_{滑}}=\frac{U_V}{U_{滑}}=\frac{2V}{5V-2V}=\frac{2}{3}$ ，当滑动变阻器接入的阻值最大时，此时定值电阻的阻值最大，即， $\frac{R}{30\Omega}=\frac{2}{3}$ ，可得出此时定值电阻的阻值为  $20\Omega$ ，故换用阻值为  $25\Omega$ 、 $30\Omega$  的定值电阻继续实验时，无论怎么移动滑片都无法使电压表示数为  $2V$ ，则原因可能是滑动变阻器的最大阻值太小，无法分得相应电压值。

故答案为：（1）断开；定值电阻；（2）大于；A；（3） $25\Omega$ 、 $30\Omega$ ；C。

### 跟踪训练

1. 在探究电阻一定时电流与电压关系的实验中。某同学连接的电路如图所示，电源电压保持  $6V$  不变，闭合开关，调节滑动变阻器，得到的实验数据如表。下列说法正确的是（ ）

序号	1	2	3	4
U/V	2.0	3.0	4.0	5.0
I/A	0.21	0.30	0.40	0.49



- A. 该实验滑动变阻器的最大阻值不能小于  $20\Omega$
- B. 序号 1 和 4 的实验数据是错误的
- C. 序号 3 的实验中，滑动变阻器与待测电阻的阻值之比是 2:1
- D. 从序号 1 到 4 的实验操作过程中，滑动变阻器的滑片是从右往左滑

**【答案】**A

【解析】解：A、由表中第1组数据，根据串联电路电压规律和欧姆定律，变阻器连入电路中的电阻：

$$R_{滑} = \frac{U - U_1}{I_1} = \frac{6V - 2.0V}{0.21A} \approx 20 \Omega, \text{ 故 A 正确;}$$

B、在探究电阻一定时电流与电压关系的实验中，需控制电阻不变，由  $R = \frac{U}{I}$  可知，当  $U_1 = 2.0V$ ， $I_1 = 0.21A$  时， $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{2.0V}{0.21A} \approx 9.5 \Omega$ ；当  $U_4 = 5.0V$ ， $I_4 = 0.49A$  时， $R_4 = \frac{U_4}{I_4} = \frac{5.0V}{0.49A} \approx 10.2 \Omega$ ，同理 2、3 两次的阻值为  $10 \Omega$ ，在误差允许的范围内，序号 1 和 4 的实验数据是正确的，故 B 错误；

C、序号 3 的实验中，定值电阻两端的电压为  $4.0V$ ，由串联电路的电压特点可知，滑动变阻器两端的电压： $U_{滑} = U - U_3 = 6V - 4V = 2V$ ，由串联电路的分压原理可知，滑动变阻器与待测电阻的阻值之比：

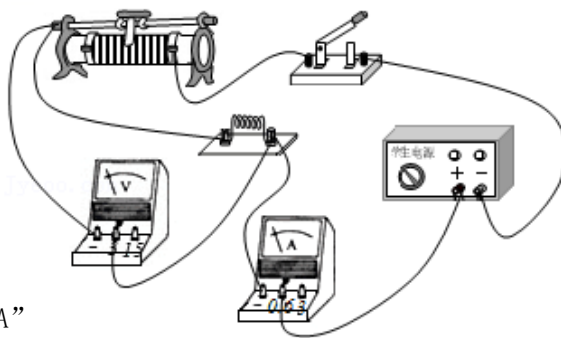
$$\frac{R_{滑}}{R} = \frac{U_{滑}}{U_R} = \frac{2V}{4V} = \frac{1}{2}, \text{ 故 C 错误;}$$

D、由表中数据可知，从序号 1 到 4 的实验操作过程中，电路中的电流变大，由欧姆定律可知，滑动变阻器接入电路的电阻变小，由图可知滑片右侧电阻丝接入电路，因此滑动变阻器的滑片是从左往右滑，故 D 错误。

故选：A。

2. 在探究电阻一定时电流与电压关系的实验中，某同学连接的电路如图所示，电源电压保持  $3V$  不变。闭合开关，调节滑动变阻器，得到的实验数据如下表。下列说法正确的是（ ）

实验序号	1	2	3	4	5
电压 $U/V$	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
电流 $I/A$	0.15	0.28	0.30	0.38	0.45



- A. 多次实验的目的是减小误差
- B. 第 4 次实验数据是错误的
- C. 选用的滑动变阻器的规格可能是“ $20 \Omega \quad 2A$ ”
- D. 该实验得出的结论是：电阻一定时，导体两端的电压与通过导体的电流成正比

【答案】C

【解析】解：A、在探究电阻一定时电流与电压关系的实验中，为得出普遍性的规律要多次测量，故 A 错误；

B、在探究电阻一定时电流与电压关系的实验中，需控制电阻不变，由  $R = \frac{U}{I}$  可知，当  $U_1 = 0.6V$ ， $I_1 = 0.15A$  时， $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{0.6V}{0.15A} = 4 \Omega$ ；当  $U_4 = 1.5V$ ， $I_4 = 0.38A$  时， $R_4 = \frac{U_4}{I_4} = \frac{1.5V}{0.38A} \approx 3.9 \Omega$ ，在误差允许的范围内，第 4 次实验数据是正确的，故 B 错误；

C、由表中第 1 组数据，根据串联电路电压规律和欧姆定律，变阻器连入电路中的电阻：

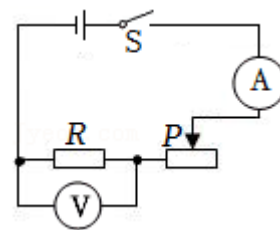
$$R_{滑} = \frac{U - U_1}{I_1} = \frac{3V - 0.6V}{0.15A} = 16 \Omega < 20 \Omega. \text{ 故选用的滑动变阻器的规格可能是“} 20 \Omega \quad 2A \text{”，故 C 正确;}$$

D、由图像可知，电阻一定时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比，而电压由电源提供，与电流无关，不能说电压与电流成正比，故 D 错误。

故选：C。

3. 如图所示是某同学探究“电压一定时，电流与电阻的关系”的实验电路图。已知电源电压恒为 4.5V，滑动变阻器规格为“25Ω 1A”，可供选择的定值电阻的阻值为 5Ω、10Ω、15Ω、20Ω 和 25Ω。依次更换电阻 R，闭合开关，调节滑动变阻器，得到的实验数据如表。下列说法正确的是（ ）

数据序号	1	2	3	4	5
电阻/Ω	5	10	15	20	25
电流/A	0.4	0.19	0.12	0.1	0.08



- A. 多次实验的目的是减小实验误差
- B. 第 1 次实验滑动变阻器的功率最小
- C. 第 5 次实验数据不能由本实验得到
- D. 第 1 次实验滑动变阻器接入电路中的阻值比第 2 次更大

【答案】C

【解析】解：A、多次实验的目的是得出普遍规律，故 A 错误；

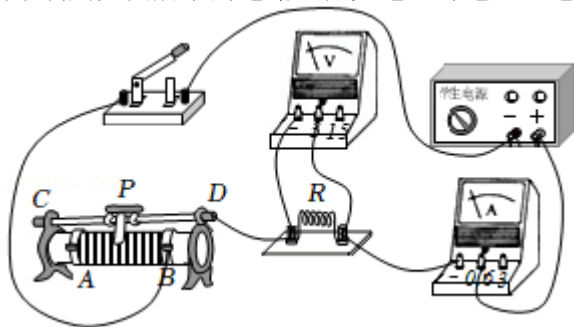
BD、实验中，应控制定值电阻两端的电压不变，根据串联电路的电压特点可知，滑动变阻器两端的电压不变，根据表格数据可知，第 1 次实验中电路中的电流最大，根据  $P=UI$  可知，第 1 次实验滑动变阻器的功率最大，故 B 错误；

根据表格数据可知，第 1 次实验中电路中的电流大于第 2 次实验中电路中的电流，根据  $R_{滑} = \frac{U_{滑}}{I}$  可知第 1 次实验滑动变阻器接入电路中的阻值比第 2 次更小，故 D 错误；

C、若电路中的电流为 0.08A，根据欧姆定律可知电路总电阻  $R_{串} = \frac{U}{I_5} = \frac{4.5V}{0.08A} = 56.25\Omega$ ，根据电阻串联的特点可知此时滑动变阻器接入电路的阻值  $R_{滑}' = R_{串} - R_5 = 56.25\Omega - 25\Omega = 31.25\Omega$ ，滑动变阻器的最大阻值为 25Ω，故第 5 次实验数据不能由本实验得到，故 C 正确。

故选 C。

4. 某同学利用如图所示的电路“探究电流与电压、电阻的关系”，下列有关说法错误的是（ ）



- 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，可以保护电路
- B. 探究通过导体的电流与导体两端电压的关系时，可调节滑片 P，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电阻的关系时，当将 R 由 10Ω 换成 20Ω 时，应将滑片向左移动，使电压表示数不变
- D. 实验中，多次测量是为了减小实验误差

【答案】D

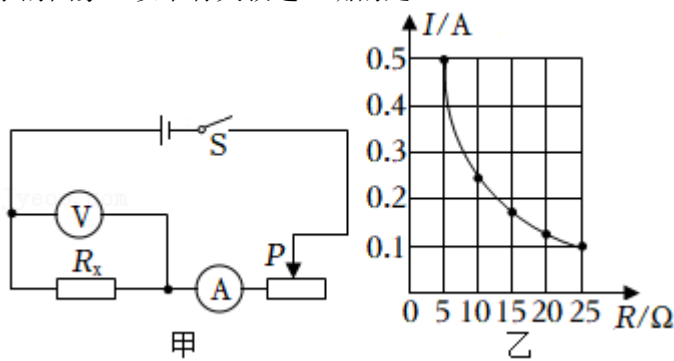
【解析】解：A、实验开始时，滑动变阻器的滑片处于最大值端，作用是使电路中的电流最小，可以保护电路，故 A 正确；

BD、探究通过导体的电流与导体两端电压关系时，要控制电阻不变，为得出普遍性的结论，通过调节滑片，改变电阻的大小，记录对应的电流大小，故 B 正确；D 错误；

C、探究电流与电阻的实验中应控制电压不变，即应保持电阻两端的电压不变，将定值电阻由  $10\Omega$  改接成  $20\Omega$  的电阻，根据串联分压原理可知，电阻增大，其分得的电压增大；根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压，由分压原理，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，故应将滑片向左移动，使电压表示数不变，故 C 正确。

故选：D。

5. 某同学利用如图甲所示的电路进行实验，电源电压恒为  $3V$ ，更换 5 个定值电阻  $R_x$  得到如图乙所示的图象。以下有关叙述正确的是（ ）



- A. 该同学研究的是电流和电压的关系
- B. 实验中电压表的示数保持  $2V$  不变
- C. 将  $R$  从  $10\Omega$  换成  $15\Omega$  后，应将滑片  $P$  向左移
- D. 滑动变阻器阻值变化范围为  $1\sim 5\Omega$

【答案】D

【解析】解：A、由图象可知，电流与电阻之积为： $U_v = IR = 0.5A \times 5\Omega = \dots = 0.1A \times 25\Omega = 2.5V$ ，即电压不变，根据控制变量法，故研究电流与电阻的关系，故 A 错误；

B、由 A 知，实验中电压表的示数保持  $2.5V$  不变，故 B 错误；

C、根据串联分压原理可知，将定值电阻由  $10\Omega$  改接成  $15\Omega$  的电阻，电阻增大，其分得的电压增大；探究电流与电阻的实验中应控制电压不变，即应保持电阻两端的电压不变，根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压，由分压原理，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，所以滑片应向右端移动，使电压表的示数不变，故 C 错误；

D、由图中数据，电流路的最大电流为  $0.5A$ ，对应的定值电阻为  $5\Omega$ ，由串联电路的规律及欧姆定律，

变阻器的最小电阻为： $R_{小} = \frac{U}{I_{大}} - R_1 = \frac{3V}{0.5A} - 5\Omega = 1\Omega$ ；

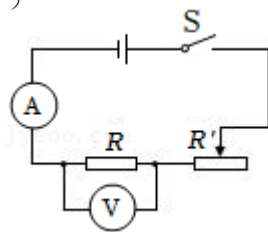
同理，电流的最小电流为  $0.1A$ ，由串联电路的规律及欧姆定律，变阻器的最大电阻为： $R_{大} = \frac{U}{I_{小}} - R_1 =$

$\frac{3V}{0.1A} - 25\Omega = 5\Omega$ ；滑动变阻器阻值变化范围为  $1\Omega \sim 5\Omega$ ，故 D 正确。

故选：D。

6. 如图在探究电流跟电阻关系的实验中，滑动变阻器的规格为“30Ω 0.5A”，定值电阻为5Ω、10Ω、15Ω，实验数据见表。下列关于实验的几种说法中正确的是（ ）

实验序号	电阻 R/Ω	电流 I/A
1	5	0.3
2	10	0.15
3	15	0.10



- ①上述3次实验中，都是调节滑动变阻器使电压表的示数为1.5V
- ②要顺利完成这3次实验，电源电压不能超过4.5V
- ③如果只有6V电源，要顺利完成3次实验则定值电阻两端的电压不能低于2V
- ④若只有R开路，则开关闭合后电压表示数一定为零

A. ①                      B. ①②                      C. ①②③                      D. ①②③④

【答案】C

【解析】解：①探究电流跟电阻关系时要控制电阻的电压不变，由表中数据知，电流与电阻之积为：  
 $U=IR=0.3A \times 5\Omega = \dots = 0.1A \times 15\Omega = 1.5V$ ；

上述3次实验中，都是调节滑动变阻器使电压表的示数为1.5V，①正确；

②滑动变阻器的规格为“30Ω 0.5A”，定值电阻最大15Ω，由串联电路的规律及分压原理有：

$$\frac{U_{滑}}{U_V} = \frac{U-U_V}{U_V} = \frac{R_{滑}}{R_{定}}$$

此时左边为一定值，右边也为一定值，当变阻器的最大电阻连入电路时，对应

$$\text{的定值电阻也最大，此时电源电压最大：即 } \frac{U-1.5V}{1.5V} = \frac{30\Omega}{15\Omega}$$

解得：U=4.5V，故电源电压不能超过4.5V，②正确；

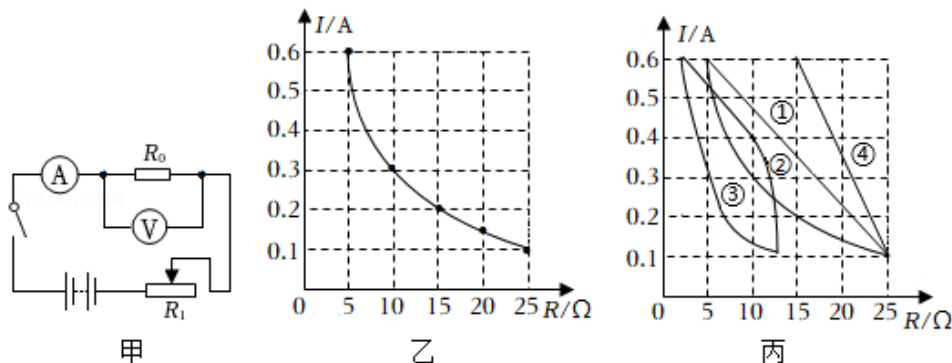
③如果只有6V电源，同上有： $\frac{6V-U_V'}{U_V'} = \frac{30\Omega}{15\Omega}$ ，

解得：U<sub>V</sub>'=2V，故定值电阻两端的电压不能低于2V，③正确；

④若只有R开路，则开关闭合后电压表的正负两极与电源两极相连，因此电压表有示数，故④错误。

故选：C。

7. 小科按如图甲所示的电路完成“通过导体的电流与电阻的关系”探究实验，得到I-R<sub>0</sub>关系如图乙所示。已知电源电压为4.5V，滑动变阻器R<sub>1</sub>标有“20Ω 1.5A”。实验结束后，小科进一步对滑动变阻器接入的阻值R与电路中电流大小关系进行探究，并继续画出I-R图像。则对应的图像是图丙中的图线（ ）



A. ①

B. ②

C. ③

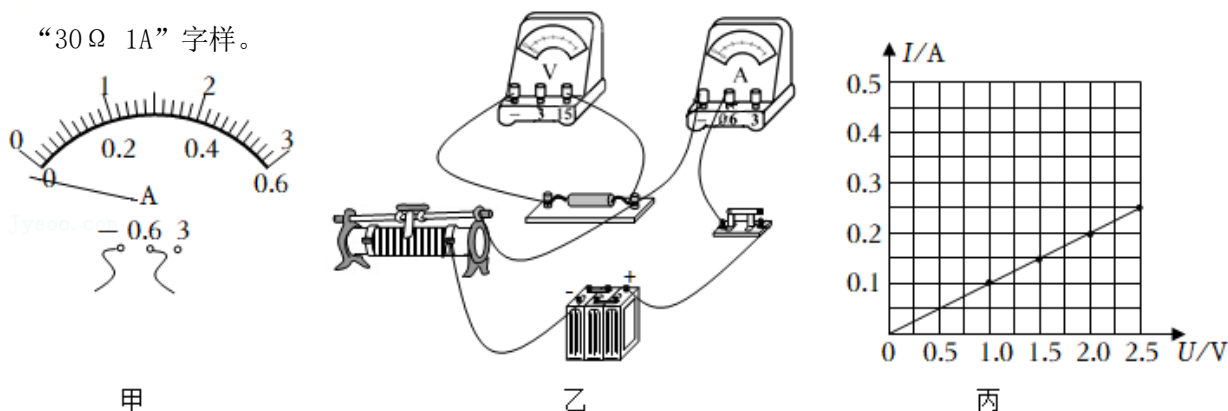
D. ④

【答案】C

【解析】解：由乙图可得当电阻  $R_0=5\Omega$  时，对应的电流  $I=0.6A$ ，故  $R_0$  两端的电压为  $U_0=IR_0=0.6A \times 5\Omega=3V$ ，已知电源电压为  $4.5V$ ，则根据串联电路电压的特点，滑动变阻器两端的电压为  $1.5V$ ，故由图丙  $U=IR$  可得曲线③符合题意。

故选：C。

8. 小华同学利用如图所示的电路探究电流与电压的关系，电源电压保持  $6V$  不变，滑动变阻器标有“ $30\Omega 1A$ ”字样。



(1) 小华在将电流表接入电路时，发现电流表指针位置如图甲所示，他需要进行的操作是\_\_\_\_\_。

(2) 小华连接的实物图中有一根导线接错了，如图乙，请你在错误的那根导线上画“×”，并用笔画线代表导线将电路连接正确（要求导线不能交叉）。

(3) 闭合开关，移动滑动变阻器的滑片到某位置，读数时发现：电压表和电流表指针晃动不停，则电路存在的故障原因可能是\_\_\_\_\_。

(4) 排除故障后，小华移动滑动变阻器的滑片，将多次测量所得的数据绘制成  $U-I$  图像，如图丙所示，分析图像可得：当电阻一定时，流经导体的电流与导体两端的电压成\_\_\_\_\_比。

(5) 小华与同组的同学交流时，提出：用小灯泡替换定值电阻，也可以探究出电流与电压的关系。小华的观点是\_\_\_\_\_的（选填“正确”或“错误”），原因是\_\_\_\_\_。

(6) 小华又找来一个未知阻值的定值电阻，用该电路测量其阻值。他将测量数据填入下表，分析表中数据，可知，表格中第\_\_\_\_\_（填写序号）组数据不是本实验中测得的。所测未知电阻的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

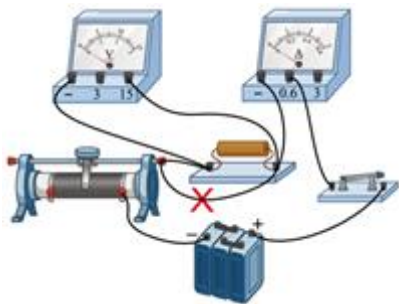
序号	1	2	3	4	5
U/V	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
I/A	0.10	0.20	0.30	0.40	0.52
R/ $\Omega$	10.0	10.0	10.0	10.0	9.6

【答案】（1）对电流表调零；（2）见解答图；（3）电路中某处接触不良；（4）正；（5）错误；灯丝的电阻随温度的升高而变大；（6）1；9.9。

【解析】解：（1）小华在将电流表接入电路时，发现电流表指针位置如图甲所示，电流表指针没有

对准零刻度，故实验前要对电流表进行调零；

(2) 原图中定值电阻和电压表被短路，是错误的，定值电阻应串联在电路中，电压表并联在定值电阻两端，即定值电阻左端的接线柱应与滑动变阻器的上接线柱相连，如下图所示：



(3) 闭合开关，移动滑动变阻器的滑片到某位置，读数时发现：电压表和电流表指针晃动不停，此现象的故障可能是电路中开关接触不好或其他接线夹接触不良，故电路存在的故障原因可能是电路中某处接触不良；

(4) 根据图丙中电流与电压的关系图像是一条经过原点的倾斜的直线，说明二者成正比例关系，从而可得出结论：电阻一定时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比；

(5) 小华的观点是错误的，不能用小灯泡替换定值电阻，因为小灯泡灯丝的电阻随温度的升高而变大；

(6) 当刚闭合开关时，滑动变阻器接入电路的电阻最大，电路中的电流最小，根据串联电路电压规律，变阻器两端电压为  $U_{滑} = U - U_1 = 6V - 1.0V = 5V$ ，电路中的最小电流时滑动变阻器接入电路的电阻：

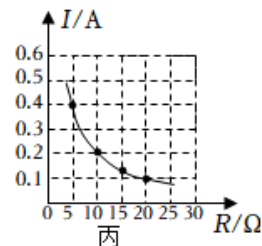
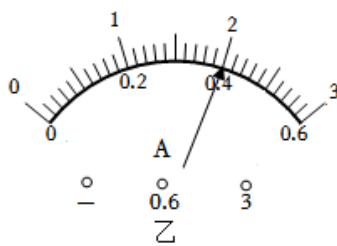
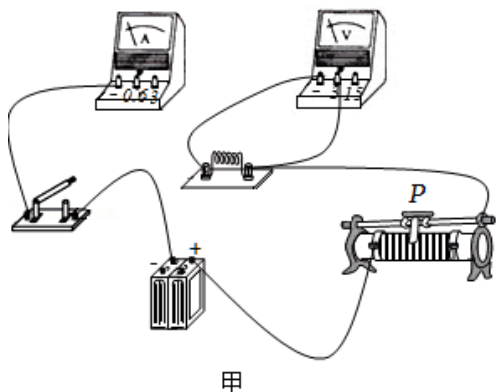
$$R_{滑} = \frac{U_{滑}}{I_1} = \frac{5V}{0.1A} = 50\Omega > 30\Omega$$

，所以是第 1 组数据不是本实验测量的；

$$\text{剔除第 1 组数据，所测未知电阻的阻值 } R = \frac{R_2 + R_3 + R_4 + R_5}{4} = \frac{10\Omega + 10\Omega + 10\Omega + 9.6\Omega}{4} = 9.9\Omega。$$

故答案为：(1) 对电流表调零；(2) 见解答图；(3) 电路中某处接触不良；(4) 正；(5) 错误；灯丝的电阻随温度的升高而变大；(6) 1；9.9。

9. 在“探究电流与电阻关系”的实验中，实验器材有：电源、电流表、电压表、滑动变阻器和开关各一个，阻值分别为  $5\Omega$ 、 $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 、 $20\Omega$ 、 $25\Omega$  的定值电阻五个，导线若干。



(1) 如图甲所示，请你用笔画线代替导线，将电路连接完整（请勿更改原有导线，导线不得交

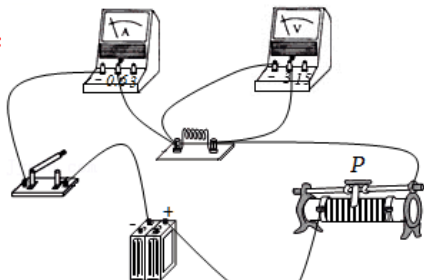
叉)；

(2) 实验过程中，将  $5\ \Omega$  的电阻接入电路中，闭合开关，调节滑动变阻器滑片 P 至适当位置，此时电流表示数如图乙所示。将  $5\ \Omega$  的电阻更换为  $10\ \Omega$  的电阻，闭合开关，应将滑动变阻器的滑片 P 向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”) 端移动，使电压表示数为\_\_\_\_\_V；

(3) 根据实验数据绘制出如图丙所示的图象。分析图象可以得到的结论是：电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成\_\_\_\_\_。

【答案】 (1) 见下图； (2) 右； 2； (3) 反比。

【解析】解： (1) 根据图丙中的数据知电流表应选用小量程，然后将电流表串联接入电路中，如下图所示：



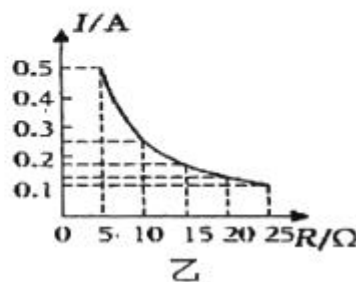
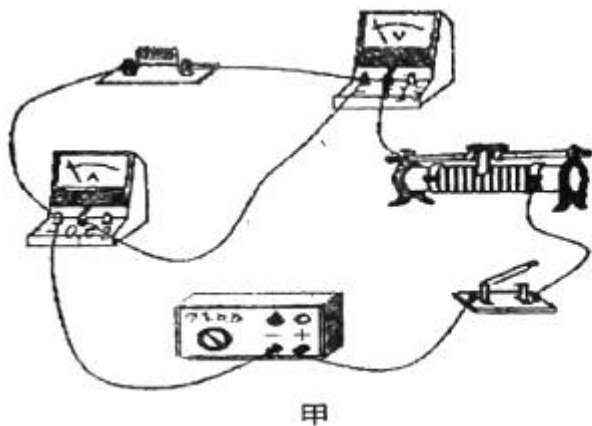
(2) 由于电流表选用  $0\sim 0.6\text{A}$  的量程，分度值为  $0.02\text{A}$ ，此时电流表示数为  $0.4\text{A}$ ，定值电阻阻值为  $5\ \Omega$ ，所以定值电阻两端电压为： $U_V = IR = 0.4\text{A} \times 5\ \Omega = 2\text{V}$ ；

当把  $5\ \Omega$  的电阻更换为  $10\ \Omega$  电阻时，根据串联电路的分压原理可知，电阻变大，电阻两端的电压也会变大，大于  $2\text{V}$ ，为了保持定值电阻两端电压不变，就要使滑动变阻器多分配一点电压，滑动变阻器电阻要变大，滑片要向右移动，使电压表示数仍然为  $2\text{V}$  不变；

(3) 由图象可知，导体的电阻增大，通过导体的电流减小，通过导体的电流与导体的电阻的乘积保持不变，故可得出结论：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) 见上图； (2) 右； 2； (3) 反比。

10. 小明利用如图甲所示的电路探究电流跟电阻的关系。已知电源电压为  $6\text{V}$  且保持不变，实验用到的电阻阻值分别为  $5\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ 、 $20\ \Omega$ 、 $25\ \Omega$ 。



(1) 该同学接错了一根导线，请你在这根导线上打“×”，并补画出正确的那根导线。

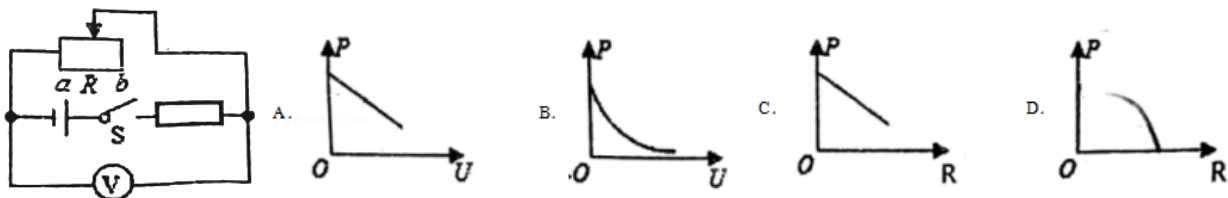
(2) 实验过程中，移动滑动变阻器滑片时，眼睛应注视\_\_\_\_\_表。

(3) 小明用  $5\ \Omega$  的电阻做完实验后，接下来的操作是\_\_\_\_\_，然后将  $10\ \Omega$  的电阻接入电路，以此类推。根据实验数据，小明作出了电流与电阻的关系图像如图乙所示，根据实验图像判断，小明要完成该实验，他所选择的滑动变阻器最大阻值至少为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



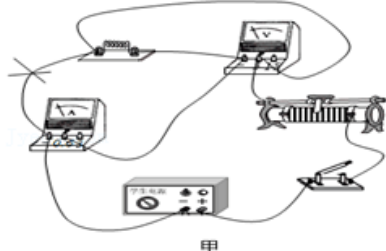
(4) 小军在小明实验的基础上，没有调节滑动变阻器，多进行了一次实验，所用定值电阻为  $32\ \Omega$ ，正确连接后，测得电流为  $0.1\text{A}$ ，由此推断，小军用  $32\ \Omega$  电阻替换掉的是阻值为  $\underline{\quad}$   $\Omega$  的电阻。

(5) 小红选用上述实验器材，连接电路，如图丙所示，电源电压保持不变。闭合开关  $S$ ，在滑动变阻器的滑片从  $a$  端向  $b$  端移动的过程中，电路总功率为  $P$ ，电压表示数为  $U$ ，滑动变阻器阻值为  $R$ ，则图中电路总功率与  $U$ 、 $R$  之间的关系图像正确的是  $\underline{\quad}$ 。



**【答案】** (1) 如图； (2) 电压； (3) 断开开关，滑片移动至阻值最大处；  $35$ ； (4)  $20$ ； (5) A。

**【解析】解：** (1) 电压表应该与电阻并联，电流表应该与电阻串联，而在原电路中，电压表串联在了电路中，电流表与电阻并联，所以应该对电路进行改动，如图



(2) 实验是为了探究电流与电阻的关系，应该保持电压不变，所以在调节滑动变阻器时，应该时刻注视电压表示数，保持电阻两端的电压不变；

(3) 在用  $5\ \Omega$  的电阻做完实验后，为了保证电路的安全，应该先断开开关，把滑动变阻器调节到最大阻值处，再重新替换电阻，连接电路；小明要完成该实验，应该控制定值电阻的电压不变，根据乙图可知，定值电阻为  $5\ \Omega$  时，电路中的电流为  $0.5\text{A}$ ，根据欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可得： $U = IR = 0.5\text{A} \times 5\ \Omega = 2.5\text{V}$ ，

根据乙图可知，当更换  $25\ \Omega$  定值电阻时，要保持电压表示数不变，根据串并联电路的电压规律可知，滑动变阻器分的电压为： $U_{\text{滑}} = U_{\text{总}} - U = 6\text{V} - 2.5\text{V} = 3.5\text{V}$ ，

根据串联电路的电流规律可知，电路中的电流处处相等，则  $I_{\text{min}} = 0.1\text{A}$ ，根据欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可得，

滑动变阻器最大阻值至少为： $R_{\text{滑}} = \frac{U_{\text{滑}}}{I_{\text{min}}} = \frac{3.5\text{V}}{0.1\text{A}} = 35\ \Omega$ ；

(4) 更换  $32\ \Omega$  的定值电阻后，电流为  $0.1\text{A}$ ，根据欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可得

$$U' = I' R' = 0.1\text{A} \times 32\ \Omega = 3.2\text{V}，$$

根据串联电路的电压规律可得此时滑动变阻器的电压为： $U_{\text{滑}}' = U_{\text{总}} - U' = 6\text{V} - 3.2\text{V} = 2.8\text{V}$ ，

此时滑动变阻器的电阻为： $R_{\text{滑}}' = \frac{U_{\text{滑}}'}{I'} = \frac{2.8\text{V}}{0.1\text{A}} = 28\ \Omega$ ，

在上一次实验中，滑动变阻器的电压为： $U_{\text{滑}}'' = U_{\text{总}} - U = 6\text{V} - 2.5\text{V} = 3.5\text{V}$ ，

根据欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可得，电路中的电流为： $I'' = \frac{U_{\text{滑}}''}{R_{\text{滑}}'} = \frac{3.5\text{V}}{28\ \Omega} = 0.125\text{A}$ ，

根据欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可得，电路中的定值电阻为： $R' = \frac{U}{I''} = \frac{2.5V}{0.125A} = 20\Omega$ ；

(5) 根据电路图可知，滑动变阻器与定值电阻串联，电源电压不变，电压表测量滑动变阻器两端的电压，滑动变阻器的滑片从 a 端向 b 端移动，电阻变大，滑动变阻器两端的电压也变大，电路中的总电阻变大，电流变小，根据串联电路电压规律与欧姆定律可得，电路中的电流： $I = \frac{U_{总} - U}{R'}$ ，

则电路中的总功率为： $P = U_{总} I = U_{总} \times \frac{U_{总} - U}{R'} = \frac{U_{总}^2}{R'} - \frac{U_{总}}{R'} \times U$ ，

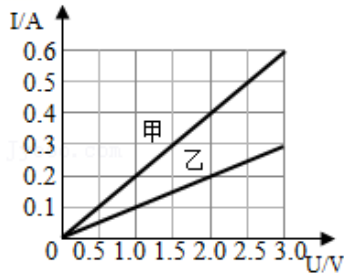
在式子中  $U_{总}$ 、 $R'$  为定值，故总功率是和电压  $U$  相关的一次函数，且一次项系数小于 0，故 A 正确，BCD 不正确，故选 A。

故答案为：(1) 如图；(2) 电压；(3) 断开开关，滑片移动至阻值最大处；35；(4) 20；(5) A。

## 真题过关

### 一、选择题（共 2 小题）：

1. (2020·黑龙江) 张华同学在“探究通过导体的电流与其两端电压的关系”时，将记录的实验数据通过整理作出了如图所示的图象，根据图象，下列说法错误的是（ ）



- A. 当在导体乙的两端加上 1V 的电压时，通过导体乙的电流为 0.1A
- B. 将甲、乙两导体并联后接到电压为 3V 的电源上时，干路中的电流为 0.9A
- C. 通过导体甲的电流与其两端的电压成正比
- D. 导体甲的电阻大于导体乙的电阻

**【答案】** D

**【解析】** 解：(1) 由图象可知，当  $U=1V$  时， $I=0.1A$ ，故 A 正确；

(2) 当甲、乙两导体并联后接到电压为 3V 的电源上，由图知  $I_{甲}=0.6A$ ， $I_{乙}=0.3A$ ， $I=0.9A$ ，故 B 正确；

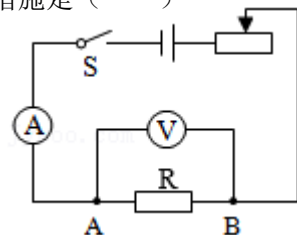
(3) 由图象可知，通过导体的电流随电压的增大而增大，并且成倍数的增大，即成正比，故 C 正确；

(4) 加同样电压时 (3V)， $I_{甲}=0.6A$ ， $I_{乙}=0.3A$ ， $I_{甲}>I_{乙}$ ，所以  $R_{甲}<R_{乙}$ ，故 D 错误；

故选：D。

2. (2020·甘孜州) 小刚用图所示电路探究“一段电路中电流跟电阻的关系”。实验过程中，当 A、B 两点间的电阻由  $5\Omega$  更换为  $10\Omega$  后，为了完成探究，他应该采取的措施是（ ）

- A. 将变阻器滑片适当向右移动
- B. 保持变阻器滑片不动
- C. 将变阻器滑片适当向左移动



D. 适当增加电池的节数

【答案】A

【解析】解：ABC、当A、B两点间的电阻由 $5\Omega$ 更换为 $10\Omega$ 后，电路中的总电阻变大，

由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变小，

由 $U = IR$ 可知，滑片不动时，变阻器两端电压变小，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，定值电阻两端的电压变大，

因探究“一段电路中电流跟电阻的关系”时，应控制电阻两端电压不变，

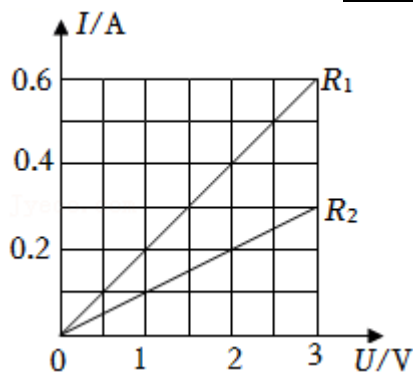
所以，应调节滑动变阻器的滑片增大接入电路中的电阻，减小电路中的电流，即将变阻器滑片适当向右移动，故A正确，BC错误；

D、在电池节数不变、A、B两点间的电阻由 $5\Omega$ 更换为 $10\Omega$ 时，电压表的示数已经增大了，若适当的加电池的节数，滑片不动时，增加电池的节数，会使电阻两端的电压更大，故D错误。

故选：A。

## 二、填空题（共3小题）：

3.（2022•凉山州）在“探究电流与电压的关系”的实验中，某同学根据实验数据分别画出了电阻 $R_1$ 和 $R_2$ 的 $I - U$ 图像如图所示，则 $R_1$ 与 $R_2$ 的阻值之比为\_\_\_\_\_，完成实验后分析数据可以得出在电阻一定时，电流与电压成\_\_\_\_\_比。



【答案】1：2；正。

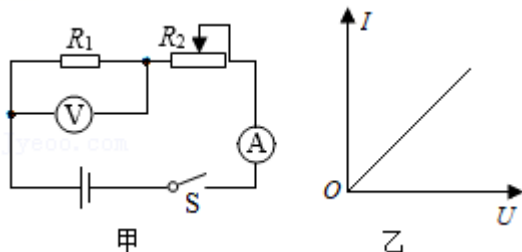
【解析】解：由图像及电阻的计算式 $R = \frac{U}{I}$ 可得：当 $I = 0.2A$ 时， $U_1 = 2V$ ， $U_2 = 4V$ ，故 $R_1 : R_2 = \frac{U_1}{I} :：$

$\frac{U_2}{I} = U_1 : U_2 = 2V : 4V = 1 : 2$ ，

由图像可知，电阻一定时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比。

故答案为：1：2；正。

4.（2021•镇江）图甲是探究电流和电压关系的实验电路，电流表和电压表量程分别为“ $0 \sim 0.6A$ ”“ $0 \sim 3V$ ”，定值电阻 $R_1$ 阻值为 $10\Omega$ ，滑动变阻器 $R_2$ 标有“ $20\Omega \ 1A$ ”，电源电压恒为 $6V$ 。根据图乙所示图像可得结论：保持导体\_\_\_\_\_一定，通过导体的电流与它两端电压成\_\_\_\_\_比，向左移动滑片，\_\_\_\_\_表先达到最大刻度，此时滑动变阻器接入电路的阻值为\_\_\_\_\_ $\Omega$ 。



【答案】电阻；正；电压；10。

【解析】解：（1）由图象可知，横坐标表示导体两端的电压，纵坐标表示通过导体的电流，两者的关系图像是一条直线，即电压越大，电流也越大，且两者的比值为一定值，故可以得出的结论是：电阻一定时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比；

（2）由图可知，滑动变阻器和定值电阻串联，已知电流表和电压表量程分别为“0~0.6A”、“0~3V”，

当电压表达到最大刻度时，即  $U_1=3V$ ，

此时电路中的电流  $I=I_1=\frac{U_1}{R_1}=\frac{3V}{10\Omega}=0.3A<0.6A$ ，此时电流表还没有达到最大刻度，所以是电压表先达到最大刻度；

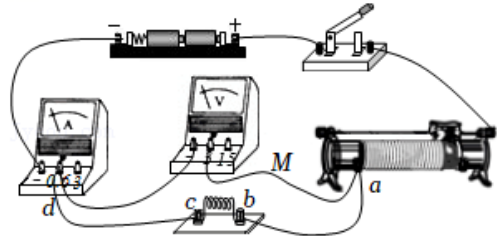
此时电路中的总电阻： $R_{总}=\frac{U_{总}}{I}=\frac{6V}{0.3A}=20\Omega$ ，

根据电阻的串联可知，此时滑动变阻器接入电路的阻值： $R_{滑}=R_{总}-R_1=20\Omega-10\Omega=10\Omega$ 。

故答案为：电阻；正；电压；10。

5.（2022•苏州）用如图所示电路探究电流与电阻的关系，电源电压不变，电阻有  $5\Omega$ 、 $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 、 $20\Omega$ 。连接电路闭合开关，发现电流表无示数，电压表示数接近电源电压。为了找出故障，把导线 M 的一端从接线柱 a 移开，分别连到接线柱 b 和 c 上，发现两表指针位置均和之前一样，进一步检查发现电流表完好，则电路的故障是\_\_\_\_\_。排除故障后，将不同阻值的电阻分别接入电路，移动滑片记录的数据如下表：

实验次数	1	2	3	4
电阻/ $\Omega$	5	10	15	20
电流/A	0.40	0.20	0.13	0.10



分析表中数据，实验中电阻两端的电压为\_\_\_\_\_V，实验得出的结论是\_\_\_\_\_。

【答案】cd 间导线断路；2；电压一定时，导体中的电流与其电阻值成反比。

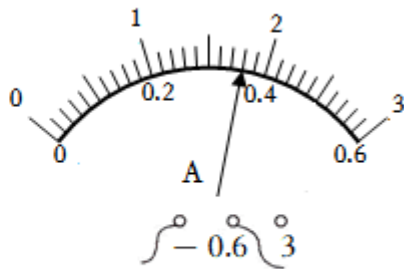
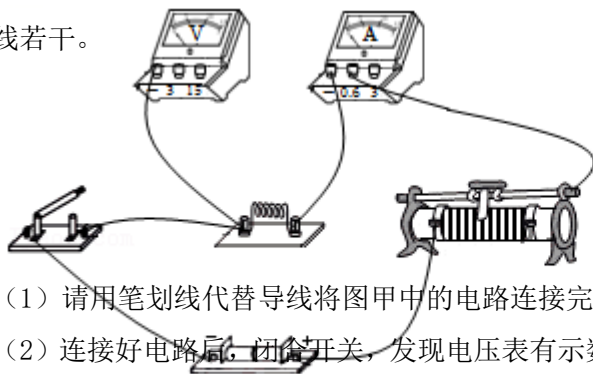
【解析】解：（1）连接电路闭合开关，发现电流表无示数，说明电路可能断路；电压表示数接近电源电压，说明电压表与电源连通，则与电压表并联的支路以外的电路是完好的，与电压表并联 ad 之间有断路，当电压表接在导线 cd 两端时，电压表的示数接近电源电压，说明除了导线 cd 外的其他元件均没有断路现象，因此只能是 cd 间导线断路；

（2）由表中数据可知，电阻两端的电压： $U_v=IR=0.4A\times 5\Omega=2V=0.1A\times 20\Omega=2V$ ，为一定值，故可以得出结论：电压一定时，导体中的电流与其电阻值成反比。

故答案为：cd 间导线断路；2；电压一定时，导体中的电流与其电阻值成反比。

三、实验探究题（共 10 小题）：

6. (2022·菏泽) 在物理实验课上, 同学们要探究“电流与电压的关系”。实验室提供的器材有:  
 A. 两节干电池, B. 电压表 (0~3V~15V), C. 电流表, D. 定值电阻, E. 滑动变阻器, F. 开关和导线若干。



- (1) 请用笔划线代替导线将图甲中的电路连接完整;  
 (2) 连接好电路后, 闭合开关, 发现电压表有示数, 电流表示数为零, 经检查两电表均完好, 则电路中出现的故障是 \_\_\_\_\_;  
 (3) 正确进行实验, 得到实验数据如下表:

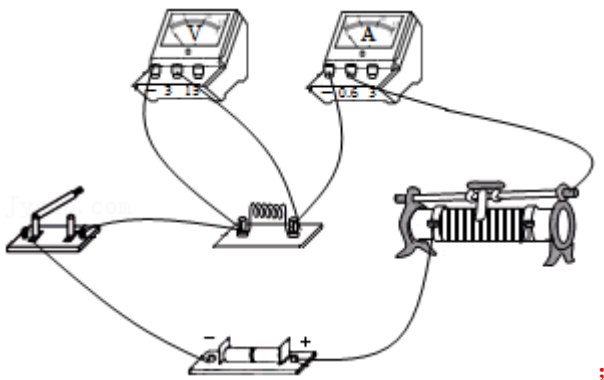
实验次数	1	2	3	4	5
电压 U/V	1.2	1.5	1.8	2.0	2.4
电流 I/A	0.24	0.30	_____	0.40	0.48

当电压表示数为 1.8V 时, 电流表示数 (如乙图所示) 为 \_\_\_\_\_ A, 电路中定值电阻的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;

- (4) 实验中获得了多组实验数据, 这是通过 \_\_\_\_\_ 实现的;  
 (5) 根据实验数据分析可得: 电阻一定时, 导体中的电流跟导体两端的电压成 \_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 如图; (2) 定值电阻断路; (3) 0.36; 0.36; 5; (4) 调节滑动变阻器接入电路的阻值; (5) 正比。

**【解析】** 解: (1) 由图知电源电压为 3V, 所以电压表选用 0~3V 的量程与定值电阻并联, 见下图:



- (2) 若电流表示数为 0, 说明电路可能断路; 电压表有示数, 说明电压表、电流表、滑动变阻器、开关与电源连通, 则与电压表并联的支路以外的电路是完好的, 则与电压表并联的定值电阻断路了;  
 (3) 电流表示数如图乙所示, 电流表选用小量程, 分度值为 0.02A, 电流为 0.36A,

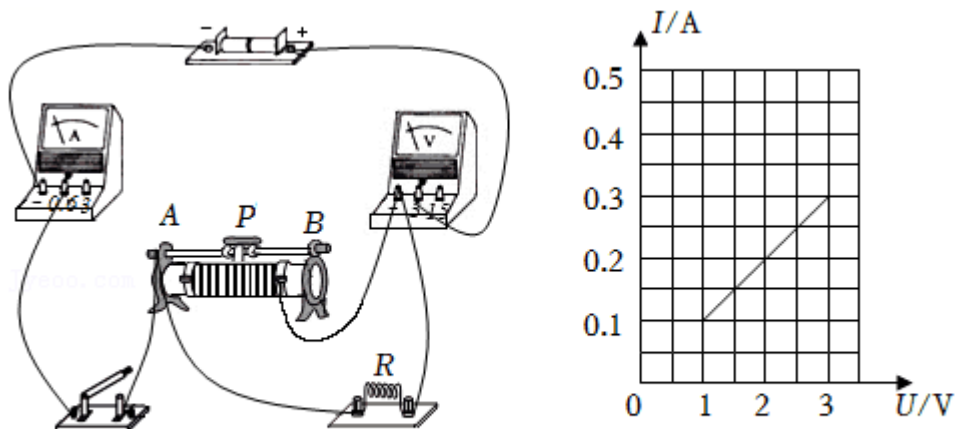
则电路中定值电阻的阻值为:  $R = \frac{1.8V}{0.36A} = 5\Omega$ ;

- (4) 实验中是利用改变滑动变阻器接入电路的阻值进行多次测量;

(5) 由表中数据可知，电压增大为原来的几倍，通过的电流也增大为原来的几倍，即：电阻一定时，导体中的电流跟导体两端的电压成正比。

故答案为：(1) 如图；(2) 定值电阻断路；(3) 0.36；0.36；5；(4) 调节滑动变阻器接入电路的阻值；(5) 正比。

7. (2022•黔西南州) 在“探究电流与电压的关系”实验中，用 2 节新干电池做电源，其他器材如图甲所示。

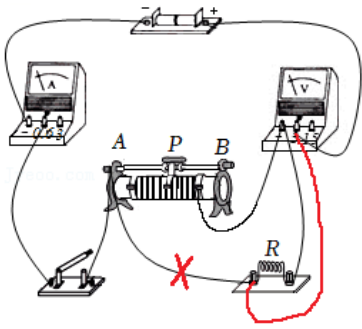


- (1) 电路中滑动变阻器的主要作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 小明将实物连接成如图甲所示电路。经查，其中有一条连线错误，在错误的连线上画“×”并用笔画线代替导线画出正确的连线。
- (3) 正确连接电路后，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片 P，发现电流表无示数，电压表有示数，其原因可能是\_\_\_\_\_（填一种即可）。
- (4) 排除故障后进行实验，将滑动变阻器的滑片 P 逐渐向右移动，发现随着电压表示数的变大，电流表示数\_\_\_\_\_，依次记录电压表与电流表的示数。
- (5) 根据实验数据，作出 I - U 图像。分析图像可得结论：当导体的电阻一定时，通过导体的电流与导体两端电压成\_\_\_\_\_比。
- (6) 进一步分析 I - U 图像，结合实验器材规格可知：当电压表示数为 3V 时，滑动变阻器的滑片 P 位于\_\_\_\_\_端，当电压表示数为 1V 时，滑动变阻器连入电路的电阻为\_\_\_\_\_Ω。

**【答案】** (1) 保护电路以及改变电阻的电压和电流；(2) 见解答图；(3) 定值电阻断路；(4) 变大；(5) 正；(6) B；20。

**【解析】**解：(1) 在“探究电流与电压的关系”时，为得出普遍性的规律，要多次测量，故滑动变阻器除了保护电路外还有改变电阻的电压和电流的作用；

(2) 原电路中，电压表串联在电路中、定值电阻与变阻器并联，这都是错误的，电压表应与定值电阻并联，定值电阻与变阻器应串联，改正后如下所示：



(3) 若电流表示数为 0，说明电路可能断路；电压表有示数，说明电压表与滑动变阻器、电流表、开关与电源连通，则与电压表并联的支路以外的电路是完好的，则与电压表并联的定值电阻断路了；

(4) 排除故障后进行实验，将滑动变阻器的滑片 P 逐渐向右移动时，滑动变阻器接入电路的电阻减小，电路的总电阻减小，由  $I = \frac{U}{R}$  知电路中的电流增大，电流表示数增大；

(5) 分析图像可得结论：当导体的电阻一定时，通过导体的电流与导体两端电压成正比；

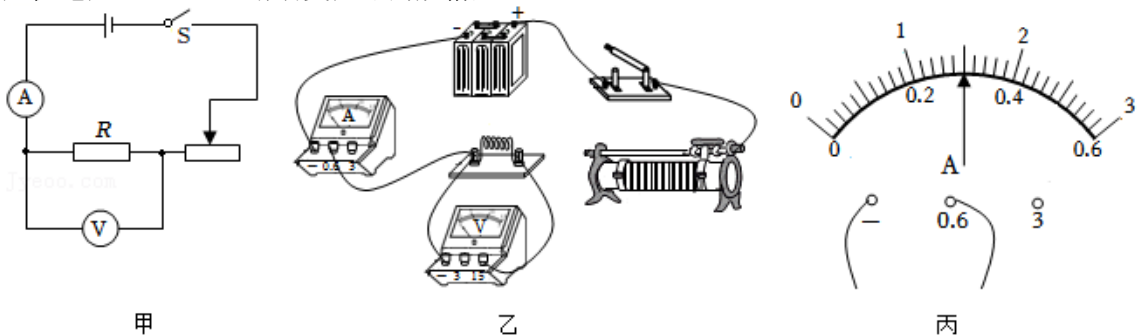
(6) 由题意知电源电压为 3V，电压表测量定值电阻两端的电压，当电压表示数为 3V 时，即电压表测量电源电压，此时滑动变阻器两端的电压为零，所以滑动变阻器的电阻为零，所以滑动变阻器的滑片 P 位于 B 端；

由图象知，当电压表示数为 1V 时，通过电路的电流为 0.1A，

由串联电路特点和欧姆定律可得，滑动变阻器连入电路的阻值： $R_{滑} = \frac{U - U_V}{I} = \frac{3V - 1V}{0.1A} = 20 \Omega$ 。

故答案为：(1) 保护电路以及改变电阻的电压和电流；(2) 见解答图；(3) 定值电阻断路；(4) 变大；(5) 正；(6) B；20。

8. (2022·鄂州) 实验创新小组探究电流与电压的关系，实验电路如图甲所示。电源电压恒为 6V，定值电阻  $R = 10 \Omega$ ，滑动变阻器的规格是“50  $\Omega$  1A”。



(1) 请根据电路图，用笔画线表示导线，连接图乙所示的实物电路，要求滑片向左滑时，电流表示数变大。

(2) 连接好电路后，闭合开关，发现无论怎样移动滑片，电压表的示数约为 6V 且保持不变，电流表的示数几乎为零，则电路的故障可能是\_\_\_\_\_。

- A. 滑动变阻器短路
- B. 定值电阻断路
- C. 定值电阻短路

(3) 排除故障后，多次改变定值电阻两端的电压（每次正确选择电压表的量程），测出每次对应

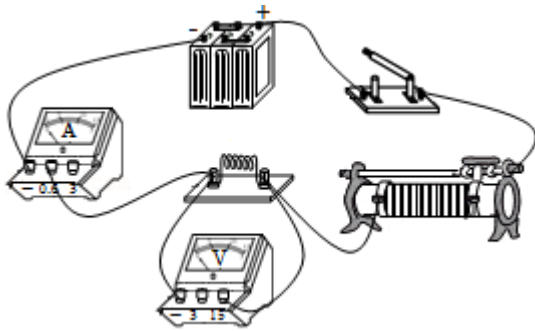
的电流值，并将测得的数据记录在表格中，请根据表格中的数据得出实验结论：在电阻一定时，\_\_\_\_\_。

实验序号	1	2	3	4
U/V	2	3	4	5
I/A	0.2	0.3	0.4	0.5

- (4) 该小组同学又找到一个标有“2.5V”字样的小灯泡，用它来替换图中的定值电阻 R，并测量小灯泡的额定功率，某时刻电压表的读数为 2V，要测量小灯泡的额定功率，应该将滑片向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）调节，当小灯泡正常发光时，电流表的示数如图丙所示，则小灯泡的额定功率为\_\_\_\_\_W。

**【答案】**（1）如图所示；（2）B；（3）当导体的电阻一定时，通过导体的电流跟导体两端的电压成正比；（4）左；0.75。

**【解析】**解：（1）要求滑片向左滑时，电流表示数变大，故应将电阻与滑动变阻器左下接线柱相连，如下图所示：



（2）闭合开关，移动滑动变阻器滑片 P，发现电压表有示数且约为 6V，电流表无示数，则故障可能是定值电阻断路，故说法 AC 错误，B 正确，

故选：B；

（3）由表格数据可知，定值电阻两端的电压增大时，通过定值电阻的电流也增大，通过定值电阻的电流与定值电阻两端的电压的比值不变，由此可得出实验的结论：当导体的电阻一定时，通过导体的电流跟导体两端的电压成正比；

（4）由题知电压表测量“2.5V”字样的小灯泡两端的电压，某时刻电压表的读数为 2V，所以若要测量小灯泡的额定功率，需使小灯泡两端的电压为额定电压 2.5V，所以此时应增加灯两端的电压减小滑动变阻器的电压，根据分压原理，就要减小变阻器连入电路中的电阻，所以应将滑片 P 向左端移到合适位置；

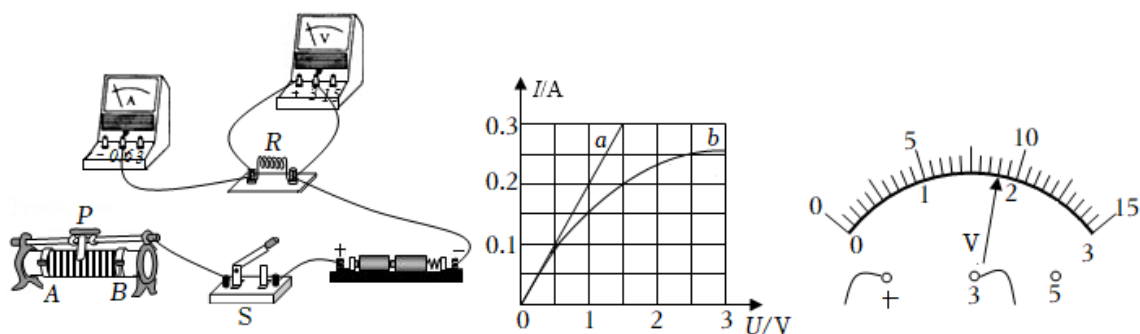
由图丙知，电流表使用小量程，分度值 0.02A，灯泡正常发光的电流为 0.3A，

则小灯泡的额定功率为： $P=UI=2.5V \times 0.3A=0.75W$ 。

故答案为：（1）如图所示；（2）B；（3）当导体的电阻一定时，通过导体的电流跟导体两端的电压成正比；（4）左；0.75。



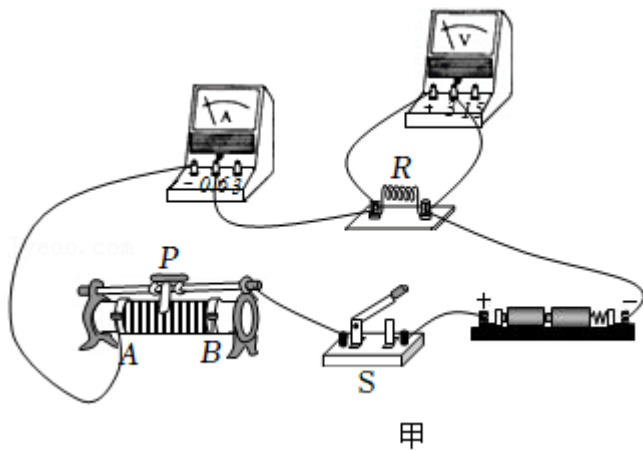
9. (2022·德阳)小均同学为了探究“电流与导体两端电压的关系”,连接了如图甲所示的电路(电源电压为3V恒定)。



- (1) 用笔画线将甲图中电路连接完整,要求滑动变阻器的滑片P向左端滑动时,接入电路的电阻变小。
- (2) 小均接好电路闭合开关后,电流表无示数,电压表示数为3V,发生该现象的原因是\_\_\_\_\_。(选填“电阻R处短路”“电阻R处断路”或“电流表断路”)
- (3) 排除故障后闭合开关,移动滑片P,小均同学进行多次实验,根据数据绘制了电阻R的I-U图象(乙图中的图线a),根据乙图中的图线a可得出结论:\_\_\_\_\_ ;小均同学所用R的阻值为 $R=$ \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。
- (4) 小均同学又将实验中的电阻R拆下,其它条件都不变的情况下,换用一个额定电压为2.5V的小灯泡,继续多次实验得到小灯泡的I-U图象如乙图中的图线b,可知小灯泡正常发光时的功率为\_\_\_\_\_W。本次实验中如果滑片P滑至某点时电压表示数如图丙所示,电流表显示读数是0.22A,那么此时滑动变阻器连入电路的电阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果在小数点后保留两位)。

**【答案】** (1) 见解答; (2) 电阻R处断路; (3) 在电阻一定时,通过导体的电流与导体两端电压成正比; 5; (4) 0.625; 5.45。

**【解析】** 解: (1) 滑动变阻器的滑片P向左端移动时接入电路的电阻变小,则应把滑动变阻器的下接线柱接入电路,实物电路图如图所示:



(2) 电流表无示数而电压表有示数，说明电路中有断路，而电压表与电源接通，则电路中的故障可能定值电阻  $R$  断路；

(3) 由图象 a 可知，电流与电压的图象为过原点的直线，是正比例函数图象，故得结论：在电阻一定时，通过导体的电流与导体两端电压成正比；

由图象 a 可知，当  $U=1.5\text{V}$  时， $I=0.3\text{A}$ ，则  $R$  的阻值为： $R = \frac{U}{I} = \frac{1.5\text{V}}{0.3\text{A}} = 5\Omega$ ；

(4) 由图象 b 可知，当  $U_L=2.5\text{V}$  时， $I_L=0.25\text{A}$ ，则小灯泡正常发光时的功率为：

$$P_L = U_L I_L = 2.5\text{V} \times 0.25\text{A} = 0.625\text{W}；$$

由图丙知，电压表量程是  $0\sim 3\text{V}$ ，最小分度值是  $0.1\text{V}$ ，电压表示数是  $1.8\text{V}$ ，由串联电路电压规律可知，变阻器两端的电压为： $U_{\text{滑}} = U - U_V = 3\text{V} - 1.8\text{V} = 1.2\text{V}$ ，

由欧姆定律可知，滑动变阻器连入电路的电阻为： $R_{\text{滑}} = \frac{U_{\text{滑}}}{I'} = \frac{1.2\text{V}}{0.22\text{A}} \approx 5.45\Omega$ 。

故答案为：(1) 见解答；(2) 电阻  $R$  处断路；(3) 在电阻一定时，通过导体的电流与导体两端电压成正比；5；(4)  $0.625$ ； $5.45$ 。

10. (2022•安顺) 某实验小组“探究电流与电阻的关系”。实验电路如图 1 所示，电源电压恒定， $R_1$  可分别选用  $5\Omega$ 、 $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 、 $20\Omega$  的电阻。

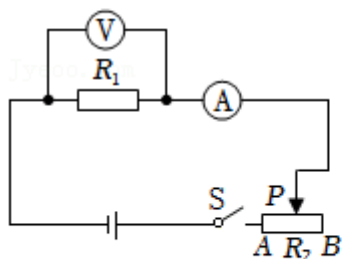


图1

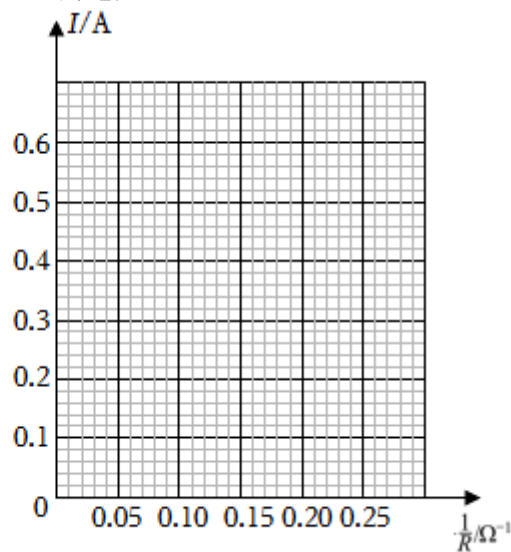


图2

(1) 先用  $5\Omega$  的电阻实验，闭合开关，发现无论怎样移动滑片 P，电流表无示数，电压表有示数且几乎不变。则电路中的故障可能是\_\_\_\_\_（填字母序号）

- A.  $R_1$  断路
- B.  $R_2$  断路
- C.  $R_1$  短路

(2) 故障排除后，移动滑片 P 使电压表示数为 3V，记录此时电流表的示数。把  $R_1$  由  $5\Omega$  换成  $10\Omega$ ，为保证电压表示数与更换前相同，滑片 P 应向\_\_\_\_\_（选填“A”或“B”）端移动；

(3) 继续完成实验，得出数据如表。根据表中数据，请在图 2 坐标系中画出电流 I 与电阻倒数  $\frac{1}{R}$  变化关系的图像；

序号	1	2	3	4
电阻/ $\Omega$	5	10	15	20
电阻倒数 $\frac{1}{R}/\Omega^{-1}$	0.20	0.10	0.07	0.05
电流 I/A	0.60	0.22	0.20	0.15

(4) 根据你画出的图像得出结论：电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成\_\_\_\_\_比；

(5) 为能完成上述操作，若  $R_2$  选用“ $20\Omega$  1.0A”，电源电压应选择\_\_\_\_\_（填字母序号）

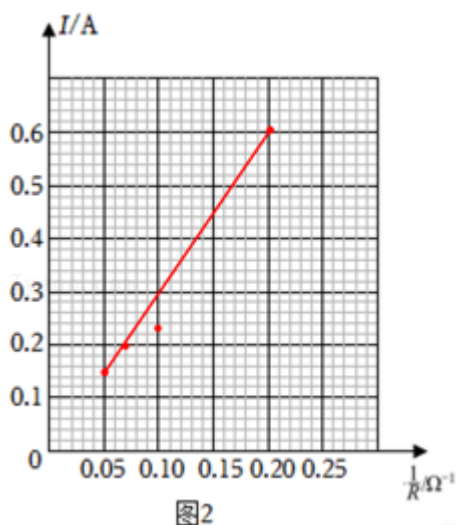
- A. 6V
- B. 9V
- C. 12V

**【答案】** (1) A； (2) B； (3) 见解答； (4) 反； (5) A。

**【解析】**解：(1) 电流表无示数，说明电路可能断路；电压表有示数，说明电压表与电源连通，则与电压表并联的电路以外的电路是完好的，与电压表并联的定值电阻  $R_1$  断路了，故选 A；

(2) 根据串联电路的分压原理可知，将定值电阻由  $5\Omega$  改接成  $10\Omega$  的电阻，电阻增大，其分得的电压增大；探究电流与电阻的实验中应控制电压不变，根据串联电路电压的规律可知，为了保持定值电阻两端电压不变，应增大滑动变阻器分得的电压，由串联分压的分压原理可知，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，所以滑片应向 B 端移动，使电压表的示数不变；

(3) 根据表中数据，画出电流 I 与电阻倒数  $1/R$  变化关系的图像，如图所示：

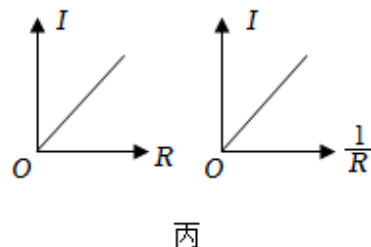
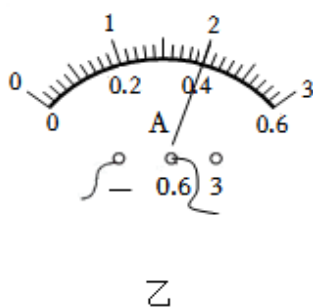
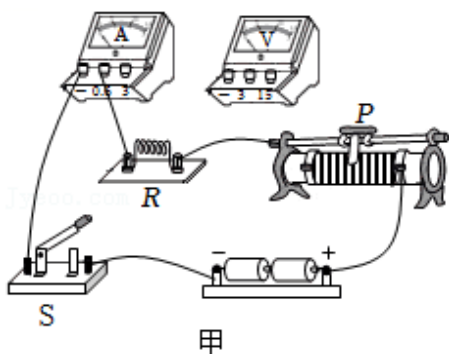


(4) 根据画出的图像得出结论：电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成反比；

(5) 实验中使用的定值电阻阻值最大为  $20\ \Omega$ ，定值电阻两端的电压始终保持  $U_V = 3V$ ，当电路中接入  $20\ \Omega$  定值电阻，滑动变阻器连入电路中的电阻为： $R_{滑} = 20\ \Omega$  时，根据分压原理，滑动变阻器分得的电压为  $3V$ ，电源电压  $U_V = 3V + 3V = 6V$ 。

故答案为：(1) A；(2) B；(3) 见解答；(4) 反；(5) A。

11. (2022·青岛) 小明做“探究电流和电阻的关系”的实验，所用电源电压为  $3V$ ，三个定值电阻的阻值分别为  $5\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$  和  $20\ \Omega$ ，滑动变阻器的规格为“ $20\ \Omega\ 2A$ ”。



(1) 图甲是小明连接的部分电路，请用笔画线代替导线，将电路连接完整。

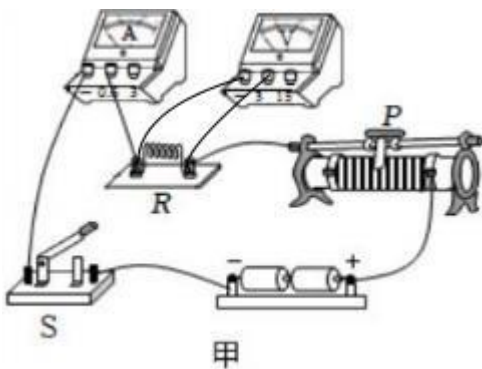
(2) 先用  $5\ \Omega$  的定值电阻进行实验，将滑动变阻器的滑片 P 移至阻值最\_\_\_\_\_处，闭合开关，调节滑片 P 到合适位置，记录电压表和电流表的示数，其中电流表示数如图乙所示，电流大小为\_\_\_\_\_A。

(3) 将  $5\ \Omega$  的定值电阻依次更换为  $10\ \Omega$ 、 $20\ \Omega$  继续探究，均应将滑片 P 向\_\_\_\_\_移动，使电压表示数仍为\_\_\_\_\_V，并记录数据。

(4) 分析实验数据得出结论，图丙中能正确反映电流和电阻关系的图象是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 见下图；(2) 大；0.4；(3) 左；2；(4) 右图。

**【解析】** 解：(1) 实验中，电源电压为  $3V$ ，所以电压表选用  $0\sim 3V$  的量程与电阻并联，电路图如下所示：



(2) 为了保护电路闭合开关前滑片放在阻值最大处；

图乙中电流表选择的是 0~0.6A 量程，分度值是 0.02A，读出电流表示数为 0.4A；

(3) 定值电阻 R 两端电压为：

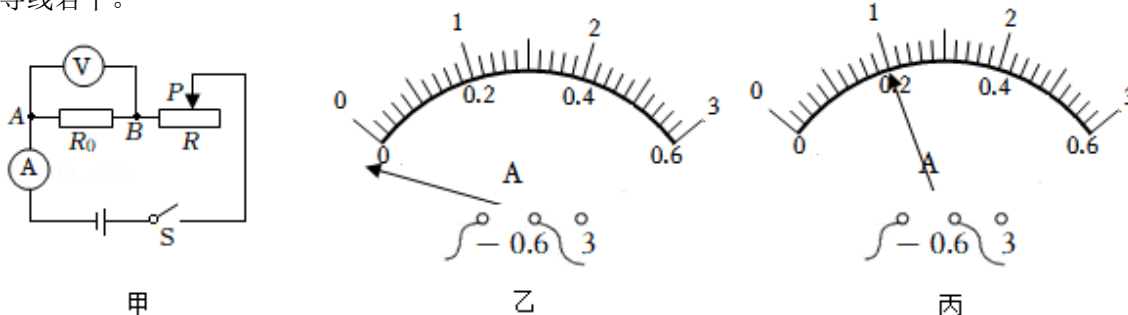
$U_{\text{定}} = IR_{\text{定}} = 0.4\text{A} \times 5\Omega = 2\text{V}$ ，即实验中控制电压表的示数为 2V；

探究电流与电阻的关系时，应控制定值电阻两端的电压不变，根据串联分压原理知，当定值电阻由 5Ω 变为 10Ω、20Ω 时，分得的电压也变大，由串联分压特点知，需要增大滑动变阻器分得的电压，根据分压原理知需要增大滑动变阻器接入电路中的电阻，所以应将滑动变阻器的滑片 P 向左移动，直到电压表的示数为 2V；

(4) 分析实验数据得出结论，在电压一定时，电流与电阻成反比，或电流与电阻的倒数成正比，故丙图的右图正确，左图错误。

故答案为：(1) 见上图；(2) 大；0.4；(3) 左；2；(4) 右图。

12. (2022·丹东) “探究电流与电压和电阻的关系”的实验中，准备的电学器材如下：电源(4.5V)、电流表、电压表、滑动变阻器 R 标有“30Ω 1A”、定值电阻(5Ω、10Ω、20Ω、30Ω)、开关、导线若干。



(1) “探究电流与电压的关系”实验

①某同学\_\_\_\_\_开关，按如图甲所示电路图连接实物。试触时发现：电流表指针向零刻度线左侧偏转，如图乙所示，则电路连接出现的错误是\_\_\_\_\_。

②纠正错误后开始实验，应将滑动变阻器滑片 P 向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”) 滑动，使电阻  $R_0$  两端电压由 1.5V 逐渐增大到 2V、2.5V，读出所对应的电流值。其中第二次电流表示数如图丙所示为\_\_\_\_\_A。实验数据如表所示。

实验次序	1	2	3
U/V	1.5	2	2.5
I/A	0.15	△	0.25

③分析数据，得出结论：电阻一定时，导体中的电流与导体两端电压成\_\_\_\_\_比。

④善于预习的小辉，分析表中数据可知该同学所用的定值电阻阻值为\_\_\_\_\_Ω。

(2) “探究电流与电阻的关系”实验

①将 10Ω 的定值电阻接入 A、B 两点间，调节滑动变阻器的滑片 P，使电压表示数为 2V，读出电流表示数。

②接下来用 20Ω 的电阻替换 10Ω 的电阻，闭合开关，调节滑动变阻器的滑片 P，使电压表示数\_\_\_\_\_ (选填“大于”、“小于”或“等于”) 2V 时，读出电流表示数。

③将实验器材中\_\_\_\_\_（选填“5Ω”或“30Ω”）定值电阻接入A、B两点间，无论怎样移动滑片P都无法完成实验。

【答案】（1）①断开；电流表正负接线柱接反；②左；0.2；③正；④10；（2）②等于；③30Ω。

【解析】解：（1）①在连接或拆解电路时，为了保护电路，开关必须要断开；开关闭合后，小阳发现电流表指针在零刻度线左端，其原因是电流表正负接线柱接反了；

②R和R<sub>0</sub>串联，电阻R<sub>0</sub>两端电压由1.5V逐渐增大，R的阻值要变小，滑片要向左滑动；由图丙可知，电流表选用小量程，分度值为0.02A，其示数为0.2A；

③探究通过导体的电流与导体两端电压的关系时，需控制电阻不变，结论是：当导体电阻一定时，通过导体的电流与导体两端的电压成正比；

④根据欧姆定律可得，定值电阻的阻值： $R = \frac{U}{I} = \frac{1.5V}{0.15A} = 10\Omega$ ；

（2）②探究电流与电阻的实验中应控制电阻的电压不变，使电压表的示数为2V；

③图中电源电压为4.5V，当AB间换成30Ω的电阻时，

$$\text{电路的电流为：} I = \frac{U_V}{R} = \frac{2V}{30\Omega} = \frac{1}{15}A,$$

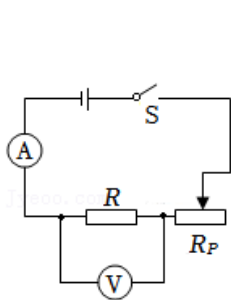
根据串联电路电压的规律知，滑动变阻器两端的电压为： $U_{滑} = U - U_V = 4.5V - 2V = 2.5V$ ，

滑动变阻器两端的电阻为： $R_{滑} = \frac{U_{滑}}{I} = \frac{2.5V}{\frac{1}{15}A} = 37.5\Omega > 30\Omega$ ，即变阻器的最大阻值至少为37.5Ω，

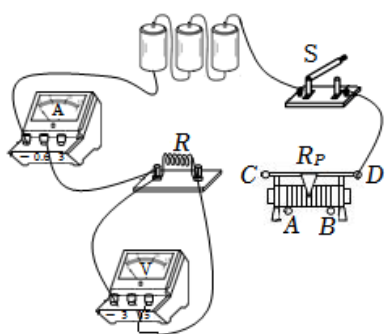
所以当AB间换成30Ω的电阻时，无论怎样移动滑片P，都无法完成实验是因为滑动变阻器的电阻太小了。

故答案为：（1）①断开；电流表正负接线柱接反；②左；0.2；③正；④10；（2）②等于；③30Ω。

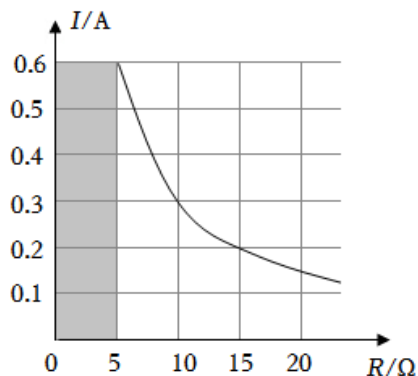
13. (2022·张家界)探究“电流与电阻的关系”时，可供实验器材有：三节新的干电池(电压为4.5V)、电流表、电压表、滑动变阻器(标有“20Ω 2A”字样)、定值电阻5个(5Ω、10Ω、15Ω、20Ω、50Ω)，开关一个，导线若干。小静同学设计了如图甲所示的电路图：



图甲



图乙



图丙

(1) 请用笔画线代替导线将图乙中的实物图连接完整，要求：滑片向右移动时电阻变大。

(2) 闭合开关，电流表无示数，电压表有示数，并接近电源电压，则故障原因是：\_\_\_\_\_。

(3) 排除故障后，将定值电阻由5Ω更换为10Ω时，应向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）适当调节滑动变阻器的滑片，使电压表示数保持不变。

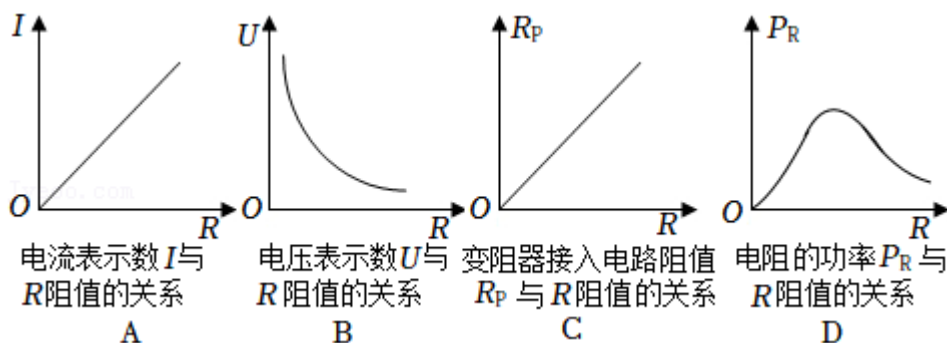
(4) 图丙是根据实验数据画出的定值电阻的 I - R 图像，其中阴影部分面积表示的物理量

是\_\_\_\_\_，其数值为\_\_\_\_\_。

(5) 实验中，在接入  $50\ \Omega$  的定值电阻后，小静同学无论怎样移动滑片，都不能使电压表示数达到原来的数值，为了能完成这次实验，小静采取的措施可行的是\_\_\_\_\_。（多选）

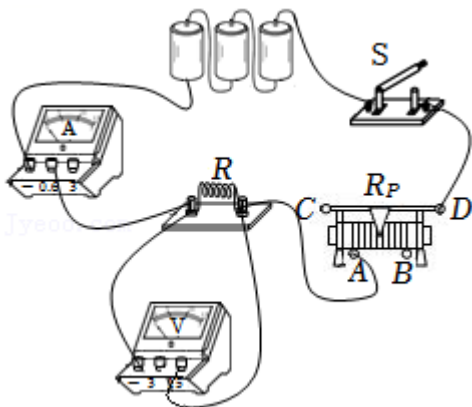
- A. 调高电源电压
- B. 更换一个最大阻值为  $30\ \Omega$  的滑动变阻器
- C. 再串联一个  $10\ \Omega$  的电阻
- D. 将电压表改接到滑动变阻器两端

(6) 如图图像中能大致反应本实验中各物理量之间关系的是\_\_\_\_\_。



【答案】(1) 见解答图；(2) 定值电阻断路；(3) 右；(4) 电阻两端的电压； $3V$ ；(5) BC；(6) C。

【解析】解：(1) 滑动变阻器接一个上接线柱和一个下接线柱串联在电路中，按照甲电路图知滑动变阻器接左下接线柱，如下图所示：



(2) 若电流表没有示数，说明电路可能断路；电压表有示数，说明电压表、电流表、滑动变阻器、开关与电源相连，所以故障为与电压表并联的定值电阻断路；

(3) 根据串联分压原理可知，将定值电阻由  $5\ \Omega$  改接成  $10\ \Omega$  的电阻，电阻增大，其分得的电压增大；探究电流与电阻的实验中应控制电压不变，应保持电阻两端的电压不变，

根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压，由分压原理，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，所以滑片应向右端移动，使电压表示数恢复到原来的值；

(4) 根据画出  $I - R$  图象（如图乙）知，图中阴影面积为长方形，其面积等于  $IR$ ，由欧姆定律得， $U = IR$ ，阴影面积表示的物理量是电阻两端的电压，其数值为  $U = IR = 0.6A \times 5\ \Omega = 3V$ ；

(5) A、设电源电压为  $U$ ，定值电阻两端的电压为  $U_V$ ，当接入  $50\Omega$  的定值电阻时，则  $\frac{U-U_V}{R_{滑}} = \frac{U_V}{R}$ ，即

$\frac{U-3V}{20\Omega} = \frac{3V}{50\Omega}$ ，解得电源电压为： $U=4.2V$ ，所以降低电源电压可以完成这次实验，故 A 错误；

BC、为了能完成这次实验，滑动变阻器的最小电阻为：

$\frac{U'-U_V}{R_{滑大}} = \frac{U_V}{R}$ ，即  $\frac{4.5V-3V}{R_{滑大}} = \frac{3V}{50\Omega}$ ，解得滑动变阻器的最大电阻为： $R_{滑大}=25\Omega$ ，所以更换一个最大阻

值为  $30\Omega$  的滑动变阻器可以完成这次实验，故 B 正确；

再串联一个电阻的阻值可以为： $30\Omega - 20\Omega = 10\Omega$ ，故 C 正确；

D. 将电压表改接到滑动变阻器两端，不能改变电阻的分压作用，无论怎样移动滑片，都不能使电压表示数达到原来的数值，所以不能完成这次实验，故 D 错误；

故选：BC；

(6) A、因电压表示数不变，即电流与  $R$  之积为一定值，故电流随  $R$  的变化关系为反比例函数，故 A 错误；

B、换用不同的电阻时，电压表示数不变，故 B 错误；

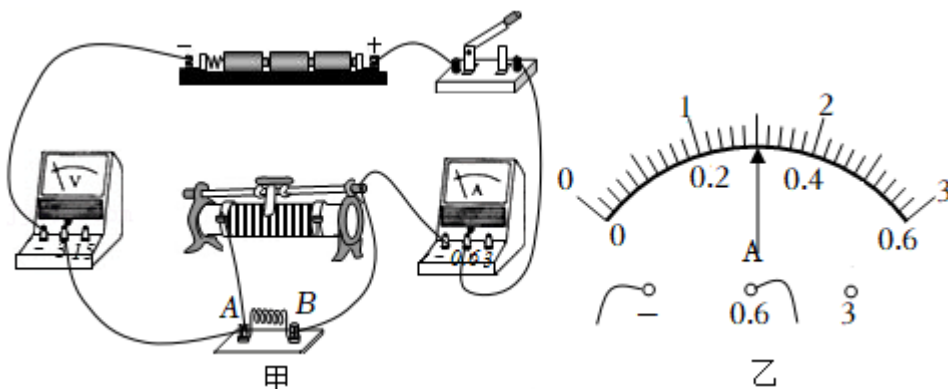
C、定值电阻的电压为  $2V$ ，变阻器的电压为  $1V$ ，由分压原理，变阻器与  $R$  的比值为  $1:2$ ，故变阻器连入电路的电阻与  $R$  的关系为一过原点的直线，故 C 正确；

D、根据  $P=UI = \frac{U^2}{R}$ ，定值电阻的功率： $P_R = \frac{U^2}{R} = \frac{(3V)^2}{R}$ ，即电阻的电功率与  $R$  之积为一定值，电阻的电功率随  $R$  变化关系为反比例函数，故 D 错误。

故选：C。

故答案为：（1）见解答图；（2）定值电阻断路；（3）右；（4）电阻两端的电压； $3V$ ；（5）BC；（6）C。

14. （2022•梧州）小玲做“探究电流与电阻的关系”实验。实验中电源电压为  $4.5V$  恒定不变，电流表选用“ $0\sim 0.6A$ ”量程，电压表选用“ $0\sim 3V$ ”量程，滑动变阻器规格为“ $50\Omega 1A$ ”。



(1) 连接电路时，开关应\_\_\_\_\_。

(2) 在如图甲所示的电路中，闭合开关，移动滑片，发现电流表示数几乎为零，电压表有示数，原因是\_\_\_\_\_；经分析有一根导线连接错误，请在连接错误的导线上打“ $\times$ ”，并补画出一根导线连接成正确的电路；



(3) 小玲连接好正确电路后，在 AB 间分别接入阻值不同的电阻 R，测量了五组实验数据，其中第 2 组实验的电流表示数如图乙所示为\_\_\_\_\_A；测得的其他四组数据如表所示，小玲检查后发现有一组数据存在错误，导致出错的原因是\_\_\_\_\_。

实验组次	1	2	3	4	5
电阻 R/ $\Omega$	5	10	15	25	30
电流 I/A	0.6		1	0.12	0.1

(4) 小玲根据正确的实验数据得出实验结论：电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成\_\_\_\_\_；

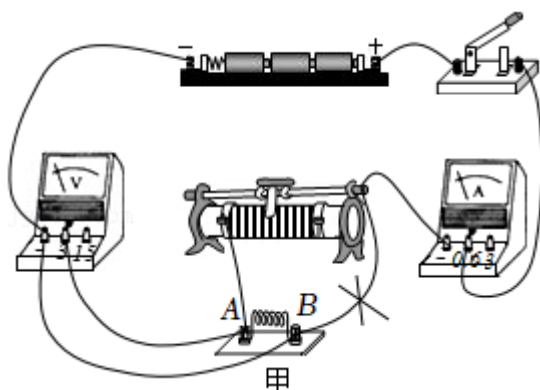
(5) 以上实验控制 AB 间的电压为\_\_\_\_\_V 不变，为了使实验结论更可靠，小玲想继续保持此电压不变再多测几组数据，请计算 AB 间允许接入电阻 R 的阻值范围是\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

**【答案】** (1) 断开； (2) 电压表串联在电路中了； 如图所示； (3) 0.3； 第 3 次电压值是其他的 5 倍，应该是电流表量程看错，读数错误，而且电源电压才 4.5V； (4) 反比； (5) 3； 5~100。

**【解析】解：** (1) 连接电路时，为保护电路，开关应断开；

(2) 由图甲知，电压表串联在电路中，由于电压表自身电阻非常大，所以用电器 AB 不工作，电流表无示数；

滑动变阻器、用电器 AB 应串联，电压表应与用电器 AB 并联，可以将用电器 AB 右侧连接滑动变阻器的导线改接到电压表负接线柱上，如图所示：



(3) 由  $U=IR$  知， $U=0.6A \times 5\Omega = 3V$ ，则  $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{3V}{10\Omega} = 0.3A$ ；

在探究电流与电阻的关系的实验中应控制定值电阻两端的电压一定，根据表中数据可知，第 1 次实验所控制的电压  $U_1 = I_1 R_1 = 0.5A \times 6\Omega = 3V$ ，第 2 次实验所控制的电压  $U_2 = I_2 R_2 = 0.3A \times 10\Omega = 3V$ ，第 3 次实验所控制的电压  $U_3 = I_3 R_3 = 1A \times 15\Omega = 15V$ ，第 4 次实验所控制的电压  $U_4 = I_4 R_4 = 0.12A \times 25\Omega = 3V$ ，第 5 次实验所控制的电压  $U_5 = I_5 R_5 = 0.1A \times 30\Omega = 3V$ ，所以错误的数据是第 3 次实验的数据，其原因是第 3 次电压值是其他的 5 倍，应该是电流表量程看错，读数错误，而且电源电压才 4.5V；

(4) 根据正确的实验数据得出实验结论：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；

(5) 由 (3) 知，实验控制 AB 间的电压为 3V；

因电流表的量程为  $0\sim 0.6\text{A}$ ，滑动变阻器允许通过的最大电流为  $1\text{A}$ ，

所以，为了保证电路的安全，电路中的最大电流为  $0.6\text{A}$ ，此时定值电阻和滑动变阻器接入电路中的电阻都最小，

根据欧姆定律可得，

$$\text{此时电路中的定值电阻最小为：} R_{\text{小}} = \frac{U}{I} = \frac{3\text{V}}{0.6\text{A}} = 5\Omega；$$

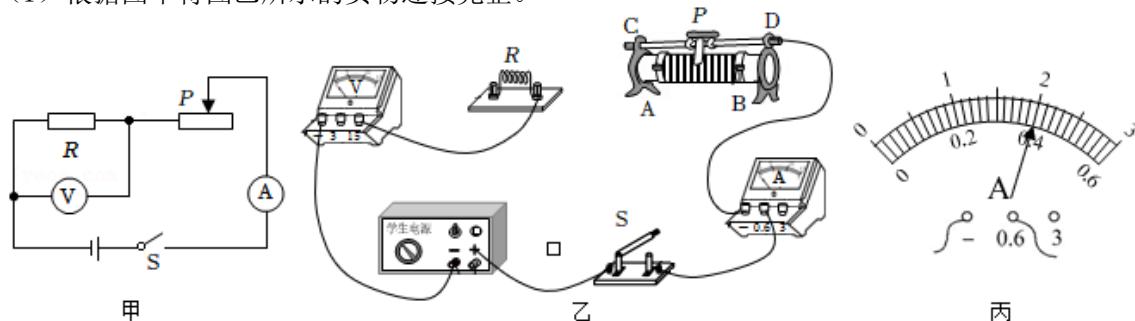
因为滑动变阻器的最大电阻为  $50\Omega$ ，当滑动变阻器的电阻最大时，定值电阻阻值也最大；

当滑动变阻器接入电路中的阻值最大时，定值电阻的最大阻值  $R_{\text{大}} = 2R_{\text{滑}} = 2 \times 50\Omega = 100\Omega$ 。

故答案为：（1）断开；（2）电压表串联在电路中了；如图所示；（3） $0.3$ ；第3次电压值是其他的5倍，应该是电流表量程看错，读数错误，而且电源电压才  $4.5\text{V}$ ；（4）反比；（5） $3$ ； $5\sim 100$ 。

15.（2022•兰州）实验小组的同学们用如图甲所示的电路“探究电流与电阻的关系”。电源电压为  $6\text{V}$ ，滑动变阻器规格为“ $50\Omega\ 2\text{A}$ ”，现有  $5\Omega$ 、 $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 、 $25\Omega$ 、 $30\Omega$  的定值电阻各一个。

（1）根据图甲将图乙所示的实物连接完整。



（2）连接电路时，开关应\_\_\_\_\_；

（3）在该实验中，若滑动变阻器接触不良，则闭合开关时，电流表和电压表的示数情况是\_\_\_\_\_。排除故障后，接入  $5\Omega$  的电阻，移动滑片 P 到某一位置时电流表示数如图丙所示，此时通过电阻的电流为\_\_\_\_\_A，电压表示数为  $U_1$ 。

（4）将  $5\Omega$  的电阻分别换成  $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 、 $25\Omega$ 、 $30\Omega$  的电阻，继续实验。小明发现当定值电阻为  $30\Omega$  时，无法完成实验。为了让  $30\Omega$  的电阻也能完成实验，他设计了如下三个调整方案，其中错误的是\_\_\_\_\_（选填“ $A$ ”、“ $B$ ”或“ $C$ ”）。

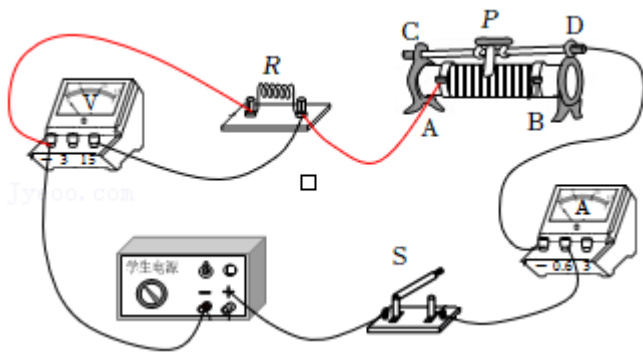
A. 电源电压不变，在电路中多串联一个  $10\Omega$  的电阻，其余操作不变

B.  $U_1$  不变，改变电源电压，电源电压的取值范围是  $2\text{V}\sim 4.4\text{V}$

C. 电源电压不变，改变  $U_1$  的大小（视需要可改变电压表、电流表的量程）， $U_1$  的取值范围是  $2.25\text{V}\sim 6\text{V}$

**【答案】**（1）如图所示（2）断开；（3）电流表示数为零，电压表示数也为零； $0.4$ ；（4） $B$ 。

**【解析】**解：（1）电压表测量定值电阻两端的电压，二者并联；滑动变阻器和定值电阻串联，且向左移动时接入电路中的电阻变小，所以应把左下角接线柱接入电路，具体连接方式如下图所示



(2) 连接电路时，为保护电路，开关应断开；

(3) 实验电路中，定值电阻、滑动变阻器、电流表串联，电压表测量定值电阻两端电压，若滑动变阻器接触不良，会造成断路，所以电流表示数为零，电压表示数也为零。

由图丙可知电流表选用小量程，其分度值为  $0.02\text{A}$ ，则电流表的示数为  $0.4\text{A}$ ；

(4) 根据欧姆定律可知，定值电阻两端的电压为  $U' = IR = 0.4\text{A} \times 5\Omega = 2\text{V}$ ；

A、 $30\Omega$  的电阻接入电路时，电路中的电流为： $I' = \frac{2\text{V}}{30\Omega} = \frac{1}{15}\text{A}$ ；

则滑动变阻器应接入电路的电阻为： $R_2 = \frac{U}{I} = \frac{6\text{V} - 2\text{V}}{\frac{1}{15}\text{A}} = 60\Omega$ ，滑动变阻器的最大阻值为  $50\Omega$ ，所以可以串联一个  $10\Omega$  的电阻来完成实验，故 A 正确；

B、由于定值电阻的阻值较大，滑动变阻器的最大阻值一定，换用  $30\Omega$  的电阻时，定值电阻两端分担的电压较大，会大于  $2\text{V}$ ，所以可以通过减小电源电压的方法来完成实验；

定值电阻两端的控制电压为  $2\text{V}$ ，故电源电压最小为  $2\text{V}$ ；

滑动变阻器阻值最大时，滑动变阻器两端的电压最大，最大电压为： $U'_2 = \frac{1}{15}\text{A} \times 50\Omega \approx 3.3\text{V}$ ；则电源的最大电压为  $U = 2\text{V} + 3.3\text{V} = 5.3\text{V}$ ，故 B 错误；

C、滑动变阻器阻值调至最大时，定值电阻两端控制的电压最小，则最小电压为： $U_{\min} = \frac{U}{R_1 + R_2} R_1 =$

$\frac{6\text{V}}{30\Omega + 50\Omega} \times 30\Omega = 2.25\text{V}$ ；电源电压为  $6\text{V}$ ，所以控制的最大电压为  $6\text{V}$ ，即  $U_1$  的取值范围为  $2.25\text{V} -$

$6\text{V}$ ，故 C 正确；

故选 B。

故答案为：(1) 如图所示 (2) 断开； (3) 电流表示数为零，电压表示数也为零；  $0.4$ ； (4) B。

## 免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能