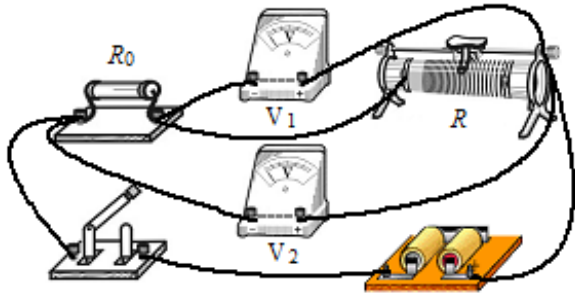
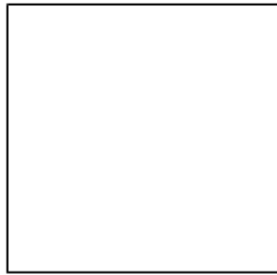


1. (8分)某同学准备利用下列器材测量干电池的电动势和内电阻。
- A.待测干电池两节，每节电池电动势约为 $1.5V$ ，内阻约几欧姆
  - B.直流电压表 $V_1$ 、 $V_2$ ，量程均为 $3V$ ，内阻约为 $3k\Omega$
  - C.定值电阻 $R_0$ 未知
  - D.滑动变阻器 $R$ ，最大阻值 $R_m$
  - E.导线和开关

(1) 根据如图甲所示的实物连接图，在图乙方框中画出相应的电路图。



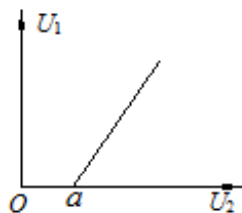
图甲



图乙

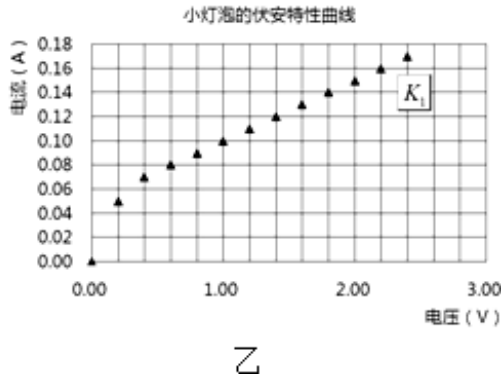
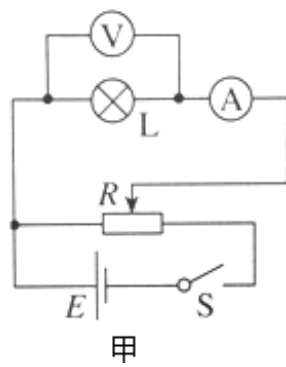
(2) 实验之前，需要利用该电路图测出定值电阻 $R_0$ ，方法是先把滑动变阻器 $R$ 调到最大阻值 $R_m$ ，再闭合开关，电压表 $V_1$ 和 $V_2$ 的读数分别为 $U_{10}$ 、 $U_{20}$ ，则 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ （用 $U_{10}$ 、 $U_{20}$ 、 $R_m$ 表示）。

(3) 实验中移动滑动变阻器触头，读出电压表 $V_1$ 和 $V_2$ 的多组数据 $U_1$ 、 $U_2$ ，描绘出 $U_1 - U_2$ 图像如图丙所示，图中直线斜率为 $k$ ，与横轴的截距为 $a$ ，则两节干电池的总电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，总内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ （用 $k$ 、 $a$ 、 $R_0$ 表示）。



图丙

2. 某实验小组为了研究小灯泡的伏安特性曲线,先按照图甲所示的电路图,规范操作,准确测量,得到一系列数据,如图乙中的散点  $K_1$ .

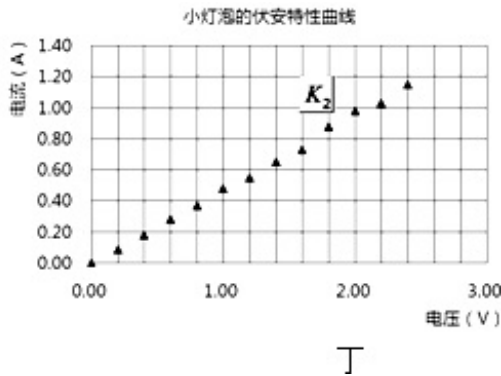
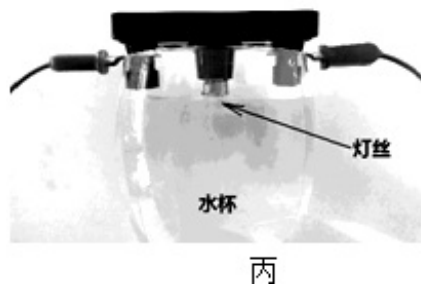


甲

乙

同学们对实验进行了下述改进.

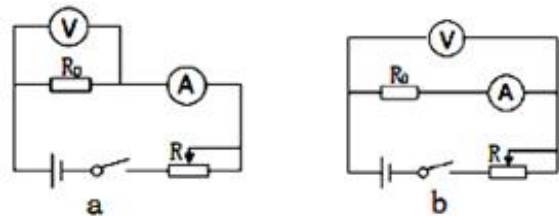
如图丙所示,将小灯泡L的玻璃罩敲碎,灯丝保存完好,仍然安放在灯座上,取一个大小合适的玻璃杯,将灯座倒扣在杯沿上,在玻璃杯里慢慢加水,使得突出的灯丝刚好完全没入水中,电路的其余部分均不接触水,再将该灯座依然接入图甲中L处,这样接通电路以后,灯丝不至于热到发光,温度可以基本控制在  $100^{\circ}\text{C}$ . 规范操作,准确测量,得到一组数据,如图丁中的一组散点  $K_2$ . 已知水的电阻远大于小灯泡灯丝的电阻.



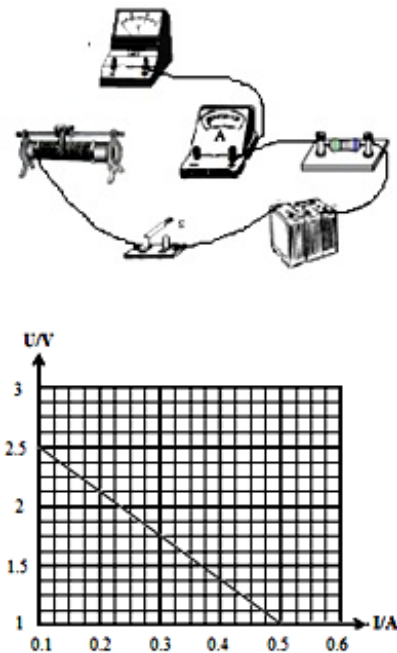
- 丙
- 丁
- (1)请在答卷的对应图上描绘小灯泡的伏安特性曲线  $K_1$ ; 曲线  $K_1$  表明,随着电压升高,小灯泡的电阻 \_\_\_\_ (越来越小、基本不变或越来越大).
- (2)请在答卷的对应图上描绘小灯泡的伏安特性曲线  $K_2$ ; 曲线  $K_2$  表明,随着电压升高,小灯泡的电阻 \_\_\_\_ (越来越小、基本不变或越来越大).
- (3)对比两次实验表明,在同样的电压值下,曲线  $K_1$  的电流值基本都远远小于曲线  $K_2$  的电流值,其原因是 \_\_\_\_.
- (4)由实验结果可知,小灯泡是 \_\_\_\_ (选填“线性元件”或“非线性元件”).
3. 某实验小组正在测定一节新型电池的电动势 (约为  $3\text{V}$ ) 和内阻, 现要选取一个定值电阻  $R_0$  当做保护电阻.
- (1) 首先为了准确测量定值电阻  $R_0$  阻值, 在操作台上准备了如下实验器材:
- A. 电压表  $V$  (量程  $3\text{V}$ , 电阻约为  $4\text{k}\Omega$ )
- B. 电流表  $A_1$  (量程  $1\text{A}$ , 内阻约  $0.5\Omega$ )

- C. 电流表  $A_2$  (量程  $3A$ , 内阻约  $0.5\Omega$ )
- D. 定值电阻  $R_0$  (阻值约为  $3\Omega$ )
- E. 滑动变阻器  $R$  ( $0 - 10\Omega$ )
- F. 开关  $s$  一个, 导线若干

根据上述器材, 在测量  $R_0$  阻值时应选择\_\_\_\_\_ (填序号) 为电流表, 其实验电路图应选择以下哪种接法\_\_\_\_\_ (填字母), 经测量定值电阻  $R_0$  阻值为  $2.8\Omega$ 。



- (2) 之后为了测量该新型电池的电动势和内阻, 设计了如下实验, 在下图中将所选器材进行连接。
- (3) 根据实验记录做出  $U - I$  图线如图所示, 从中可以求出待测新型电池的内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ , 电池电动势为\_\_\_\_\_  $V$  (保留两位有效数字)。



4. (5分) 小明用电学方法测量电线的长度。首先, 小明测得电线铜芯的直径为  $1.00\text{ mm}$ , 估计其长度不超过  $50\text{ m}$  (已知铜的电阻率为  $1.75 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ )。现有如下实验器材: ①量程为  $3\text{ V}$ 、内阻约为  $3\text{ k}\Omega$  的电压表; ②量程为  $0.6\text{ A}$ 、内阻约为  $0.1\Omega$  的电流表; ③阻值为  $0 \sim 20\Omega$  的滑动变阻器; ④内阻可忽略、输出电压为  $3\text{ V}$  的电源; ⑤阻值为  $R_0 = 4.30\Omega$  的定值电阻, 开关和导线若干。小明采用伏安法测量电线电阻, 正确连接电路后, 调节滑动变阻器, 电流表的示数从  $0$  开始增加, 当示数为  $0.50\text{ A}$  时, 电压表示数如图1所示, 读数为\_\_\_\_\_  $V$ 。根据小明测量的信息, 图2中  $P$  点应该\_\_\_\_\_ (选填 “接  $a$ ”、“接  $b$ ”、“接  $c$ ” 或 “不接”)。  $Q$  点应该\_\_\_\_\_ (选填 “接  $a$ ”、“接  $b$ ”、“接  $c$ ” 或 “不接”)。小明测得的电线长度为\_\_\_\_\_  $\text{m}$ 。

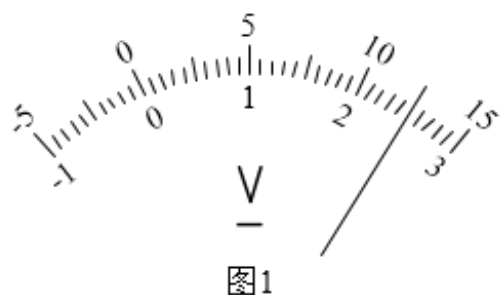


图1

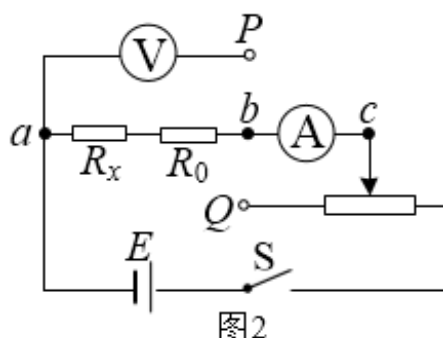


图2

5. 小明同学在测定一节干电池的电动势和内阻的实验时, 为防止电流过大而损坏器材, 电路中加了一个保护电阻  $R_0$ 。根据如图1所示电路图进行实验时,

(1) 电流表量程应选择\_\_\_\_\_ (填 “0.6 A” 或 “3 A”), 保护电阻应选用\_\_\_\_\_ (填 “A” 或 “B”);

A. 定值电阻 (阻值  $10.0 \Omega$ , 额定功率  $10 \text{ W}$ )

B. 定值电阻 (阻值  $2.0 \Omega$ , 额定功率  $5 \text{ W}$ )

(2) 在一次测量中电压表的指针位置如图2所示, 则此时的电压为\_\_\_\_\_ V;

(3) 根据实验测得的5组数据所画出的  $U-I$  图线如图所示。则干电池的电动势  $E$  = \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r$  = \_\_\_\_\_  $\Omega$  (小数点后保留两位)。

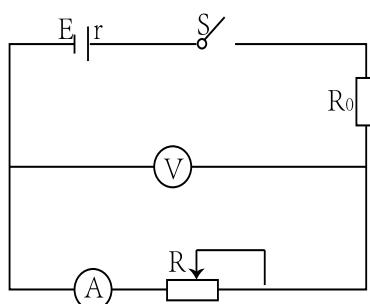


图1

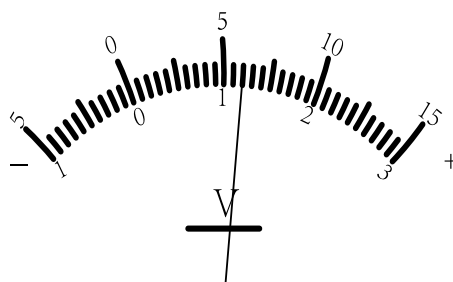


图2

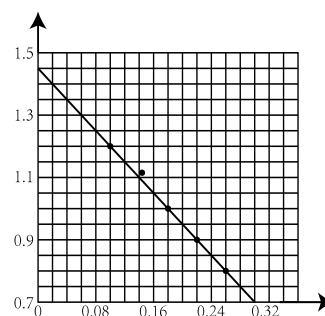


图3

6. (1) 小明用多用电表测量一小段2B铅笔芯的电阻  $R_x$ , 正确的操作顺序是\_\_\_\_\_ (填字母)

A. 把选择开关旋转到交流电压最高档

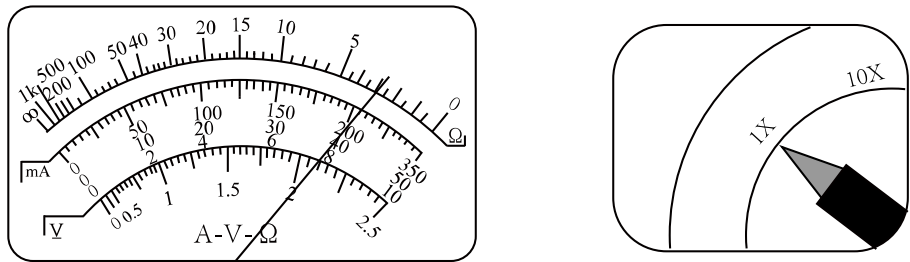
B. 调节欧姆调零旋钮使指针指到欧姆零点

C. 把红、黑表笔分别接在  $R_x$  两端, 然后读数

D. 把选择开关旋转到合适的档位, 将红、黑表笔接触

E. 把红、黑表笔分别插入多用电表 “+”、“-” 插孔, 用螺丝刀调节指针定位螺丝, 使指针指0

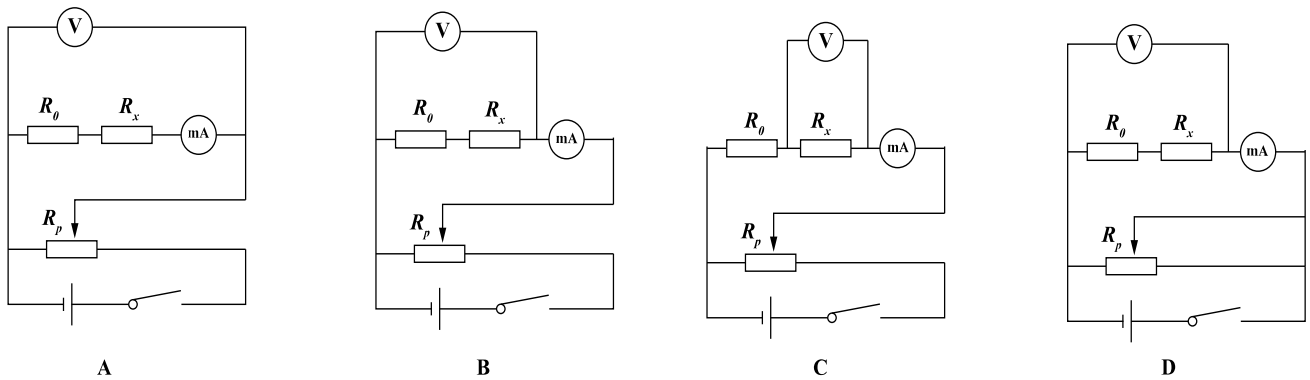
(2) 小明正确操作后, 多用电表指针位置如图所示, 则  $R_x$  = \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;



(3) 小张认为用多用电表测量小电阻误差太大，采用伏安法测量。

现有实验器材如下：电源（电动势3V，内阻可忽略），电压表（量程3V，内阻约3kΩ），多用电表（2.5mA档、25mA档和250mA档，对应内阻约为40Ω、4Ω和0.4Ω），滑动变阻器 $R_p$ （0~10Ω），定值电阻 $R_0$ （阻值10Ω），开关导线若干。

测量铅笔芯的电阻 $R_x$ ，下列电路图中最合适的是\_\_\_\_\_（填字母），多用电表选择开关置于\_\_\_\_\_档。

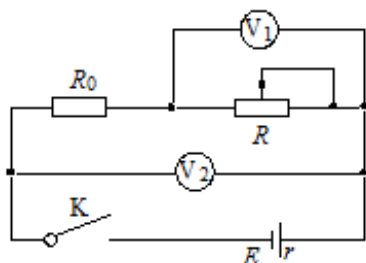


## 答案解析

### 1. 答案 (本题提供智能家庭教师服务)

(8分)

(1) 如图 .....2分 (有错不得分)



$$(2) R_0 = \frac{U_{20} - U_{10}}{U_{10}} R_m \quad \text{.....2分}$$

$$(3) E = \frac{ka}{(k-1)} \quad \text{.....2分}$$

$$r = \frac{R_0}{(k-1)} \quad \text{.....2分}$$

### 解析

问题求解:

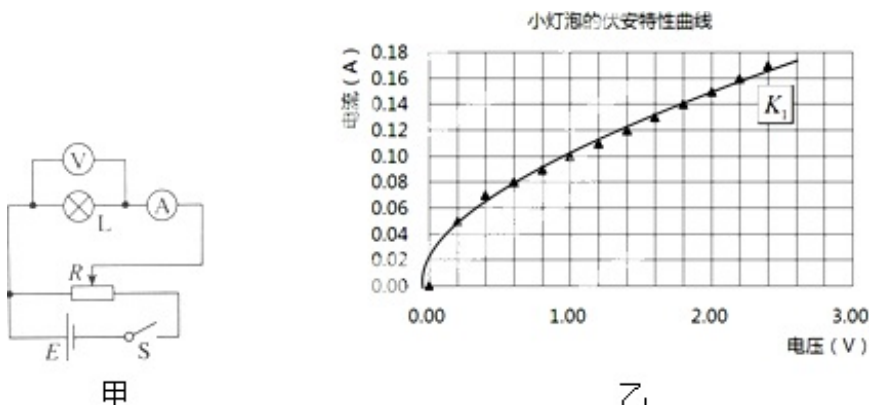
(1) 根据实物连接图按规范要求作图即可。

(2) 设通过滑动变阻器的电流为  $I$ , 对于定值电阻和滑动变阻器根据欧姆定律有  $I(R_0 + R_m) = U_{20}$ , 只对滑动变阻器使用欧姆定律有  $IR_m = U_{10}$ , 联立解得  $R_0 = \frac{U_{20} - U_{10}}{U_{10}} R_m$ 。

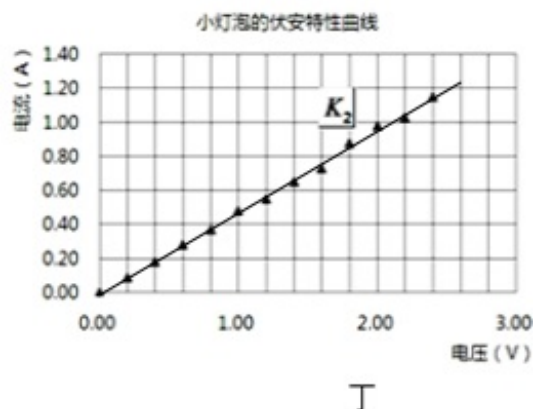
(3) 设电路中电流为  $I$ , 根据闭合电路欧姆定律有  $E = U_2 + Ir$ , 对定值电阻根据欧姆定律有  $U_2 - U_1 = IR_0$ , 所以可得  $U_1 = (1 + \frac{R_0}{r})U_2 - \frac{R_0}{r}E$ ; 则有:  $k = 1 + \frac{R_0}{r}$ ,  $(1 + \frac{R_0}{r})a - \frac{R_0}{r}E = 0$ , 联立解得  $E = \frac{ka}{(k-1)}$ ,  $r = \frac{R_0}{(k-1)}$ 。

### 2. 答案

解:(1)用平滑曲线将各点相连,如图所示;因  $I-U$  图象中图象的斜率表示电阻的倒数,故由图可以知道,电阻越来越大;



(2)同理由描点法作出图象如下图;



由图可以知道,电阻基本保持不变;

(3)由两  $I-U$  图象可以知道,曲线  $K_1$  的电流值基本都远远小于曲线  $K_2$  的电流值,即曲线  $K_1$  的电阻值明显大于  $K_2$  对应的电阻值;

原因是,  $K_2$  中保持恒温,而  $K_1$  中的温度高于了  $K_2$  中的温度;而金属导体的电阻随温度的升高而增大;

(4)由实验结果可以知道,小灯泡的电阻不变,是线性元件.

因此, 本题正确答案是:(1)如图所示;越来越大;(2)如图所示;基本不变;(3)大于;  $K_1$  中的温度高于了  $K_2$  中的温度;(4)线性元件

### 解析

由平滑曲线将各点描出,根据图象斜率的变化可分析电阻的变化;再比较相同电压下的电阻值,明确电阻不同的原因.

### 3. 答案 (本题提供智能家庭教师服务)

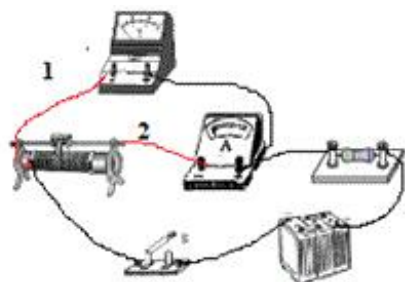
(1) B; a;

(2) 如图所示;

(3) 0.95; 2.88.

解: (1) 电源的电动势约为  $3V$ , 定值电阻  $R_0$  阻值约为  $3\Omega$ , 所以电路中电流约为  $1A$ , 所以电流表选  $1A$  量程的, 选B; 因为  $R_0 < \sqrt{R_A R_V}$ , 电阻较小, 用内接法误差较小, 所以用内接法, 选择a;

(2) 根据原理图可得出对应的实物图;



(3) 图象的斜率表示  $k = r + R_0 = \frac{2.5 - 1}{0.5 - 0.1}$ , 故内阻  $r = \frac{2.5V - 1V}{0.5A - 0.1A} - 2.8\Omega = 0.95\Omega$ ;

根据  $E = Ir + U$  可知, 从图中取两点联立方程求解可知:

$$E = 2.5V + 0.1A \times (0.95\Omega + 2.8\Omega) = 2.88V$$

### 解析

本题考查测量电动势和内电阻的实验, 要注意明确实验原理, 掌握数据分析的基本方法, 注意图象的准确应用.

(1) 根据给定的仪器可明确电流的最大值, 从而明确电流表; 大电阻采用电流表外接法, 小电阻采用内接法;

(2) 根据原理图可得出对应的实物图;

(3) 根据闭合电路欧姆定律可明确对应的表达式, 根据图象可求得电源的电动势和内电阻.

## 4. 答案 (本题提供智能家庭教师服务)

(5分)

2.50 .....1分

接b .....1分

接a .....1分

31.4 .....2分

### 解析

问题求解:

第一空, 根据题中所给条件, 电压表量程为  $3V$ , 所以读数时按照表盘下方量程进行读数. 另外, 因为其最小间隔为  $0.1V$ , 所以需要估读一位, 故最终的读数结果为  $2.50V$ ;

第二空, 这一空主要考查电流表的内接与外接法. 根据条件, 可以使用公式  $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi r^2}$  估算出电线的电阻为  $1\Omega$  左右, 它远小于电压表的内阻, 而与电流表内阻相差较小, 故应该使用外接法, 故  $P$  点应该接  $b$ ;

第三空, 为了使滑动变阻器能够更好地改变所测电阻两端电压, 宜使用分压式接法, 若使用串联式接法则会导致当滑动变阻器阻值较大时待测电线两端电压变化过小, 故  $Q$  应该接  $a$ ;

第四空, 根据读数, 计算出  $R_x + R_0 = \frac{U}{I} = 5\Omega$ , 所以有  $R_x = \rho \frac{l}{\pi r^2} = 5\Omega - R_0 = 0.7\Omega$ , 代入数据可以求得  $l = 10\pi = 31.4m$ .

## 5. 答案 (本题提供智能家庭教师服务)

(1)  $0.6A$ ; B

(2)  $1.21 \pm 0.01$

(3)  $1.45 \pm 0.01$ ;  $0.50 \pm 0.5$

### 解析



问题求解:

- (1) 一节干电池的电压较小, 为保证读数的精确性, 本实验中的电流表应选用小量程, 即0.6 A量程; 保护电阻选用较小的阻值为 $2\Omega$ 的电阻, 保护电阻过大会使电流表示数变化不明显。
- (2) 为保证示数的精确性, 电压表量程选用的为3 V量程, 根据图中示数可知, 此时的电压为1.21 V。
- (3) 根据全电路的欧姆定律 $U = E - Ir$ 可知, 图象在 $y$ 轴的截距即为电源电压, 为1.45 V; 图象斜率的绝对值为电源内阻, 为 $0.50\Omega$ 。

## 6. 答案

- (1) EDBCA
- (2) 2.9
- (3) B; 250 mA

## 解析

问题求解:

- (1) 多用电表应先进行机械调零, 再进行欧姆调零, 用完后再把电表档位调整到交流电压最高档或OFF档。E项是机械调零, DB是欧姆调零, C是测电阻, 最后关掉是A。
- (2) 根据图中所示, 档位为 $\times 1$ , 精度为 $0.5\Omega$ , 所以只能读到小数点后一位, 估读后为 $2.9\Omega$ ;
- (3) A图, 因为电流表电阻对于测量电阻有一定影响, 所以采用外接法, A错; B图正确; C图, 电压表量程3 V, 电源电动势3 V, C图接法致使电压表偏转不明显, C错; D图中电路图有误, 电压表测量的是电源的电压, 不会随着滑动变阻器变化而变化, D错。综上所述, 本题正确答案为B;
- 用电源电动势除以总电阻, 最大电流约为 $I = \frac{3\text{ V}}{13\Omega} \approx 230\text{ mA}$ , 所以选择250 mA量程。