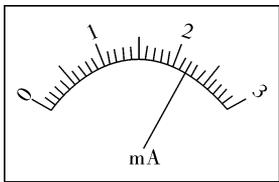


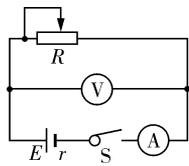
考点限时训练(二十)

A 组

1. 兴趣小组的同学们要进行“电表改装和测量电源电动势、内阻”的实验. 根据实验过程回答下列问题:



甲

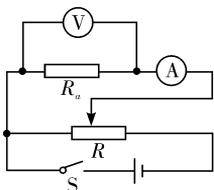


乙

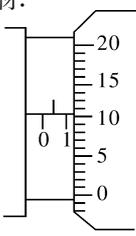
- (1) 将内阻 $R_g = 100 \Omega$, 满偏电流值 $I_g = 3 \text{ mA}$, 面板如图甲所示的电流表, 改装成量程为 0.6 A 的电流表, 要与该电表并联一个电阻 R_a , R_a 大小是 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$. (计算结果保留两位有效数字)
- (2) 若将内阻为 25Ω , 满偏电流为 3 mA 的灵敏电流计改装成量程为 3 V 的电压表, 需串联一个阻值为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 的电阻.
- (3) 现用以上改装后的电流表和电压表测量一电池的电动势 E (约为 2.4 V) 和内阻 r (约为 0.8Ω), 考虑到电压表和电流表内阻的影响, 采用如图乙所示的电路测量. 实验室有两种规格的滑动变阻器: R_1 ($0 \sim 15 \Omega$; 1 A)、 R_2 ($0 \sim 5 \Omega$; 1 A), 为了尽可能多测几组数据, 实验时应选用 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”).
- (4) 闭合开关 S 进行实验时, 由于改装后的电流表没有更换刻度面板(电路连接没有错误), 改变滑动变阻器阻值的过程中, 依次记录了滑片在两个位置时电压表和电流表的读数分别为: 2.13 V 和 1.00 mA , 1.88 V 和 2.00 mA , 根据此数据可求得该电源电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$, 内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$. (计算结果保留到小数点后两位)

2. 某实验小组需测量一段长度约为 1 m 的电阻丝 R_x 的电阻率. 这段电阻丝粗细均匀, 最大阻值约为 100Ω . 备选器材如下: 直流电源(电动势 $E = 9 \text{ V}$ 、内阻很小), 电压表 V (量程为 $0 \sim 9 \text{ V}$, 内阻约为 $10 \text{ k}\Omega$), 电流表 A (量程为 $0 \sim 100 \text{ mA}$, 内阻约为 2Ω), 滑动变阻器 R (最大阻值为 20Ω), 开关一个, 导线若干, 螺旋测微器, 刻度尺. 实验步骤如下:

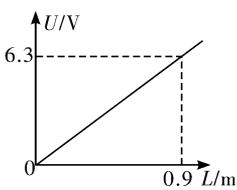
- 用螺旋测微器测待测电阻丝的直径;
- 选用器材连接成如图甲所示的电路, 将一小段电阻丝连入电路中, 调节滑动变阻器, 使电流表的示数为 80 mA , 记录此时电压表的示数 U 和电阻丝连入电路中的长度 L ;
- 多次改变电阻丝连入电路中的长度, 调节滑动变阻器, 使电流表的示数仍为 80 mA , 记录多组电压表的示数 U 和电阻丝连入电路中的长度 L ;
- 断开 S , 整理好器材.



甲



乙



丙

- (1) 用螺旋测微器测待测电阻丝的直径如图乙所示, 可知该电阻丝的直径 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$.
 - (2) 电压表的读数为 U , 电流表的读数为 I , 电阻丝连入电路中的长度为 L , 电阻丝的直径为 d , 则电阻丝的电阻率表达式为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (用以上物理量的符号表示); 由于系统误差的存在, 电阻率的测量值比实际值将 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“偏大”“不变”或“偏小”); 连入电路中的电阻丝越长, 则测得电阻率的系统误差 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“越大”“不变”或“越小”).
 - (3) 实验小组利用记录的多组数据, 根据电压 U 和对应电阻丝接入电路中的长度 L 的数据, 绘制出如图丙所示的 $U-L$ 关系图象. 根据图象求得电阻丝的电阻率 $\rho = \underline{\hspace{2cm}} \Omega \cdot \text{m}$. (结果保留两位有效数字)
3. 实际的二极管正向电阻并不为零, 反向电阻也不是无穷大, 一兴趣小组同学对某型号二极管, 作了如下研究:

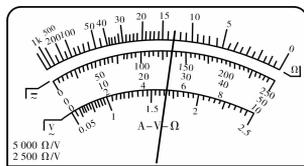


图1

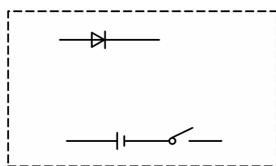


图2

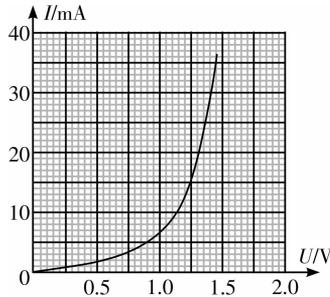


图3

- (1) 用多用电表的欧姆挡粗测二极管的正向电阻.
 - ① 测量时选择开关旋到测电阻的“ $\times 10$ ”倍率, 多用电表的表盘如图 1 所示, 则电阻为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$;
 - ② 多用电表的红表笔应与二极管的 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“正”或“负”)极相连.
- (2) 用电压表和电流表描绘该二极管加正向 $0 \sim 1.5 \text{ V}$ 电压时的伏安特性曲线, 可供选择的器材如下:
 - 电压表 V_1 (量程 1.5 V , 内阻约 2000Ω);
 - 电压表 V_2 (量程 6 V , 内阻约 4000Ω);
 - 电流表 A_1 (量程 0.6 A , 内阻约 10Ω);
 - 电流表 A_2 (量程 40 mA , 内阻约 0.1Ω);
 - 滑动变阻器 R_1 (总电阻约为 10Ω);
 - 滑动变阻器 R_2 (总电阻约为 100Ω);
 - 电源 E (电动势 2 V , 内阻不计);
 - 开关 S , 导线若干.
 - ① 为调节方便, 并有尽可能高的精度, 请选择合适的器材, 电压表 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、电流表 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、滑动变阻器 $\underline{\hspace{2cm}}$; (填写所选器材的符号)
 - ② 在虚线方框中画出实验电路原理图 2;
 - ③ 该二极管加正向电压的伏安特性曲线如图 3 所示, 现将阻值为 50Ω 的定值电阻与该二极管串联, 并与一电动势为 2 V , 内阻不计的电源组成闭合电路, 二极管上的电压为正向电压, 则回路中的电流强度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$.

4. 在“多用电表的使用”实验中.

- (1) 图 1 为一正在测量中的多用电表表盘. 如果用电阻挡“ $\times 100$ ”测量, 则读数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω ; 如果用“直流 5 V”挡测量, 则读数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ V.

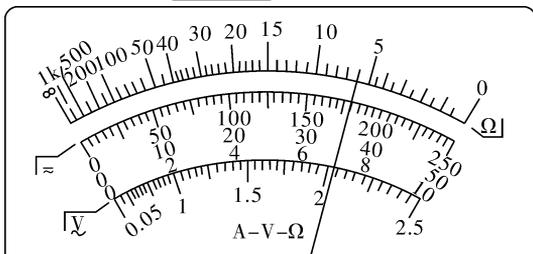


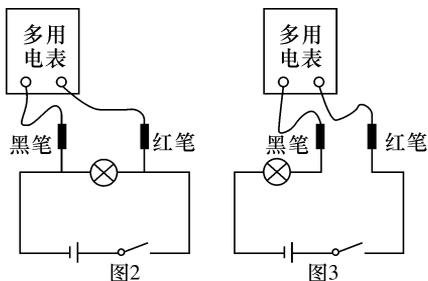
图 1

- (2) 甲同学利用多用电表测量电阻. 他用电阻挡“ $\times 100$ ”测量时发现指针偏转角度过小, 为了得到比较准确的测量结果, 请从下列选项中挑出合理的步骤, 操作顺序为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填写选项前的字母).

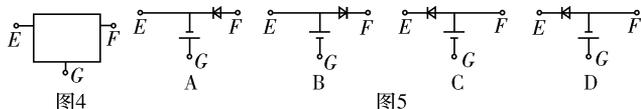
- A. 将选择开关旋转到电阻挡“ $\times 1\text{ k}$ ”的位置
- B. 将选择开关旋转到电阻挡“ $\times 10$ ”的位置
- C. 将两表笔分别与待测电阻的两根引线相接完成测量
- D. 将两表笔短接, 调节欧姆调零旋钮使指针指向“0 Ω ”

- (3) 乙同学利用多用电表测量图示电路中小灯泡正常工作时的有关物理量. 以下操作正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

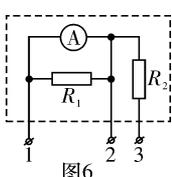
- A. 将选择开关旋转到合适的电压挡, 闭合开关, 利用图 2 的电路测量小灯泡两端的电压
- B. 将选择开关旋转到合适的电阻挡, 闭合开关, 利用图 2 的电路测量小灯泡的电阻
- C. 将选择开关旋转到合适的电流挡, 闭合开关, 利用图 3 的电路测量通过小灯泡的电流
- D. 将选择开关旋转到合适的电流挡, 把图 3 中红、黑表笔接入电路的位置互换, 闭合开关, 测量通过小灯泡的电流



- (4) 丙同学利用多用电表探测图 4 所示黑箱时发现: 用直流电压挡测量, E 、 G 两点间和 F 、 G 两点间均有电压, E 、 F 两点间无电压; 用电阻挡测量, 黑表笔接 E 点, 红表笔接 F 点, 阻值很小, 但反接阻值很大. 那么该黑箱内元件的接法可能是图 5 中的 $\underline{\hspace{2cm}}$.

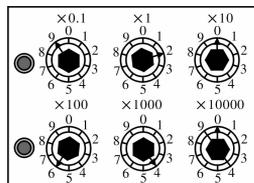


- (5) 丁同学将选择开关旋转到“直流 500 mA”挡作为电流表 \textcircled{A} , 设计了如图 6 所示的电路, 已知电流表内阻 $R_A = 0.4\ \Omega$, $R_1 = R_A$, $R_2 = 7R_A$. 若将接线柱 1、2 接入电路时, 最大可以测量的电流为 $\underline{\hspace{2cm}}$ A; 若将接线柱 1、3 接入电路时, 最大可以测量的电压为 $\underline{\hspace{2cm}}$ V.



5. 电阻箱是实验室常用电学器材, 请回答以下两个问题:

- (1) 电阻箱各旋钮位置如图所示, 该电阻箱的阻值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω .



- (2) 请按要求利用电阻箱设计测定电压表内阻的电路. 器材: 直流电源(电动势未知, 内电阻忽略不计)一个, 电阻箱一只, 单刀单掷开关一只, 单刀双掷开关一只, 电流表一只(带有满足要求的多个量程, 且不计内阻), 待测电压表(电压表量程满足要求)一只, 导线若干. 要求:

- ① 用两种不同测量方法, 测定电压表的内阻, 每种方法不一定使用全部器材, 测量电路尽可能简洁;
- ② 要求电阻箱的读数即为电压表的内阻;
- ③ 画出测量电路原理图(在方框甲、方框乙中), 并补全测量步骤.



甲



乙

方法一: 电路图甲:

步骤: ① $\underline{\hspace{2cm}}$, 闭合开关 S, 读出伏特表此时示数 U ;

② 调节变阻箱阻值, 使电压表读数变为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 此时电阻箱的阻值即为电压表的内阻;

方法二: 电路图乙:

步骤: ① S_2 置于 2, S_1 闭合, 读出电流表的示数;

② 断开 S_1 , 把 S_2 置于 1 再闭合 S_1 , 调节电阻箱的阻值使电流表读数 $\underline{\hspace{2cm}}$, 此时电阻箱的阻值即为电压表的内阻.

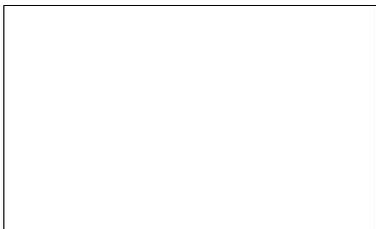
6. 某同学为了测量电流表 A_1 内阻的精确值, 有如下器材:

- 电流表 A_1 (量程 300 mA, 内阻约为 $5\ \Omega$);
- 电流表 A_2 (量程 600 mA, 内阻约为 $1\ \Omega$);
- 电压表 V (量程 15 V, 内阻约为 $3\text{ k}\Omega$);
- 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 5\ \Omega$, 额定电流为 1 A);
- 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 50\ \Omega$, 额定电流为 0.01 A);
- 电源 E (电动势 3 V, 内阻较小);
- 定值电阻 R_0 ($5\ \Omega$);
- 单刀单掷开关一个、导线若干.

实验要求待测电流表 A_1 的示数从零开始变化, 且多测几组数据, 尽可能的减小误差.

- (1) 以上给定的器材中滑动变阻器应选 $\underline{\hspace{2cm}}$;

(2)在下面方框内画出测量 A_1 内阻的电路原理图,并在图中标出所用仪器的代号;



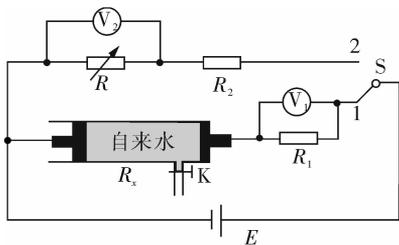
(3)若选测量数据中的一组来计算电流表 A_1 的内阻 r_1 , 则 r_1 的表达式为 $r_1 = \underline{\hspace{2cm}}$; 上式中各符号的物理意义是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

7. 国标 (GB/T) 规定自来水在 15°C 时电阻率应大于 $13 \Omega \cdot \text{m}$. 某同学利用图甲电路测量 15°C 自来水的电阻率, 其中内径均匀的圆柱形玻璃管侧壁连接一细管, 细管上加有阀门 K 以控制管内自来水的流量, 玻璃管两端接有导电活塞 (活塞电阻可忽略), 右活塞固定, 左活塞可自由移动, 实验器材还有:

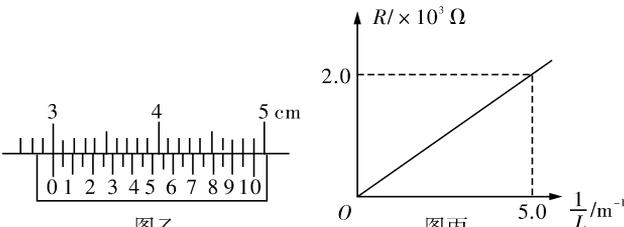
- 电源 (电动势为 3 V , 内阻可忽略);
- 电压表 V_1 (量程为 3 V , 内阻很大);
- 电压表 V_2 (量程为 3 V , 内阻很大);
- 定值电阻 R_1 (阻值 $4 \text{ k}\Omega$);
- 定值电阻 R_2 (阻值 $2 \text{ k}\Omega$);
- 电阻箱 R (最大阻值 9999Ω);
- 单刀双掷开关 S; 导线若干;
- 游标卡尺; 刻度尺.

实验步骤如下:

- A. 用游标卡尺测量玻璃管的内径 d ;
- B. 向玻璃管内注满自来水, 并用刻度尺测量水柱长度 L ;
- C. 把 S 拨到 1 位置, 记录电压表 V_1 示数;
- D. 把 S 拨到 2 位置, 调整电阻箱阻值, 使电压表 V_2 示数与电压表 V_1 示数相同, 记录电阻箱的阻值 R ;
- E. 改变玻璃管内水柱长度, 重复实验步骤 C、D, 记录每一次水柱长度 L 和电阻箱阻值 R ;
- F. 断开 S, 整理好器材.



图甲



图乙

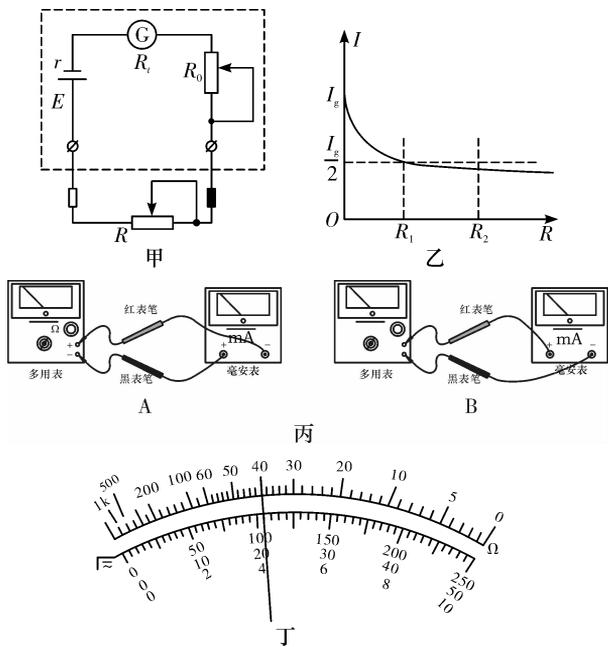
图丙

- (1)测玻璃管内径 d 时游标卡尺示数如图乙, 则 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm.
- (2)玻璃管内水柱的电阻 R_x 的表达式为: $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 R_1, R_2, R 表示).

- (3)利用记录的多组水柱长度 L 和对应的电阻箱阻值 R 的数据, 绘制出如图丙所示的 $R - \frac{1}{L}$ 关系图象, 自来水的电阻率 $\rho = \underline{\hspace{2cm}} \Omega \cdot \text{m}$. (保留两位有效数字)
- (4)本实验中若电压表 V_1 内阻不是很大, 则自来水电阻率测量结果将 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“偏大”“不变”或“偏小”).

B 组

8. 某课外实验小组用图甲所示的电路研究欧姆表中的电流随被测电阻变化的关系, 欧姆挡的选择开关拨至倍率“ $\times 1$ ”挡, 根据实验数据画出的 $I - R$ 图象如图乙所示. I_g, R_1, R_2 均已知, 多用电表的刻度盘如图丁所示.



- (1)下列判断中正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$.
 - A. 用欧姆表测电阻时, 指针指示读数越大, 测量的误差越小
 - B. 欧姆表指针在表盘中 $30 \Omega, 40 \Omega$ 两刻度正中间时的电阻值大于 35Ω
 - C. 若欧姆表中电池使用时间较长, 其电动势变小、内阻 r 变大, 但仍然能进行欧姆调零, 按正确操作用这只欧姆表测量某未知电阻时会使测量值大于真实值
 - D. 测量中, 当 R 的阻值为图乙中的 $I - R$ 图线上的 R_2 时, 指针位于表盘中央位置的左侧
 - E. 图乙中的 R_1 为 30Ω
- (2)由 $I - R$ 图线知, 欧姆表内电源电动势为 $\underline{\hspace{2cm}}$; (用 $I - R$ 图线上的字母表示)
- (3)某同学通过多用电表中的欧姆挡, 直接去测量某毫安表 (量程 10 mA) 的内阻 (大约为几十欧), 欧姆挡的选择开关拨至倍率 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“ $\times 1$ ”“ $\times 1 \text{ k}$ ”或“ $\times 10 \text{ k}$ ”)挡. 先将红、黑表笔短接调零后, 选用图丙中 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“ A ”或“ B ”)方式连接. 在本实验中, 如图丁所示, 某同学读出欧姆表的读数为 $\underline{\hspace{2cm}}$.