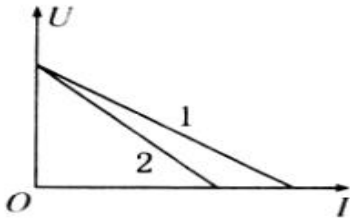


北京博飞港澳台联考试题

物理部分

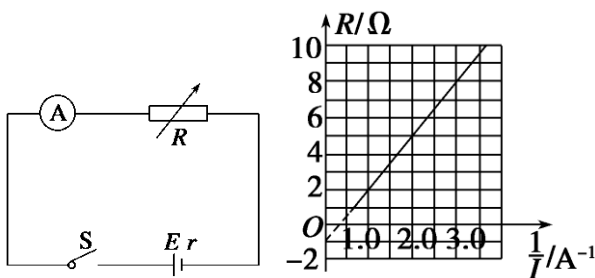
-----电磁学实验 2

1. 如图所示为两个不同闭合电路中两个不同电源 $U-I$ 图线，则下列说法中正确的是()



- ①电动势 $E_1 = E_2$ ，短路电流 $I_1 > I_2$
 ②电动势 $E_1 = E_2$ ，内阻 $r_1 > r_2$
 ③电动势 $E_1 > E_2$ ，内阻 $r_1 < r_2$
 ④当两电源的工作电流变化相同时，电源 2 的路端电压变化较大
 A. ①② B. ③④ C. ②③ D. ①④

2. 某研究性学习小组利用如图所示电路测量电池组的电动势 E 和内阻 r . 根据实验数据绘出如图所示的 $R - \frac{1}{I}$ 图线，其中 R 为电阻箱读数， I 为电流表读数，由此可以得到 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V， $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω .



3. I. 现要描绘标有“4.0V，0.4A”小灯泡 L 的伏安特性曲线，实验室中有以下一些器材可供选择：电源： E_1 （电动势为 2.0V，内阻为 0.2 Ω ）； E_2 （电动势为 4.5V，内阻为 0.02 Ω ）

电压表： V_1 （量程 5V，内阻为 5k Ω ）； V_2 （量程 15V，内阻为 15k Ω ）

电流表： A_1 （量程 100mA，内阻约 2 Ω ）； A_2 （量程 0.6A，内阻约 0.3 Ω ）

滑动变阻器： R_1 （可调范围 0~10 Ω ，允许通过最大电流 5A）；导线，开关若干。

(1) 为了调节方便，准确描绘伏安特性曲线，实验中应该选用电源_____，电压表_____，电流表_____（填器材的符号）。

(2) 在满足 (1) 的情况下，画出实验中所需的电路原理图（标明所选仪器的符号）。

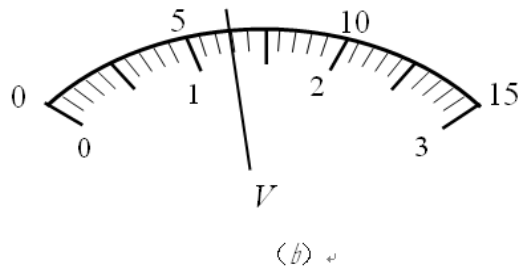
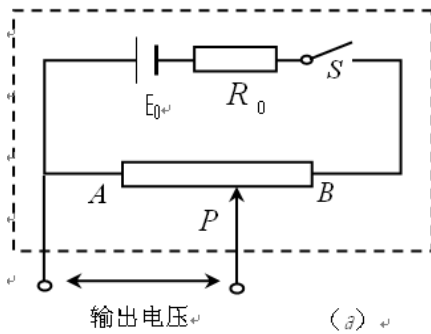


II. 某同学设计的可调电源电路如图 (a) 所示， R_0 为保护电阻， P 为滑动变阻器的滑片，闭合电键 S 。

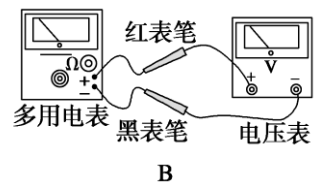
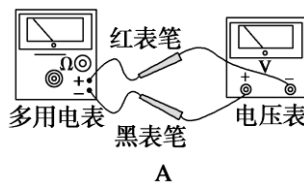
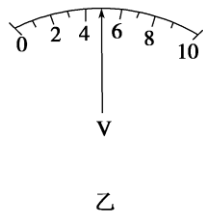
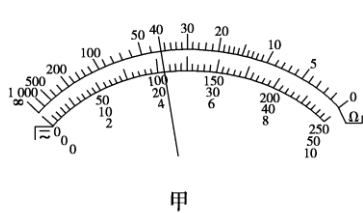
(1) 用电压表测量 A、B 两端的电压；将电压表调零，选择 0-3V 档，示数如图 (b)，电压值为_____V。

(2) 在接通外电路之前，为了保证外电路的安全，滑片 P 应先置于_____端。（填“A”或“B”）

(3) 要使输出电压 U 变大，滑片 P 应向_____端滑动。（填“A”或“B”）



4. 有一内阻未知 ($20\text{ k}\Omega \sim 60\text{ k}\Omega$)、量程 $0 \sim 10\text{ V}$ 的直流电压表。



(1) 某同学想通过一个多用电表的欧姆挡直接测量上述电压表的内阻，该多用电表刻度盘上读出电阻刻度中间值为 30，欧姆挡的选择开关拨至倍率_____ (选填 “ $\times 10$ ”、“ $\times 100$ ” 或 “ 1 k ”) 挡。先将红、黑表笔短接调零后，选用图中_____ (选填 “A” 或 “B”) 方式连接。

(2) 在实验中，欧姆表和电压表的指针分别如右图甲、乙所示，某同学读出欧姆表的读数为_____ Ω ，这时电压表的读数为_____ V。计算出欧姆表中电池的电动势为_____ V。

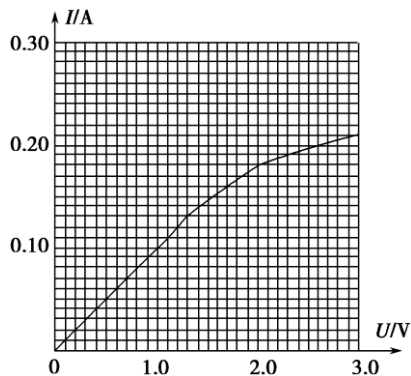
5. 要测绘一个标有 “ $3\text{ V } 0.6\text{ W}$ ” 小灯泡的伏安特性曲线，灯泡两端的电压需要由零逐渐增加到 3 V ，并便于操作。已选用的器材有：

电池组 (电动势为 4.5 V ，内阻约 $1\text{ }\Omega$)；

电流表 (量程为 $0 \sim 250\text{ mA}$ ，内阻约 $5\text{ }\Omega$)；

电压表 (量程为 $0 \sim 3\text{ V}$ ，内阻约 $3\text{ k}\Omega$)；

电键一个、导线若干。

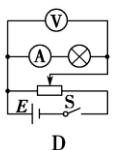
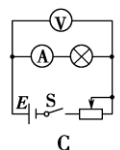
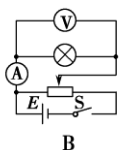
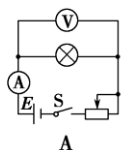


① 实验中所用的滑动变阻器应选下列中的_____ (填字母代号)。

A. 滑动变阻器 (最大阻值 $20\text{ }\Omega$ ，额定电流 1 A)

B. 滑动变阻器 (最大阻值 $1750\text{ }\Omega$ ，额定电流 0.3 A)

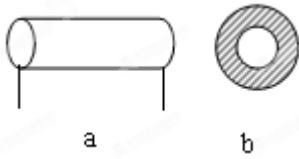
② 实验的电路图应选用下列的图_____ (填字母代号)。



③ 实验得到小灯泡的伏安特性曲线如图所示，如果将这个灯泡接到电动势为 1.5 V 、内阻为 $5\text{ }\Omega$ 的电源

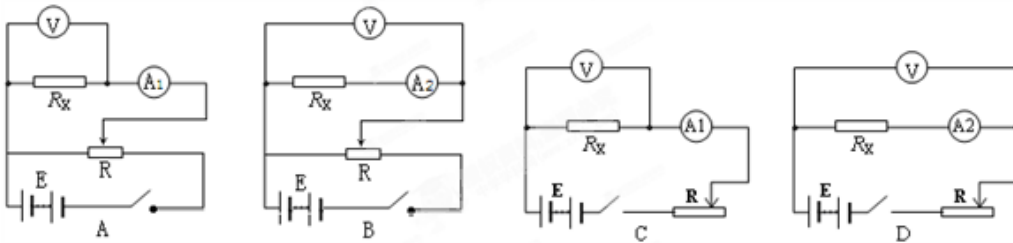
两端，小灯泡消耗的功率是_____W。

6. 有一根细而均匀的导电材料样品（如图 a 所示），截面为同心圆环（如图 b 所示），电阻约为 100Ω ，已知这种材料的电阻率为 ρ ，样品的长度为 L ，外径为 D ，因该样品的内径太小，无法直接测量。现提供以下实验器材：



- A. 电压表 V（量程 3V，内阻约 $3k\Omega$ ）
- B. 电流表 A_1 （量程 50mA，内阻约 20Ω ）
- C. 电流表 A_2 （量程 0.3A，内阻约 1Ω ）
- D. 滑动变阻器 R（0— 20Ω ，额定电流 2A）。直流电源 E（约 4V，内阻不计）
- E. 导电材料样品 R_x
- F. 开关一只，导线若干

（1）为通过多组数据测量，较为准确的测得导电材料样品的电阻 R_x ，应选用下列哪个电路（ ）



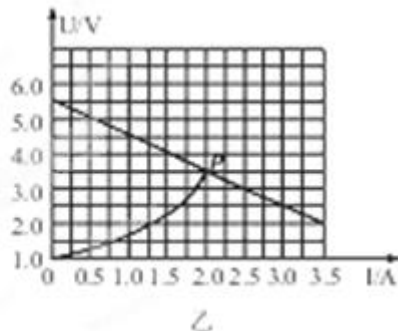
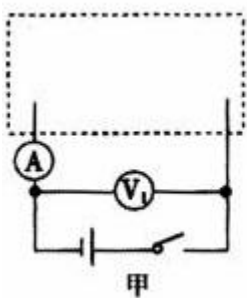
（2）准确选择电路的条件下，电阻 R_x 的测量值将_____（填“大于”、“等于”或“小于”）实际值。

（3）若某次实验中，电压表和电流表的读数分别为 U 和 I ，则用已知物理量和测得的物理量的符号来表示样品的内径 $d =$ _____。

7. （9 分）用下列器材组装成一个电路，既能测量出电池组的电动势 E 和内阻 r ，又能同时描绘小灯泡的伏安特性曲线。

- A. 电压表 V_1 （量程 6V、内阻很大）
- B. 电压表 V_2 （量程 4V、内阻很大）
- C. 电流表 A（量程 3A、内阻很小）
- D. 滑动变阻器 R（最大阻值 10Ω 、额定电流 4A）
- E. 小灯泡（2A、7W）
- F. 电池组（电动势 E 、内阻 r ）
- G. 开关一只，导线若干

实验时，调节滑动变阻器的阻值，多次测量后发现：若电压表 V_1 的示数增大，则电压表 V_2 的示数减小。



（1）请将设计的实验电路图在图甲中补充完整。

(2) 每一次操作后, 同时记录电流表 A、电压表 V_1 和电压表 V_2 的示数, 组成两个坐标点 (I, U_1) 、 (I, U_2) , 标到 $U-I$ 坐标中, 经过多次测量, 最后描绘出两条图线, 如图乙所示, 则电池组的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}} V$ 、内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。(结果保留两位有效数字)

(3) 在 $U-I$ 坐标中两条图线在 P 点相交, 此时滑动变阻器连入电路的阻值应为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$, 电池组的效率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (结果保留两位有效数字)。

8. (6 分) 某物理兴趣小组准备自制一只欧姆表, 现有以下实验器材:

- A. $I_g = 100 \mu A$ 的微安表一个
- B. 电动势 $E = 1.5 V$, 内阻可忽略不计的电源一个
- C. 最大电阻为 99999Ω 的电阻箱 R 一个
- D. 红、黑测试表笔和导线若干

某同学用以上器材接成如图甲所示的电路, 并将电阻箱的阻值调至 $14 k \Omega$, 就成功地改装了一个简易的“ $R \times 1k$ ”的欧姆表, 改装成的欧姆表表盘刻线如图乙所示, 其中“15”刻线是微安表的电流半偏刻线处。



(1) 红表笔一定是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“A”或“B”)

(2) 原微安表的内阻 $R_g = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

(3) 理论和实验研究均发现, 在图甲电路的基础上 (不更换微安表、电源和电阻箱的阻值)。图乙的刻度及标度也不改变, 仅增加一个电阻 R' , 就能改装成“ $R \times 1$ ”的欧姆表, 如图丙所示, 则电阻 $R' = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (保留两位有效数字)

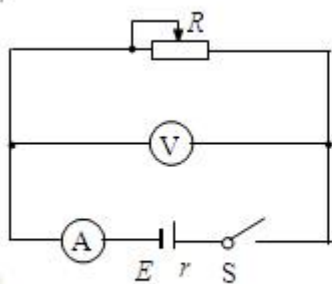
9. 某同学用伏安法测一节干电池的电动势和内阻, 现备有下列器材:

- A. 被测干电池一节
- B. 电流表: 量程 $0 \sim 0.6 A$, 内阻 $r_A = 0.3 \Omega$
- C. 电流表: 量程 $0 \sim 0.6 A$, 内阻约为 0.1Ω
- D. 电压表: 量程 $0 \sim 3 V$, 内阻未知
- E. 电压表: 量程 $0 \sim 15 V$, 内阻未知
- F. 滑动变阻器: $0 \sim 10 \Omega$, $2 A$
- G. 滑动变阻器: $0 \sim 100 \Omega$, $1 A$
- H. 开关、导线若干

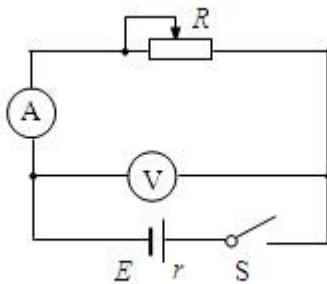
伏安法测电池电动势和内阻的实验中, 由于电流表和电压表内阻的影响, 测量结果存在系统误差。在现有器材的条件下, 要尽可能准确地测量电池的电动势和内阻。

(1) 在上述器材中请选择适当的器材: $\underline{\hspace{2cm}}$ (填写选项前的字母);

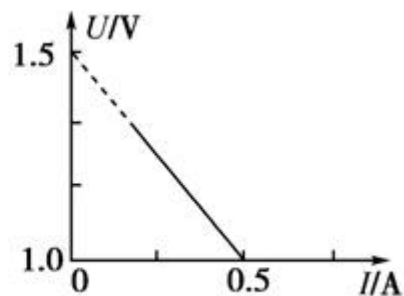
(2) 实验电路图应选择下图中的 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“甲”或“乙”)



甲



乙



丙

(3) 根据实验中电流表和电压表的示数得到了如图丙所示的 $U-I$ 图象, 则在修正了实验系统误差后, 干电池的电动势 $E = \underline{\quad\quad}$ V, 内电阻 $r = \underline{\quad\quad}$ Ω .

10. (1) 用 DIS 测电源电动势和内电阻电路如图 (a) 所示, R_0 为定值电阻。调节电阻箱 R , 记录电阻箱的阻值 R 和相应的电流值 I , 通过变换坐标, 经计算机拟合得到如图 (b) 所示图线, 则该图线选取了 $\underline{\quad\quad}$ 为纵坐标, 由图线可得该电源电动势为 $\underline{\quad\quad}$ V。

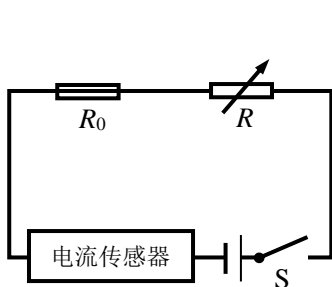


图 (a)

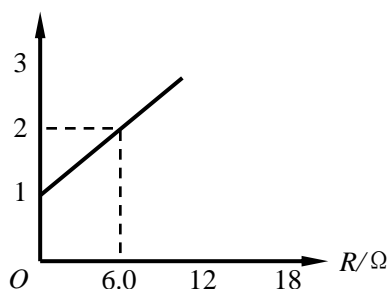


图 (b)

(2) 现有三个标有 “2.5V, 0.6A” 相同规格的小灯泡, 其 $I-U$ 特性曲线如图 (c) 所示, 将它们与图 (a) 中电源按图 (d) 所示电路相连, A 灯恰好正常发光, 则电源内阻 $r = \underline{\quad\quad}$ Ω , 图 (a) 中定值电阻 $R_0 = \underline{\quad\quad}$ Ω 。

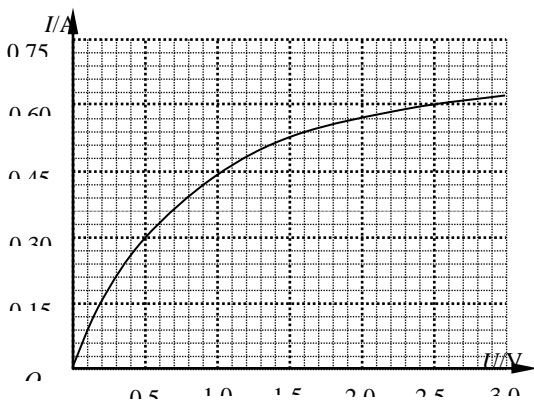


图 (c)

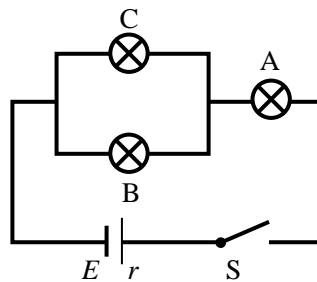


图 (d)

参考答案

1. D

2. 3 1

3. I. (1) E_2 , V_1 , A_2 (2) 如图; II. (1) 1.30 (2) A (3) B

4. (1) $\times 1K$, A (2) 40K, 5.0 8.6—8.8 均可

5. ①A②B③0.1



6. (1) A (2) 小于 (3) $\sqrt{D^2 - \frac{4\rho LI}{\pi U}}$
7. (1) 电路如图所示; (2) 5.5; 1.0; (3) 0.0; 64%
8. (1) A; (2) 1000 Ω ; (3) 15 Ω
9. (1) ABDFH; (2) 甲; (3) 1.5; 0.70
10. (1) $\frac{1}{I}$; 6; (2) 5; 1