强化训练　电阻的测量

班级：_____姓名：_____学号：_____授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：会测量电阻.

[学习目标]

1.建立伏安法测电阻的电路模型，进一步理解电流表内接法、外接法及滑动变阻器的限流式接法和分压式接法，并能在具体问题中正确选择.

2.学会用替代法、半偏法及电桥法测电阻.

[课前预习]

一、伏安法测电阻

例 1：某同学通过实验测定一个阻值约为 5 Ω的电阻 R_x 的阻值.

(1)现有电源(4 V)、滑动变阻器(0～50 Ω，额定电流 2 A)、开关和导线若干，以及下列电表：

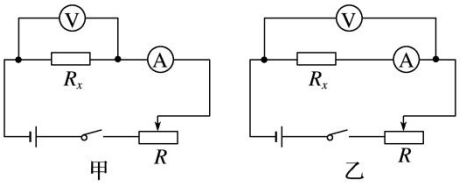
A．电流表(0～3 A，内阻约 0.025 Ω)

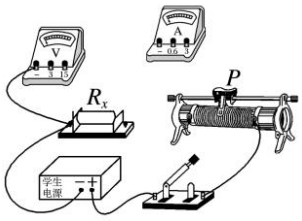
B．电流表(0～0.6 A，内阻约 0.125 Ω)

C．电压表(0～3 V，内阻约 3 kΩ)

D．电压表(0～15 V，内阻约 15 kΩ)

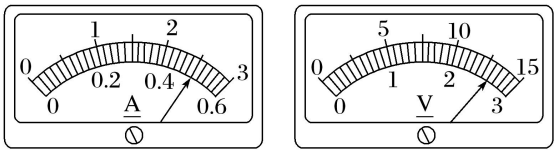
为减小测量误差，在实验中，电流表应选用_____，电压表应选用_____(选填器材前的字母)，实验电路应采用图中的_____(选填“甲”或“乙”).





(2)图是测量 R_x 的实验器材实物图，图中已连接了部分导线．请根据在(1)问中所选的电路图，补充完成图中实物间的连线.

(3)接通开关，改变滑动变阻器滑片 P 的位置，并记录对应的电流表示数 I、电压表示数 U.某次两电表示数如图所示，可得该电阻的测量值 R_x=_____ Ω(保留 2 位有效数字).



(4)若在(1)问中选用甲电路，产生误差的主要原因是_____；若在(1)问中选用乙电路，产生误差的主要原因是_____．(均选填选项前的字母)

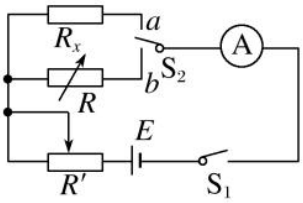
A．电流表测量值小于流经 R_x 的电流值　　B．电流表测量值大于流经 R_x 的电流值

C．电压表测量值小于 R_x 两端的电压值　　D．电压表测量值大于 R_x 两端的电压值

[课堂学习]

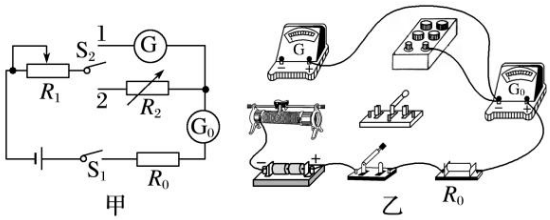
二、替代法测电阻

实验原理：如图所示，闭合 S_1，S_2 接 a，调节 R'，使电流表 A 的示数为 I；S_2 接 b，保持 R' 不变，调节 R 使电流表 A 的示数仍为 I，记下此时电阻箱的阻值 R_0，则待测电阻 $R_x=R_0$.



例 2：某同学用如图所示的电路测量灵敏电流计 G 的内阻：

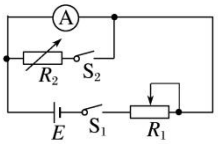
(1)请在乙图中将实物连线补充完整；



(2)闭合开关 S_1 后，将单刀双掷开关 S_2 置于位置 1，调节滑动变阻器 R_1 的阻值，使电流表 G_0 有适当示数 I_0；然后保持 R_1 的阻值不变，将开关 S_2 置于位置 2，调节电阻箱 R_2，使电流表 G_0 示数仍为 I_0.若此时电阻箱阻值 $R_2=200\ \Omega$，则灵敏电流计 G 的内阻 $R_g=$_____ Ω.

三、半偏法测电表内阻

1.“半偏法”测电流表的内阻



测量原理：实验电路如图所示.

(1)闭合开关 S_1 前，将滑动变阻器 R_1、电阻箱 R_2 的阻值调到最大；

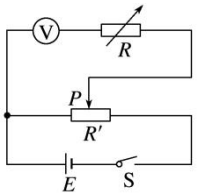
(2)闭合开关 S_1，调节 R_1 使电流表 A 的指针满偏；

(3)再合开关 S_2，保持滑动变阻器滑片的位置不变，调节电阻箱 R_2 的阻值，使电流表 A 的指针半偏；

(4)读取电阻箱的阻值 R_2，则 $R_A=R_2$.

注意：R_1 接入阻值越大，误差越小，故 R_1 应选择总阻值较大的.

2．“半偏法”测电压表的内阻



测量原理：实验电路如图所示.

(1)闭合开关 S 之前，电阻箱 R 的阻值调到零，滑动变阻器 R' 的滑片 P 滑到左端；

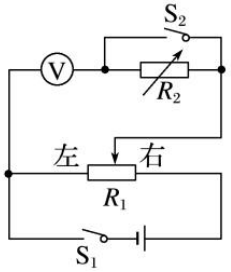
(2)闭合开关 S，调节滑片 P 的位置使电压表 V 的指针满偏；

(3)保持滑动变阻器滑片位置不变，再调节电阻箱的阻值，使电压表 V 的指针半偏；

(4)读取电阻箱的阻值 R，则有 $R_V=R$.

注意：R' 应选总阻值较小的，有利于减小实验误差.

例 3：某学习兴趣小组欲采用如图所示电路测量电压表的内阻 R_V，待测电压表的量程为 1 V，内阻约为 1 000 Ω.



(1)在备选的甲、乙两个滑动变阻器的铭牌上分别标有(200 Ω　1 A)、(10 Ω　2 A)，为尽可能提高测量精度且便于调节，滑动变阻器 R_1 应选用_____(选填“甲”或“乙”).

(2)同学们的实验步骤如下，请将步骤Ⅰ补充完整：

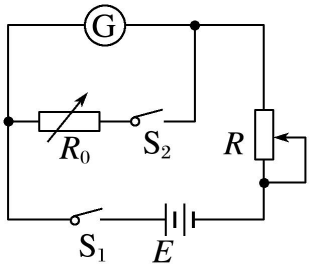
Ⅰ.正确连接好电路后，在闭合开关之前，将滑动变阻器 R_1 的滑片移到_____(选填“最左端”或“最右端”).

Ⅱ.闭合开关 S_1 和 S_2，调节 R_1，使电压表指针指到 1 V 刻度处.

Ⅲ.保持 S_1 闭合、滑动变阻器 R_1 的滑片位置不变，断开 S_2，调整电阻箱 R_2 的阻值，使电压表的指针指到 0.5 V 刻度处，此时电阻箱 R_2 的示数为 990 Ω.

(3)该电压表内阻的测量值为_____ Ω.

例 4：某物理兴趣小组要将一个内阻未知的电流表改装成量程为 3 V 的电压表，为此他们用图所示电路测定该电流表的内阻，实验室可提供的器材如下：



A．电流表 G：满偏电流为 300 μA，内阻未知；

B．干电池 E：3 V；

C．滑动变阻器 R_1：最大阻值约为 5 kΩ，额定电流为 1 A

D．滑动变阻器 R_2：最大阻值为 16 kΩ，额定电流为 0.5 A

E．电阻箱 R_0：阻值范围 0～9 999.9 Ω

F．开关两个，导线若干

(1)滑动变阻器 R 应选用_____(选填“C”或“D”)，将开关 S_1、S_2 都断开，连接好实物图，使滑动变阻器接入电路的电阻达到最大后，闭合开关 S_1，移动滑动变阻器的滑片，使电流表 G 的示数为 200 μA.

(2)闭合开关 S_2，调节电阻箱 R_0 的阻值为 100 Ω时电流表 G 的示数为 100 μA，则电流表 G 的内阻 R_g＝_____ Ω.

(3)将该电流表改装成量程为 3 V 的电压表，需串联电阻的阻值为_____ Ω.

[课后作业] 完成课后作业

[课后感悟]_____

_____