

自主活动 研究感应电流产生的条件

一、活动名称

研究感应电流产生的条件。

二、活动目的

1. 知道研究感应电流产生条件的实验器材；
2. 理解实验原理，并能利用提供的器材正确连接实验电路；
3. 通过实验探究，理解使闭合回路产生感应电流的多种实验方案的本质是穿过闭合回路的磁通量发生变化；
4. 在实验探究中，提升科学探究的意识和能力，能运用比较、归纳等方法，得到感应电流产生的条件。

三、活动原理

当通过闭合导体回路的磁通量发生变化时，闭合导体回路中就会产生感应电流。

四、活动材料

条形磁铁、灵敏电流计、线圈 A （原线圈）和 B （副线圈）、滑动变阻器、电源、开关、导线等。

五、活动过程

（一）自主活动 1：探究条形磁铁在线圈 B 中插入、拔出时，是否产生感应电流

1. 实验步骤

- （1）按如图 1 所示的实物图，将线圈 B 与灵敏电流计连接构成闭合回路。
- （2）按照表一的操作方法和步骤完成实验，根据实验现象，填写表一。

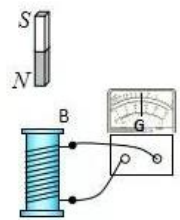


图 1

2. 实验数据记录及处理

表一

序号	操作方法步骤	是否有感应电流	线圈中变化的物理量
1	N 极插入线圈 B 的过程中		
2	N 极停留在线圈 B 中		
3	N 极放置在线圈 B 中绕轴线转动		
4	N 极插入线圈 B 中，让线圈 B 沿条形磁铁上下移动		
5	N 极拔出线圈 B 的过程中		
6	S 极插入线圈 B 的过程中		
7	S 极停留在线圈 B 中		
8	S 极放置在线圈 B 中绕轴线转动		

9	S 极插入线圈 B 中，让线圈 B 沿条形磁铁上下移动		
10	S 极拔出线圈 B 的过程中		
结论	当闭合线圈中的_____发生改变时，线圈中会产生感应电流。		

(注：如果没有物理量发生变化则在表格中填“无”)

3. 分析实验结果并交流讨论得出实验结论

当条形磁铁插入或拔出线圈时，闭合线圈中的磁通量发生改变时，线圈中会产生感应电流。

(二) 自主活动 2：感应电流产生的条件

1. 实验步骤

(1) 按如图 2 所示的实物图，将电源、开关、滑动变阻器、线圈 A 依次用导线连接好实验电路。

(2) 按照表二的操作方法和步骤完成实验，根据实验现象，填写表二。

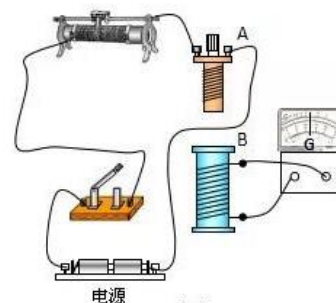


图 2

2. 实验数据记录及处理

表二

序号	操作方法步骤	是否有感应电流	线圈中是否有变化的物理量
1	闭合开关瞬间		
2	断开开关瞬间		
3	开关闭合后，滑动变阻器不动		
4	开关闭合后，迅速滑动滑动变阻器的滑片		
5	开关闭合后，将线圈 A 迅速从线圈 B 中拔出		
6	开关闭合后，将线圈 A 迅速插入线圈 B 中		
结论	当闭合线圈中的_____发生改变时，线圈中会产生感应电流。		

(注：如果没有物理量发生变化则在表格中填“无”)

3. 分析实验结果并交流讨论得出实验结论

根据上述实验结论可知，无论采用什么方法，当闭合线圈中的磁通量发生改变时，线圈中会产生感应电流。

六、活动要点

本实验操作过程中需要注意：

1. 注意电路的连接方式，其中线圈 B(副线圈)与灵敏电流计直接串成回路，而线圈 A(原线圈)与电源、开关、滑动变阻器组成回路；

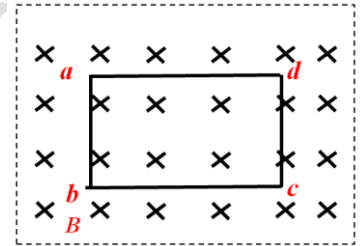
- 注意滑动变阻器的接法，接错可能造成变阻器阻值不变或变阻器电阻为零，实验开始时应使滑动变阻器的阻值最大（保护电源）且使电键处于断开状态；
- 注意可以有多种方法可以使线圈 B 磁通量发生变化，在操作的过程中需要逐一探究并总结归纳。

七、活动建议

- 引导学生思考科学探究实验的步骤：提出问题、作出猜想、设计实验方案、进行实验同时记录现象、归纳结论。
- 引导学生思考有多种方法可以使闭合回路中产生感应电流，老师可以根据学生的情况设计几种实验方案，也可以让学生自主设计表格，并进行实验探究。
- 引导同学思考实验过程中电流计的偏转方向为什么会不同，思考感应电流的方向可能与什么因素有关，为楞次定律的学习做铺垫。

八、作业设计

思考题：如图所示的无限大的匀强磁场中有一矩形闭合导线框。在下列几种情况中，线圈中是否产生感应电流？



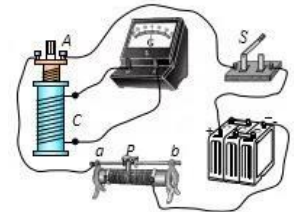
- 保持线框平面与磁感线垂直，线框在磁场中上下运动。
- 保持线框平面与磁感线垂直，线框在磁场中左右运动。
- 线框以 ab 为轴在水平面内转动。

思考题答案：

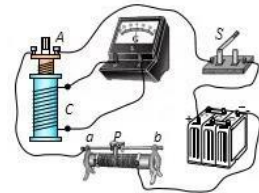
- (1) 否，(2) 否，(3) 是

测试题：

1. “研究感应电流产生的条件”的实验电路如图所示。实验表明：当穿过闭合电路的 _____ 发生变化时，闭合电路中就会有电流产生。在闭合电键 S 前，滑动变阻器滑动片 P 应置于 _____ 端(选填“ a ”或“ b ”)。电键 S 闭合后还有多种方法能使线圈 C 中产生感应电流，试写出其中的一种方法：_____



2. 在如图电路中，当闭合开关的瞬间，观察到电流表指针向左偏。请思考：



- 将 S 闭合后，将螺线管 A 插入螺线管 B 的过程中，电流表的指针将 _____ (填“向左”“向右”或“不发生”) 偏转；
- S 闭合时，若螺线管 A 放在 B 中不动，电流表的指针将 _____ (填“向左”“向右”或“不发生”) 偏转；
- S 闭合时，螺线管 A 放在 B 中不动，当滑动变阻器的滑片 _____ (填“向左”“向右”或“不发生”) 滑动时，电流表的指针将向右偏转；
- 螺线管 A 放在 B 中不动，突然切断开关 S 时，电流表的指针将 _____ (填“向左”“向右”或“不发生”) 偏转。

测试题答案：

-
1. 磁通量； a； 移动滑动变阻器的滑片（线圈 A 在线圈 C 中拔出或插入，断开电键等）
 2. （1）向左；（2）不发生；（3）向左（4）向右

2021年上海市高中物理（必修三）教师实验能力培训课程