

# 预习试卷

题目： 霍尔效应及其应用

学号：2022280376 姓名：蔡岱南 总分：100 成绩：100

开始时间：2023-10-10 12:15:06 结束时间：2023-10-10 12:17:43

一、单选题 共 10 小题 共 50 分 得 50 分

1. (5分)测量霍尔电压的原理公式是：

学生答案：B ✓

A.  $V_H = R_H \frac{I_M B}{d}$

B.  $V_H = R_H \frac{I_S B}{d}$

C.  $V_H = R_H \frac{I_M}{d}$

D.  $V_H = R_H \frac{I_M B}{bd}$

2. (5分)载流子浓度n的计算式是：

学生答案：A ✓

A.  $n = \frac{1}{R_H e}$

B.  $n = \frac{\pi}{8 R_H e}$

C.  $n = \frac{3\pi}{8R_H}$

D.  $n = \frac{3\pi}{R_H e}$

3. (5分) 迁移率  $\mu$  的计算式是：

学生答案：B ✓

A.  $\mu = \frac{1}{ne}$

B.  $\mu = \sigma R_H$

C.  $\mu = \frac{\sigma}{V_H e}$

D.  $\mu = \frac{\sigma}{R_H e}$

4. (5分) 为什么制备霍尔元件的材料通常是半导体而不是金属（ ）

学生答案：B ✓

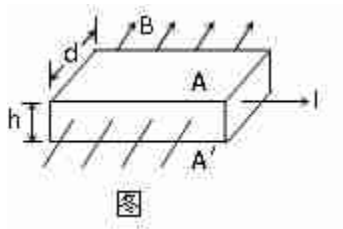
A. 半导体的霍尔系数较小

B. 半导体的霍尔系数较大

C. 半导体迁移率较小

D. 金属不会产生霍尔效应

5. (5分) 如图所示，厚度为  $h$ ，宽度为  $d$  的  $n$  型半导体放在与它垂直的、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，当电流通过导体板时，在导体的上侧面  $A$  和下侧面  $A'$  之间会产生电势差，这种现象称为霍尔效应。设电流  $I$  是由电子的定向流动形成的，达到稳定状态时，导体上侧面  $A$  的电势（ ）下侧面  $A'$  的电势



学生答案：B ✓

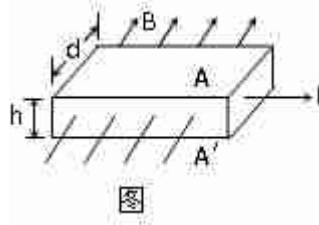
A. 高于

B. 低于

C. 等于

6. (5分) 如图所示，厚度为  $h$ ，宽度为  $d$  的霍尔系数为  $R_H$

的导体板放在与它垂直的、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，当电流  $I$  通过导体板时，在导体板的上侧面  $A$  和下侧面  $A'$  之间产生电势差  $U$ 。实验表明，当磁场不太强时，电势差  $U$ 、电流  $I$  和磁感强度  $B$



之间的关系为 ( )

学生答案：A ✓

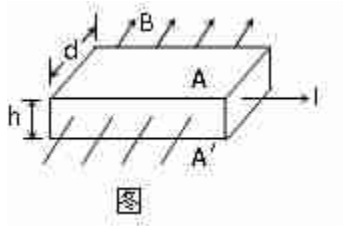
A. 
$$U = R_H \frac{IB}{d}$$

B. 
$$U = R_H \frac{IB}{h}$$

C. 
$$U = R_H \frac{Ib}{B}$$

7. (5分) 如图所示，厚度为  $h$ ，宽度为  $d$  的霍尔系数为  $R_H$

的导体板放在与它垂直的、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，当电流  $I$  通过导体板时，在导体板的上侧面  $A$  和下侧面  $A'$  之间产生电势差  $U$ 。设电流  $I$  是由电子的定向流动形成的，达到稳定状态时，电子所受的静电力的大小为 ( )



学生答案：B ✓

A. 
$$\frac{eU}{d}$$

B.  $\frac{eU}{h}$

C.  $\frac{eU}{R_H}$

D.  $\frac{eU}{B}$

8. (5分)霍尔效应实验中采取改变电流和磁场方向的方法（对称交换测量法）进行测量霍尔电压是为了（）

学生答案：D ✓

- A. 防止霍尔元件过热
- B. 防止霍尔电压太大
- C. 防止磁场过大
- D. 消除其他因素引起的副效应

9. (5分)若磁场的法线不是恰好与霍尔元件的法线一致，对测量结果会有何影响？（）

学生答案：A ✓

- A. 霍尔电压测量结果偏小
- B. 霍尔电压测量结果偏大
- C. 没有影响

10. (5分)以下不能利用霍尔效应实验得到的是（）

学生答案：C ✓

- A. 判断半导体材料是P型还是N型
- B. 测定载流子的浓度
- C. 测量电场的大小
- D. 测量磁场的大小

二、多选题 共 1 小题 共 5 分 得 5 分

1. (5分)霍尔电压和（）成正比

学生答案：AB ✓

- A. 磁感应强度
- B. 工作电流

### C. 载流子浓度

#### 三、判断题 共 15 小题 共 45 分 得 45 分

1. (3分)在测量之前，需要对测试仪器进行调零

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

2. (3分)使用双刀双掷开关，目的是改变电流方向，减小测量误差

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

3. (3分)测量霍尔片的输出特性时，需要把霍尔片垂直放在均匀磁场处，且与磁感应方向垂直

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

4. (3分)改变霍尔元件在磁场中的位置，霍尔电压不变

学生答案：错误 ✓

学生得分：3

5. (3分)同时改变励磁电流和控制电流的方向，测到的电压值完全不变

学生答案：错误 ✓

学生得分：3

6. (3分)在霍尔效应实验中，

朝两个方向偏转霍尔元件的方向，如果电位差都减小，说明B与法线方向一致

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

7. (3分)在霍尔效应实验中,改变磁场及电流方向,测量4次霍尔电压求和是为了减小副效应对霍尔电压的影响

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

8. (3分)在霍尔效应实验中,若霍尔片平面与磁场不垂直,对测量没有影响

学生答案：错误 ✓

学生得分：3

9. (3分)当励磁电流为零时,霍尔电压不为零,且随着霍尔电流的增加而增加,说明在霍尔元件中存在一不等位电势,这是由于测量霍尔电压的两条接线不在同一个等势面造成的.

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

10. (3分)当加在P型半导体和N型半导体的磁场方向相同，电流方向也相同时，则霍尔电压的方向也相同。

学生答案：错误 ✓

学生得分：3

11. (3分)霍尔电压的大小与霍尔材料的厚度成反比，因此，薄型的霍尔器件输出电压较片状要高得多。

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

12. (3分)霍尔系数是反映霍尔材料的霍尔效应强弱的重要参数。

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

13. (3分)霍尔实验中不能判定霍尔材料是P型还是N型。

学生答案：错误 ✓

学生得分：3

14. (3分)半导体材料的霍尔系数比导体材料的大。

学生答案：正确 ✓

学生得分：3

15. (3分)材料的霍尔电压与电流的大小成正比，与磁场大小成反比。

学生答案：错误 ✓

学生得分：3