

# 预习试卷

---

## 题目： 费米狄拉克分布

学号：2022044002 姓名：吴泓杰 总分：100 成绩：86.50

开始时间：2025-04-09 15:49:10 结束时间：2025-04-09 15:51:47

### 一、单选题 共 9 小题 共 44 分 得 44 分

1. (5分)金属中电子遵循的统计规律是( )

学生答案：B ✓

- A. 吉布斯分布
- B. 费米-狄拉克分布
- C. 波色-爱因斯坦分布
- D. 麦克斯韦-玻尔兹曼分布

2. (5分)零温下费米狄拉克分布函数是( )

学生答案：D ✓

- A. delta函数
- B. 二次函数
- C. 高斯函数
- D. 阶梯函数

3. (5分)本实验用来统计电子分布的能量依据是( )

学生答案：B ✓

- A. 能态密度
- B. 动能
- C. 势能
- D. 费米能

4. (5分)本实验用来统计电子个数的是哪个量( )

学生答案：C ✓

- A. 环状电流
- B. 灯丝电流
- C. 阳极电流
- D. 励磁电流

5. (5分)实验中采用圆柱面作为阳极，原因是( )

学生答案：B ✓

- A. 便于为各个方向的电子加速
- B. 便于收集沿各个方向偏转的电子
- C. 便于电子在磁场下做圆周运动
- D. 便于计算电子的动能

6. (5分) 本实验验证的是特定温度下的电子分布规律，其中温度取决于( )

学生答案：B ✓

- A. 环状电流
- B. 灯丝电流
- C. 阳极电流
- D. 励磁电流

7. (5分) 实验测量时使 $IB$ 的平方等间距取值，原因是( )

学生答案：B ✓

- A. 速度正比与 $IB$ 的平方
- B. 动能正比与 $IB$ 的平方
- C. 磁场正比与 $IB$ 的平方
- D. 分布正比与 $IB$ 的平方

8. (5分) 实验验证的是修正后的费米分布函数，原因是( )

学生答案：B ✓

- A. 电子在真空中时能量只有动能
- B. 电子需要克服溢出电势才能发射到真空
- C. 电子需要受到洛伦兹力才能做圆周运动
- D. 电子需要被电场加速才能飞至阳极

9. (4分) 灯丝电流一定时，随着励磁电流增加，阳极电流逐渐( )

学生答案：D ✓

- A. 无法确定
- B. 增大
- C. 不变
- D. 减小

二、多选题 共 6 小题 共 36 分 得 22.50 分

1. (6分) 本实验的实验目的是( )

学生答案：BCD ✓

- A. 掌握电子在螺线管磁场下的运动规律
- B. 了解费米-狄拉克分布函数
- C. 通过实验验证费米-狄拉克分布规律

D. 学习分析真空中电子的能量和数量的技巧

2. (6分)关于能带和能级，下面说法正确的是( )

学生答案：ABCD ✓

A. 金属中的电子位于能带上

B. 由于能级靠近有相互作用，形成了能带

C. 能级和能带都是量子力学效应

D. 孤立原子的电子位于能级上

3. (6分)金属中电子的费米能级是指( )

学生答案：CD ✓

A. 有限温度下电子占据态与非占据态的平均能量

B. 零温下电子的最低能量

C. 零温下电子的最高能量

D. 有限温度下电子占据概率为0.5对应的能量

4. (6分)费米分布函数对能量的导数具有哪些特征( )

学生答案：ABCD ×

A. 等同于delta函数

B. 关于费米能对称

C. 在费米能处取最大值

D. 随能量先增大后减小

5. (6分)实验中磁场的作用是( )

学生答案：ABCD ×

A. 记录热发射电子的轨迹

B. 使热发射电子做圆周运动

C. 衡量热电子的动能

D. 促使热发射电子到达阳极

6. (6分)飞向阳极的电子的动能和哪些实验参数有关( )

学生答案：BCD ×

A. 阳极直径

B. 励磁电流

C. 螺线管长度

D. 螺线管直径

三、判断题 共 5 小题 共 20 分 得 20 分

1. (4分)金属中电子的费米能级对应的能量为零

学生答案：错误 ✓

学生得分：4

2. (4分)金属的温度越高，费米分布函数在费米能附近越平缓（ ）

学生答案：正确 ✓

学生得分：4

3. (4分)实验中热发射电子的动能等于其发射前在金属中的能量

学生答案：错误 ✓

学生得分：4

4. (4分)励磁电流越大，电子越容易飞向阳极（ ）

学生答案：错误 ✓

学生得分：4

5. (4分)阳极电流越大，说明该动能对应的电子数越多（ ）

学生答案：正确 ✓

学生得分：4