

南京航空航天大学

2013 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 868

科目名称: 致电离辐射探测学

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、选择题 (每题 6 分, 共 30 分)

- 在气体探测器中, 负离子的形成会造成复合损失, 如何减小这种损失?
 - 增加工作气体的压力;
 - 减小工作电压;
 - 纯化气体, 添加少量双原子气体;
 - 减小电子的漂移速度
- 电离室输出的脉冲信号是由
 - 电极完全收集电子和离子后形成的;
 - 电极收集电子和离子过程中, 电极上感生电荷的变化形成的;
 - 收集快电子形成的;
 - 收集慢离子形成的.
- 光电倍增管的光阴极的作用是
 - 将电离辐射转换为光子;
 - 将电离辐射转换成电子;
 - 将电子转换成光子;
 - 将光子转换为光电子.
- γ 射线能谱上的反散射峰的存在可以归因于:
 - 探测器晶体中康普顿反散射;
 - 探测器周围材料中康普顿反散射;
 - 探测器周围材料中湮灭光子;
 - 探测器晶体中的多次康普顿散射.
- 通常 γ 源伴有 β 射线, 实际测得的 γ 能谱中, 康普顿坪台的低能部分向上倾斜的原因是
 - β 能谱的叠加;
 - 韧致辐射的结果;
 - 多重电子散射;
 - 电子的湮灭

二、问答和计算题 (每题 15 分, 共 90 分)

- 死时间分别为 $30 \mu\text{s}$ 和 $100 \mu\text{s}$ 的探测器 A 和 B, 如果 B 探测器的死时间漏计数率是 A

探测器死时间漏计数的两倍，求应测得的计数率是多少？

2、我们随机选择一组 1000 人的测试组，测试、统计这些人中生日刚好是当日的人数。如果我们假定生日的随机分布的概率 $p=1/365$ ，且符合泊松分布，请给出泊松分布式。测试统计发现有 5 个人生日在当日的概率是多少？

3. 正比计数器在发生电子雪崩的过程中，除了加速电子与气体分子的碰撞产生的电子之外，还有哪些原因产生新的电子？

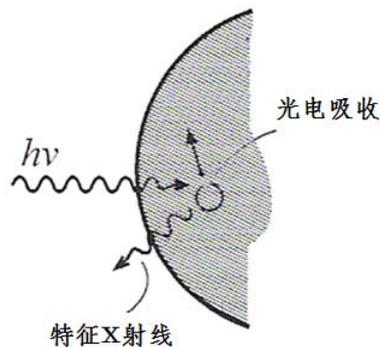
4. PN 结探测射线的原理？

5. 解释累积效应

6. 中子按照能量可分为哪几类？中子与物质相互作用方式有哪几种？

三、能谱分析题：（第 1 题 10 分，第 2 题 20 分，共 30 分）

1、如图是闪烁探测器晶体探测射线时，发生光电吸收和特征 X 射线的过程，预测与此对应的射线能谱。



2、下图是某放射性核素衰变的 γ 谱（衰变纲图见插图），试分辨谱中各种峰，分别给出它们的名称。

核衰变的 γ 谱

