

南京航空航天大学

2011 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: 认真阅读答题纸上的注意事项; 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; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

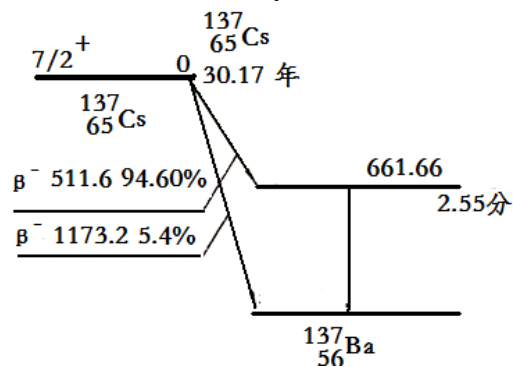
一、选择题: (每题 5 分, 共 20 分)

- 1、低能 射线与高原子序数的物质相互作用时哪种效应占优势
(1) 康普顿效应; (2) 光电效应; (3) 电子对效应
- 2、光电倍增管中的光阴极的作用是
(1) 倍增电子; (2) 产生光子; (3) 光电效应产生电子
- 3、半导体探测器与射线相互作用时产生
(1) 光子; (2) 电子-离子对; (3) 电子-空穴对
- 4、G-M 计数管可以测量射线的
(1) 能量; (2) 强度; (3) 能谱

二、问答题 (每题 5 分, 共 80 分)

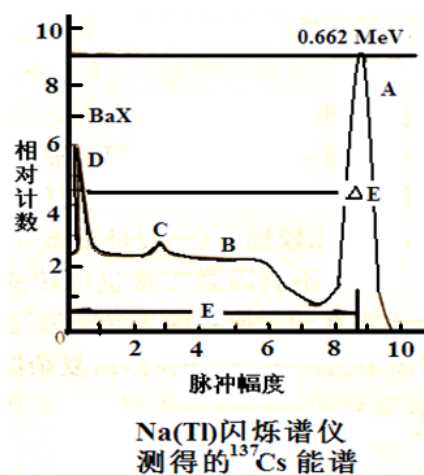
- 1、气体探测器的电流脉冲信号由快、慢两种成分组成, 试给出信号随时间变化的关系和变化曲线示意图。
- 2、考虑输出回路的电阻、电容对波形的影响, 画出气体脉冲电离室典型的电压输出脉冲波形。
- 3、哪些因素造成盖革-弥勒计数管的多次放电? 如何抑制这种现象?
- 4、简述 GM 管死时间是如何形成的? 怎样确定 GM 管的分辨时间?
- 5、给出基于 PN 结的半导体探测器的结厚计算公式。
- 6、写出金硅面垒探测器的结电容计算式子, 并说明如何消除其对输出信号的影响。
- 7、哪些主要因素造成光电倍增管的暗电流?
- 8、试说明闪烁计数器工作的五个过程。
- 9、符合测量中, 在符合分辨时间 确定时, 如何选择放射源的活度?

- 10、 ^{137}Cs 放射源的 衰变有两支，如下列纲图所示，请根据符合测量原理，说明如何测量 1 在铝中的射程（要求给出实验装置示意图）

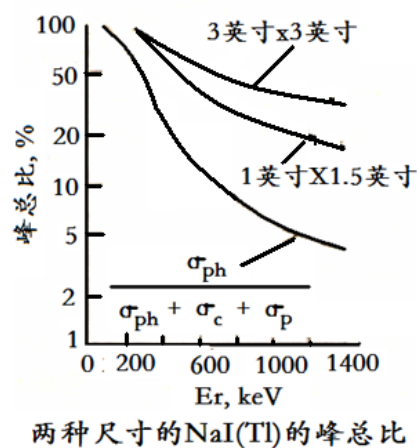


- 11、与其他闪烁体相比，NaI(Tl)闪烁体自身的优缺点是哪些？

- 12、下图是 NaI (Tl) 闪烁谱仪测量放射源 ^{137}Cs 得到的典型能谱，请指出谱上 A、B、C、D 峰分别是什么峰？



- 13、两种尺寸的半导体探测器的峰总比随能量的变化关系如下图所示，试解释为什么大尺寸的峰总比大于小尺寸的峰总比。



14、PN 结的漏电流有哪几种？

15、在核寿命测量中，如何得到瞬时符合曲线，并指出归一化的瞬时符合曲线的意义。

16、简述正比计数器中电子雪崩的形成过程。

三、计算题（第 1 题 20 分，第 2 题 30 分，共 50 分）

1、某同学对铀浓缩厂区采得的样品进行了测量，10 分钟得到的计数 210 个，测量本底 5 分钟得到计数 80 个，则样品的净计数率及误差为多少？

2、下面是某同学测量一放射性核素衰变时得到的一组数据（测量时间都是 1 分钟），试用 Chi 平方法检验这组数据是否正常（已知自由度为 29 时， $\chi_{0.05}^2 \approx 43, \chi_{0.95}^2 \approx 16.31$ ）。

28、35、24、33、36、31、33、32、25、32

31、24、19、28、34、26、28、29、24、34

20、25、26、30、22、35、13、33、26、25