

南京大学 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 原子核物理 (代码: 329)

适用专业: 粒子物理与原子核物理

注意:

1. 所有答案必须写在“南京大学研究生入学考试答题纸”上, 写在试卷和其他纸上无效;

2. 本科目允许/~~禁止~~使用无字典存储和编程功能的计算器。

评分标准: 以下第一道题为 30 分, 其余每道题为 20 分。总分 150 分为满分。

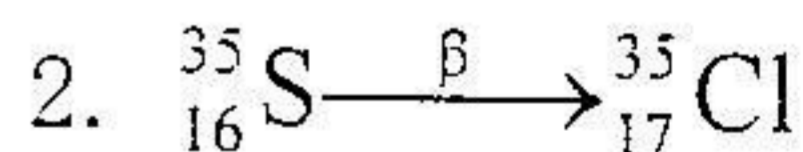
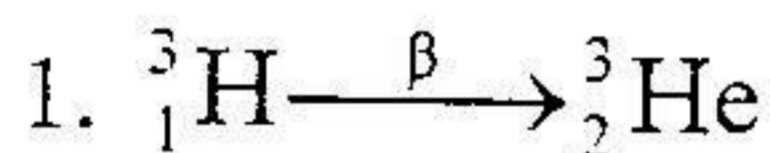
试题:

一、简单解释以下名词:

- (1) 压水堆 (2) 核岛 (3) 托卡马克装置 (4) 宇称
(5) 原子核的电四极矩 (6) 同质异能素岛

二、试用壳模型预言下列 β 衰变的:

- (1) 核自旋变化 ΔI (2) 核宇称变化 $\Delta \pi$ (3) 跃迁分类。



三、试求热中子波长 (以厘米为单位):

提示: 普朗克常数 $h = 4.135 \times 10^{-15} \text{eV} \cdot \text{Sec}$

中子质量 $m_n = 940 \text{ MeV}/c^2$

- 四、当能量为 E 的中子与静止靶核弹性散射时，如果靶核分别为 ${}^2\text{D}$ 和 ${}^{238}\text{U}$ ，试求中子最大能量损失百分数 ΔE_{max} 。
- 五、 ${}^{60}\text{Co}$ 半衰期 5.3 年，试求 1 毫居里 ${}^{60}\text{Co}$ 的质量多大？
- 六、用动能 1.51MeV 的氘引起核反应 ${}^{11}\text{B}(d, \alpha){}^8\text{Be}$ ，在 $\theta = 90^\circ$ 方向测得 α 粒子动能为 6.37MeV，求该核反应的反应能 Q （以 MeV 为单位）。
- 七、用核磁共振法测量 ${}^7\text{Li}$ 原子核的磁矩。当共振频率 $\nu = 5.585\text{MHz}$ ，磁场 $H = 3380\text{Gs}$ 时，观察到 ${}^7\text{Li}$ 核的核磁共振现象。请据此算出 ${}^7\text{Li}$ 核的 g_i 因子和磁矩 μ_i （以核磁子 μ_N 为单位：1 核磁子 = $3.15 \times 10^{-14}\text{MeV} \cdot \text{Tesla}^{-1}$ ）。