

南京航空航天大学

二〇〇九年硕士研究生入学考试试题

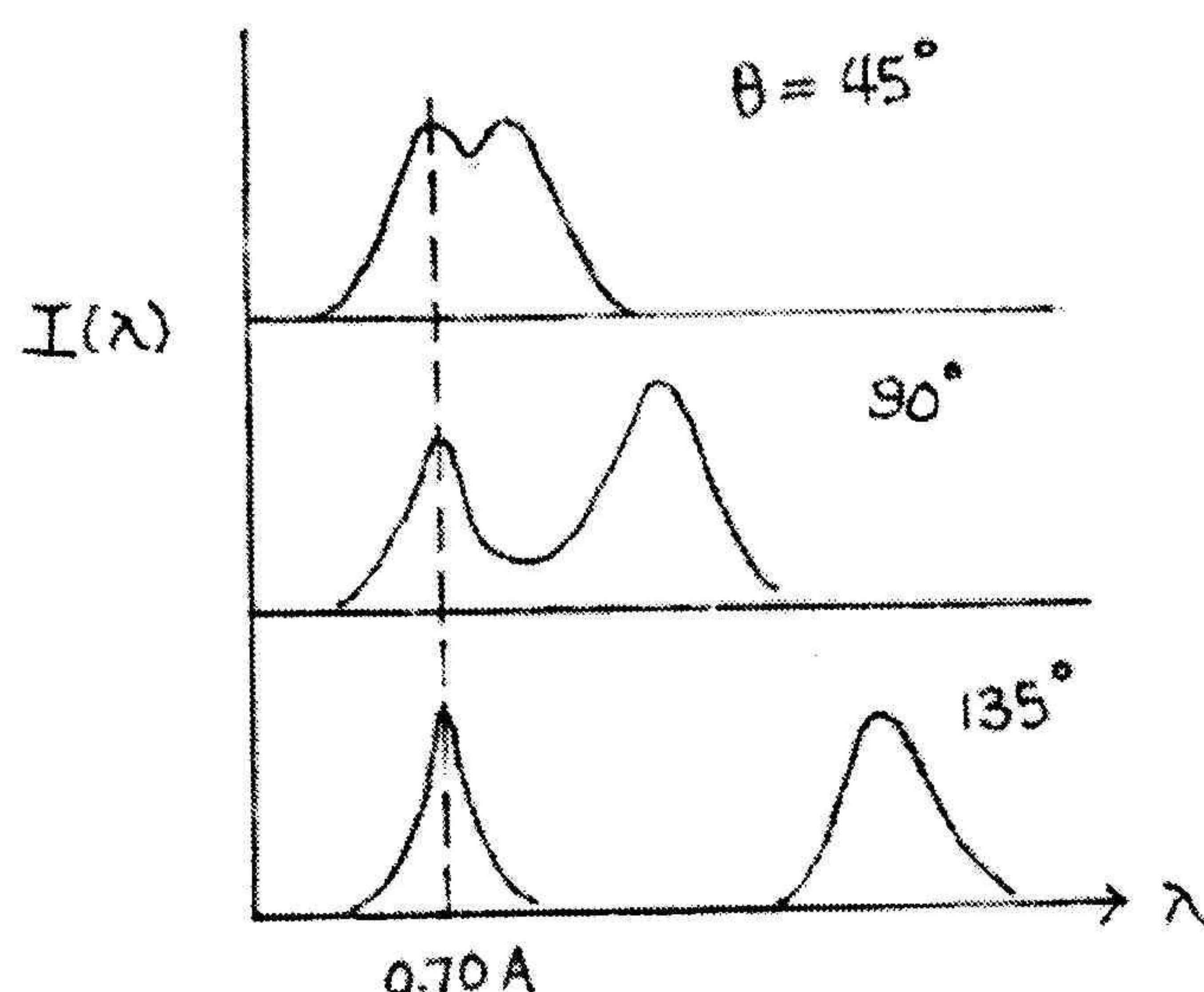
考试科目: 核辐射物理学

说 明: 所有试题答案必须写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

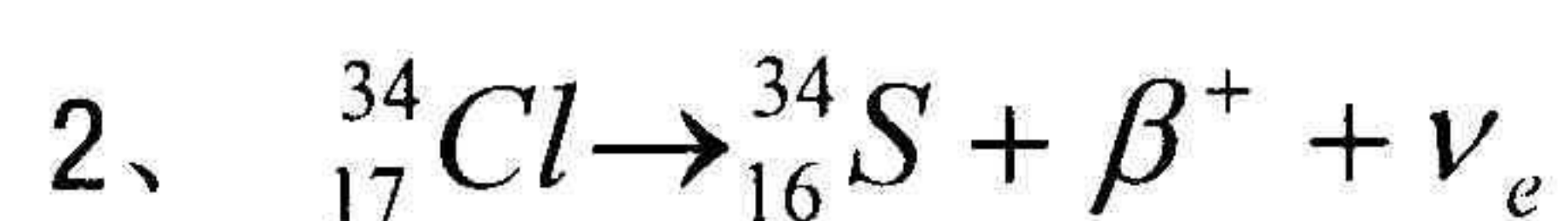
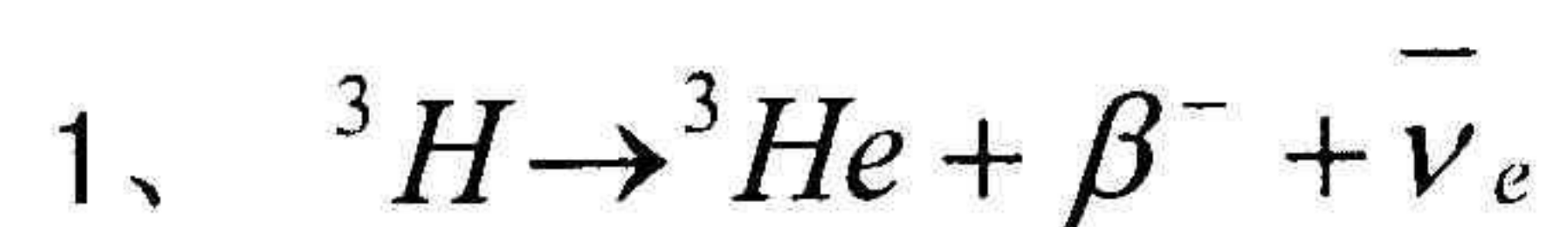
一、简要回答下列问题 (本题 50 分, 每小题 10 分)

- 1、简要说明为什么在原子核壳模型中要引入总角动量 $\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$, 这对状态的标注有什么影响?
- 2、画图分析得到原子核液滴模型中结合能经验公式中的非对称项。
- 3、说明什么是 β^+ 衰变, 指出这个过程所满足的能量条件
- 4、韧致辐射是弹性散射过程还是非弹性散射过程? 为什么? 在低能范围, 为什么电子的韧致辐射过程要比质子的韧致辐射过程更加重要?
- 5、一束波长为 0.7\AA 的光子在碳原子上以各种角度发生散射, 观测到的散射谱的行为如下图所示。

在波长 0.7\AA 处出现峰值说明发生了什么过程? 谱中另一个峰是如何产生的? 讨论两个峰随散射角的变化规律。



二、按选择定则对下列跃迁分类:



(注: ${}^{34}_{17}\text{Cl}$ 基态自旋宇称为 0^+) (本题 20 分)

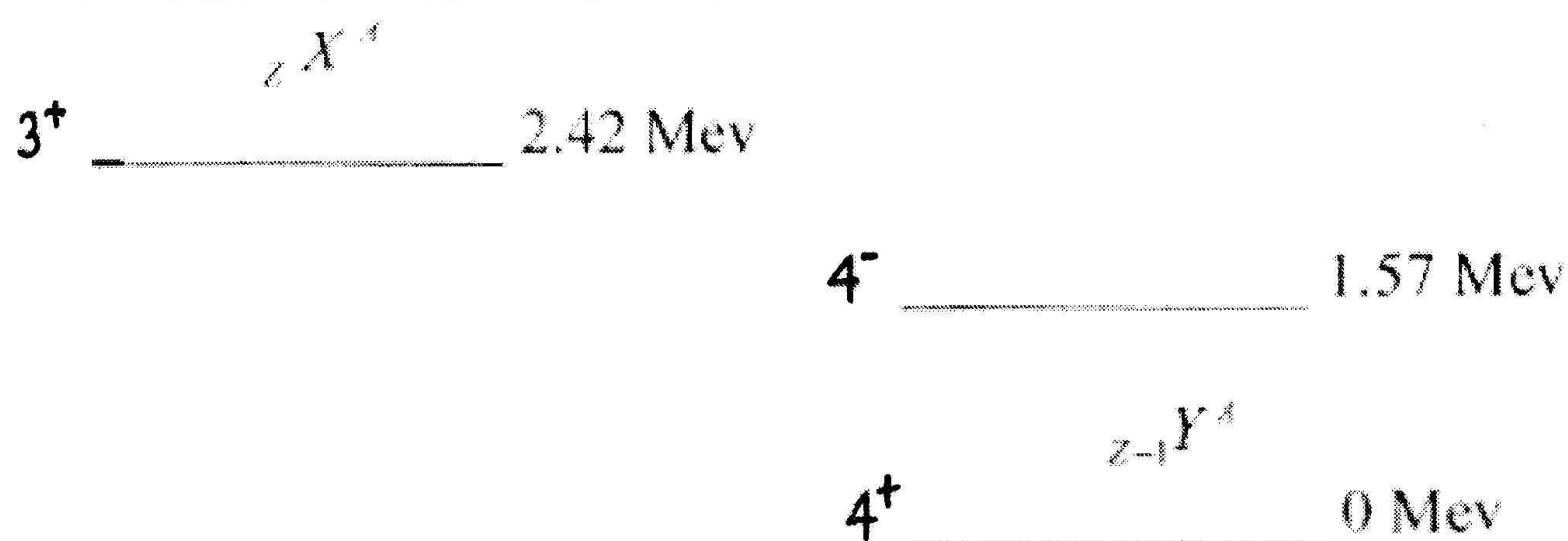
三、核反应 $d+{}^6\text{Li}\rightarrow{}^7\text{Li}+p$, 当入射氘核动能 $E_d=2\text{MeV}$, 在实验室系中出射角 $\theta_l=25^\circ$ 时测得质子动能具有双值: 6.85MeV 和 6.38MeV 。试计算剩余核 ${}^7\text{Li}$ 的激发能 E^* 。(注 $\cos 25^\circ=0.906$,

$\Delta(1,2)=13.136, \Delta(3,6)=14.086, \Delta(3,7)=14.908, \Delta(1,1)=7.289$ 单位 MeV) (本题 20 分)

四、实验测得 ${}^{159}\text{Tb}$ 的最低三个能级的能量、自旋与宇称分别为: $0, \frac{3}{2}^+$; $58\text{keV}, \frac{5}{2}^+$; $137\text{keV}, \frac{5}{2}^+$, 试

求 $\frac{9}{2}^+$ 能级的能量。(本题 20 分)

五、对于下列能级图, 请指出所有可能发生的衰变。确定各种衰变的衰变类型和衰变能量 (即 Q 值)。



(本题 20 分)

六、已知 ${}^{72}\text{Se}$ 的某一激发态 (0^+ , 937keV) 通过退激和发射内转换电子 (半衰期 $T=15.8\text{ns}$) 到第一激发态 (2^+ , 862keV) 和基态 (0^+)。实验测到 γ 跃迁几率 λ_γ (75keV) 与内转换电子几率 λ_e (937keV)

之比近似为 2.70, 75keV 跃迁的内转换系数为 2.4。试求部分衰变常数 λ_γ 和 λ_e 。(本题 20 分)