

考试科目 原子核物理

得分

专 业: 粒子物理与核物理

已知常数: $\hbar = 6.58 \times 10^{-16} \text{eV} \cdot \text{sec}$, $N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

$\Gamma_u \cdot c^2 = 931.5 \text{MeV}$, $k_B = 0.862 \times 10^{-4} \text{eV/K}$

评分标准: 每题 20 分。

请将所有答案写在
答题纸上。

一、 填充题:

1. 一个 $^{12}_6\text{C}$ 原子的质量为 u。
2. 一克镭的放射性活度为 Bq。
3. 幻数为以下数字: 。
4. Kurie plot 指下列关系: 。
5. 自旋为 的原子核, 其电四极矩为零。

二、 ^{60}Co 的半衰期 5.3 年, 试求 1 毫居里 ^{60}Co 质量多大?

三、 用入射中子通量 $\Phi=10^7/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$ 引起 $^{27}\text{Al}(\text{n}, \text{p})^{27}\text{Mg}$ 核反应, 生成 ^{27}Mg 放射性。生成的 ^{27}Mg 具有 β 放射性, 半衰期 $t_{1/2}=10.2$ 分。核反应所用靶厚 1cm , 靶面积 $2 \times 5\text{cm}^2$, 经长期照射 (即照射时间远大于 $5t_{1/2}$), 在停止照射后搁置 20.4 分测得放射性活度为 1.13×10^{-2} 微居里。求核反应截面 (已知 ^{27}Al 密度 $\rho=2.7\text{g}/\text{cm}^3$)

四、 试求热中子的德布洛依波长 (以 \AA 为单位表示)

五、 核反应 $\text{d}+^6\text{Li} \rightarrow ^7\text{Li}+\text{p}$, 反应 Q 值 $Q=5.03\text{MeV}$, 当入射氘核动能 $E_d=2\text{MeV}$, 在实验室座标系出射角 $\theta_e=25^\circ$ 处测量质子动能, 得到双值: 6.85MeV 和 6.38MeV 。试计算剩核 ^7Li 的激发能 E_2^* 。

(提示: $\cos 25^\circ=0.906$)。