

22.01 游离辐射导论

秋季 2003

作业 #8

缴交日期: 11.21, 2003

1. 你应该认知到受到天然背景辐射曝露是有益的。列出可增加曝露的 8 个方法。并递减排序列出每个的剂量程度(1=最高剂量, 8=最低剂量).
2. BNCT 载治疗某些脑肿瘤上有哪两个特性使其优于其它传统常用治疗方式(包括手术)?
3. ^{10}B 与 ^{157}Gd 的中子捕获治疗目前仍在研究中。在 ^{157}Gd 的热中子捕获反应中, 会放出额外的加马射线与转换电子, 并激态至 ^{158}Gd 。这反应的Q值是 7.9 MeV。 ^{157}Gd 的热中子捕获截面为 255,000 barns(已知最高的作用截面)。对于 ^{157}Gd 反应的Q值较高且作用截面较大。为何中子捕获治疗以 ^{10}B (热中子捕获截面= 3840 barns)是比 ^{157}Gd 较佳的选择。
4. 描述 Joseph Kehayias 之程序来侦测在人体中的碳。包括中子产生、中子能量、所含的核反应、来自被侦测到之碳的讯号。

[A sealed, D-T, pulsed neutron generator is used for the in vivo measurement of body carbon and oxygen by neutron inelastic scattering. The generator is operated at 10 KHz, at a neutron output of about $2 \times 10^7 \text{ n/s}/4(\pi)$. Gamma ray spectra are collected with two $\text{B}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ crystal detectors. The measurements are used to measure fat and lean content and distribution in the body, with minimal radiation exposure (0.08 mSv). When combined with other measurements (such as total body potassium), this whole body scanning device provides us with the 'quality of lean mass', a measurable outcome of treatments designed to improve nutritional status and function. The method is used in studies of human nutrition and for assessing the efficacy of new anti-obesity and anti-cachexia pharmaceuticals. Pro. SPIE vol. 3769 10/1999]

[密封, D-T脉冲式中子发生器是利用中子非弹性散射于体内碳与氧的活体量测上。此发生器操作在 10 KHz, 中子输出约 $2 \times 10^7 \text{ n/s}/4(\pi)$ 。加马射线能谱由两个 $\text{B}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ 晶体侦检器所收集。测量是以微小的辐射曝露(0.08 mSv)量测体内脂肪与瘦肉成份和分布。当合并其它测量(如全身钾含量)时, 全身扫描装置提供我们'瘦肉的量化', 以设计出可量测的治疗结果来改善营养状态和功能。这方法被应用于人体营养研究与评估新的抗肥胖与抗恶病质药物的效用。Pro. SPIE vol. 3769 10/1999]