

22.01 游离辐射导论

秋季 2003

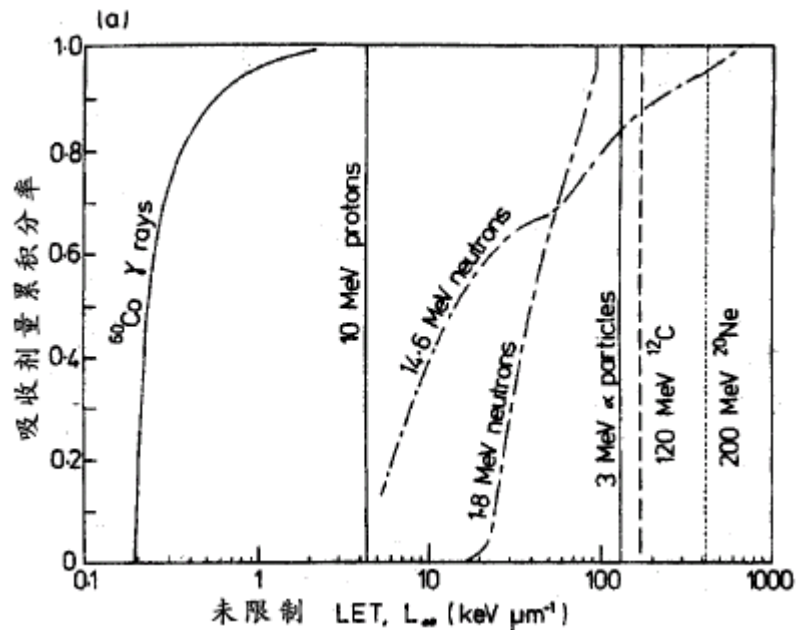
作业 #6

缴交日期: 10.24, 2003

答题过程皆需写上, 所有答案要有单位

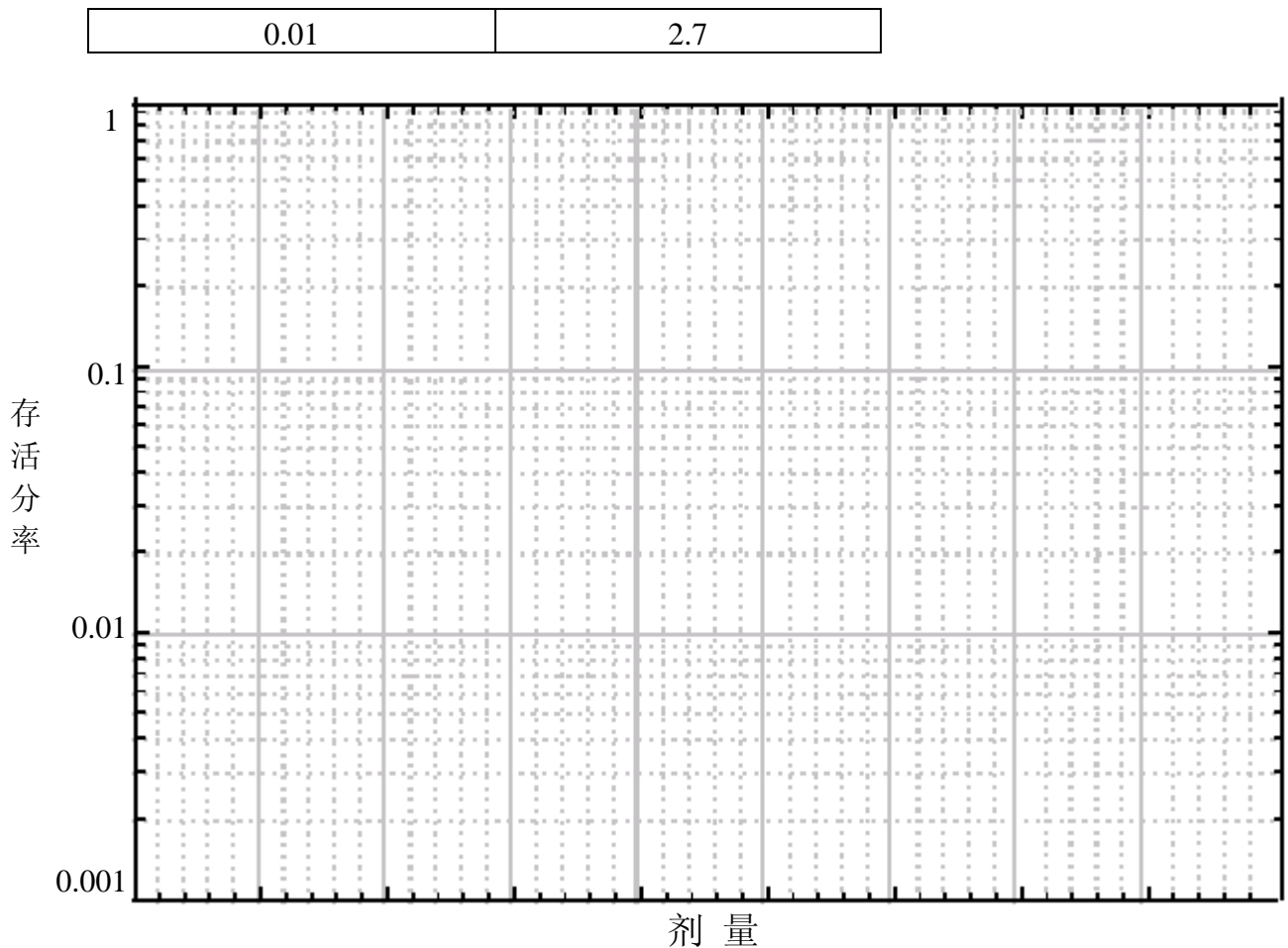
- 一个³²P有 25 居礼的射源放在一个厚度能刚好阻挡所有贝它粒子的铅屏蔽容器。将其视为点射源。说明任何你做的假设。
 - 计算在距离铅容器 2 公尺处的制动辐射光子通量率(光子/cm²/sec)
 - 一位 70 kg 之人站在距离容器 2 公尺 10 分钟所受的吸收剂量为?
 - 需要多厚的铅屏蔽(在距离铅容器 2 公尺处)才能将两公尺处的空气中剂量率降为 0.01 mGy/hr?
- 来自⁵⁶Fe粒子的 56,000 MeV射束之剂量 1.5Gy使细胞存活率降为 1%。以 100 keV x射线照射相同细胞 1.0 Gy得到相同的细胞存活程度。解释之, 并讨论⁵⁶Fe粒子的RBE(相对生物效应)。

- 参考下图。解释(详细, 并含计算)为何加马射线与中子是曲线而其它的为直线。(忽略在粒子径迹末端的 Bragg 尖峰) 提示: 你不必计算吸收剂量, 只要解释为何这种吸收剂量的分布只在某些例子中而不在其它之中。



- 参考下表的细胞存活数据。
 - 在下面空白图上绘出 α 粒子与 x 射线的存活数据。
 - 计算 α 粒子的 RBE?
 - α 粒子的 D_0 为何?
 - 若以氮气(N₂)通入细胞培养基以赶除氧气后重复这实验会发生什么?
 - 于同一图上之下描绘类似的 α 粒子与 x 射线的 N₂ 存活曲线。

存活分率	α 粒子剂量(Gy)	存活分率	X 射线剂量(Gy)
0.3	0.2	0.7	0.5
0.1	0.4	0.4	1.0
0.05	0.5	0.2	1.4
0.01	0.8	0.1	1.8
0.0025	1.0	0.03	2.3



5. 重粒子径迹半影区半径的 Chatterjee 计算公式是否与 Turner(Chap. 5.2)于最大能量转移给电子时计算 δ 电子的最大射程公式有相同结果? 试着选几个不同 Z 粒子与不同能量(你可任选能量与粒子)。
6. 碘-131 用以治疗甲状腺肿瘤。 ^{131}I 蜕变会产生(最初)一 630 keV 贝它粒子与一 364 keV 加马射线。假设碘甲状腺肿瘤重 10 克, 注射碘有 50% 与肿瘤结合。计算在注射 50 mCi 的 ^{131}I 后的甲状腺肿瘤的总、初始剂量率。说明你做的任何假设。可忽略 ^{131}I 的半衰期。