

FÍSICA DAS RADIAÇÕES I (4300437) 1º semestre/2017

Lista de classe VIII

Tema: Teoria de Bragg-Gray

1. A dose absorvida na água é um tipo de medição muito comum em radioterapia, uma vez que a água é um bom material simulador para certos tipos de tecidos humano. Por razões práticas, algumas vezes um material plástico é usado em vez da água. Calcule a razão da dose absorvida em um pequeno dosímetro LiF (Dosímetro TL) que é colocado em um phantom de água e um phantom de poliestireno, respectivamente. O dosímetro é colocado na posição de máxima dose nos dois materiais e podemos assumir que nesta posição fluência de partículas e a distribuição de energia é a mesma nos dos materiais e dentro e fora do dosímetro. Um acelerador linear com um feixe de fótons produzido com 6 MV é usado como fonte de radiação. O feixe possui energia média de 2,5 MeV. Podemos assumir o dosímetro LiF como uma cavidade de Bragg-Gray e que as partículas carregadas estão em equilíbrio, na posição onde os dosímetros foram colocados, e possuem energia média de 0,68 MeV nos dois materiais.

DADOS:

$$\left(\frac{\mu_{abs}}{\rho}\right)_{H_2O} = 0,00244 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$$
$$\left(\frac{\mu_{abs}}{\rho}\right)_{C_8H_8} = 0,00236 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$$
$$\left(\frac{S_{el}}{\rho}\right)_{H_2O} = 0,19245 \text{ MeVm}^2 \text{ kg}^{-1}$$
$$\left(\frac{S_{el}}{\rho}\right)_{C_8H_8} = 0,1872 \text{ MeVm}^2 \text{ kg}^{-1}$$

2. Para determinar dose absorvida em água é importante ter detectores de materiais que sejam equivalentes (ou o mais próximo possível) à água. Também é importante ter detectores com pequenas dimensões. Em medições em um feixe estreito de fótons é possível escolher entre dois detectores: Um diodo de silício e um detector de diamante. Os detectores são irradiados em um certo ponto no phantom de água, onde previamente a dose absorvida na água foi determinada como sendo 2 Gy. A irradiação foi feita utilizando um feixe de um acelerador linear com energia média dos fótons de 4 MeV. Sabendo que a energia média dos elétrons secundários em região de equilíbrio eletrônico foi de 1,17 MeV, calcule a dose absorvida para os dois detectores quando assumimos que:
 - a) Os detectores são grandes, comparados com o alcance dos elétrons;
 - b) Os detectores são pequenos, comparados com o alcance dos elétrons.

DADOS:

$$\left(\frac{\mu_{abs}}{\rho}\right)_{Si} = 0,001963 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$$

$$\left(\frac{\mu_{abs}}{\rho}\right)_{\acute{a}gua} = 0,00206 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$$

$$\left(\frac{\mu_{abs}}{\rho}\right)_{Diamante} = 0,00185 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$$

