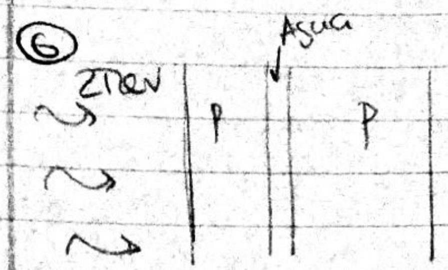
Maria Inês Teixeira Gama - 202003315

6



$D_p = 10\,Gy$

espessura = 1 mm

Teoria de Burlin

$$\frac{D_{agua}}{D_p} = d\, {}_m\bar{L}^{\Delta}{}_{p}^{agua} + (1-d)\left(\frac{\mu_{en}}{\rho}\right)_p^{agua}$$

$$d = \frac{1 - e^{-\mu_e \bar{l}}}{\mu_e \bar{l}} \quad , \; e^{-\mu_e t_{max}} = 0{,}04 \; , \; t_{max} = 0{,}95\, RCSDA$$

TAbelas Nist: $\left(\frac{\mu_{en}}{\rho}\right)_{2MeV}^{agua} = 2{,}608 \times 10^{-2}\ cm^2/g$

$\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_{2MeV}^{agua} = 4{,}942 \times 10^{-2}\ cm^2/g$

$\left(\frac{\mu_{en}}{\rho}\right)_{2MeV}^{poliestireno} = 2{,}524 \times 10^{-2}\ cm^2/g$

A energia dos eletrões é dada por $\frac{\epsilon}{h\nu} = \frac{(\mu_{en}/\rho)\, agua}{(\mu/\rho)\, agua}$

$(=) \; \epsilon = 2MeV \times \frac{2{,}608 \times 10^{-2}}{4{,}942 \times 10^{-2}} = \boxed{1{,}054\, MeV}$

considerando metade da energia do espetro de equilíbrio:

$\bar{T}_0 = \frac{\epsilon}{2} = \boxed{0{,}528\, MeV}$

-> o calculo do poder de paragem restrito encontra-se no ficheiro excel. Através da formula de Betha Bloch foi determinado o poder de paragem restrito para a agua e para o poliestireno com $\Delta = 10\,KeV$.

$\frac{{}_mL^{agua}}{{}_mL^{P}} = \cancel{1,028393} \; 1{,}021056$

-> Para o calculo do RCSDA utilizam-se os eletrões com energia inicial $\epsilon = 1{,}054\,MeV$ em agua.

É necessário fazer uma interpolação, pelas tabelas Nist:

1 MeV — $R_{CSDA} = 4{,}367 \times 10^{-1}\ g/cm^2$
1,054 MeV — x
1,25 MeV — $R_{CSDA} = 5{,}717 \times 10^{-1}\ g/cm^2$

$$\frac{1{,}054 - 1}{x - 4{,}367 \times 10^{-1}} = \frac{1{,}25 - 1}{5{,}717 \times 10^{-1} - 4{,}367 \times 10^{-1}}$$

$\Leftrightarrow R_{CSDA}(1{,}054\ MeV) = 0{,}46586\ g/cm^2$

$t_{max} = 0{,}95\ R_{CSDA} \Leftrightarrow t_{max} = 0{,}442567$

$e^{-\mu_e t_{max}} = 0{,}04 \Leftrightarrow \mu_e t_{max} = 3{,}218 \Leftrightarrow \mu_e = 7{,}2732\ cm^2/g$

→ De acordo com o attix para um plano fino com espessura infinita $\bar{\ell} = 2 \times$ espessura, logo $\bar{\ell} = 2mm = 0{,}2cm$

Então $d = \dfrac{1 - e^{-7{,}2732 \times 0{,}2}}{7{,}2732 \times 0{,}2} = 0{,}527$

$$D_{agua} = 10 \times \left(0{,}527 \times 1{,}021506 + (1 - 0{,}527) \times \frac{2{,}608 \times 10^{-2}}{2{,}524 \times 10^{-2}}\right)$$

$\Leftrightarrow D_{agua} = 10{,}27\ Gy$

b) No limite de pequena cavidade → $d = 1$

$$D_{agua} = 10 \times 1{,}021506 = 10{,}21506 \simeq 10{,}22\ Gy$$

No limite de grande cavidade → $d = 0$

$$D_{agua} = 10 \times \frac{2{,}608 \times 10^{-2}}{2{,}524 \times 10^{-2}} \simeq 10{,}33\ Gy$$

→ Nas cavidades pequenas a dose depositada deve-se principalmente aos eletrões que a atravessam. Enquanto que nas cavidades grandes formam-se eletrões secundários que depositam a sua energia localmente, na cavidade.
Assim se explica o porquê da a dose no limite de grande cavidade seja superior.