



Física para a Biologia

TP9 – Física atómica e nuclear

1. Uma amostra de Cs 137 emite fotões de energia 0,66 MeV. Determine o comprimento de onda e frequência desta radiação.
2. Uma amostra de Técnico 99m tem um período de semi-desintegração de 4,14 horas. Determine o tempo de vida médio e a constante de desintegração. Quanto tempo demora para que a actividade de uma amostra fique reduzida a um oitavo do valor inicial?
3. Uma fonte de Co 60 é usada para radioterapia no Instituto Português de Oncologia do Porto há 16 anos. Se a sua actividade inicial era de 1 Ci faça uma estimativa da actividade actual. O período de semi-desintegração é 5,52 anos.
4. Uma fonte radioactiva de Cs 137 tinha uma massa inicial de Cs 137 de $6,845 \times 10^{-10}$ g. Qual era a actividade inicial? Passados 40 anos pretende-se saber qual é a actividade dessa fonte. Faça esse cálculo sabendo que o período de semi-desintegração do Cs 137 é de 27,6 anos e que a massa molar do Cs é $M(^{137}\text{Cs}) = 136,9$ g/mol.
5. Um fragmento de madeira encontrado em escavações arqueológicas apresenta 11,4 desintegrações por minuto por cada grama de carbono. Se o período de semi-desintegração do ^{14}C é de 5727 anos, calcule a antiguidade do dito utensílio (a razão $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ na atmosfera é $1,3 \times 10^{-12}$ e a massa molar do carbono é 12,01 g/mol).
6. Numa reacção de fusão nuclear (idêntica à que acontece no Sol) produz-se uma libertação de energia de 3,27 MeV (por reacção). Determine qual é a energia total que é possível obter por este processo a partir de um grama de H. A reacção é do tipo: $4\text{H} \rightarrow \text{He} + \text{Energia}$. ($M(\text{H}) = 1$ g/mol.)
7. Um paciente de radioterapia é sujeito diariamente a uma dose de 180 cGy. Se a sua massa é 70 kg determine qual a energia absorvida diariamente.
8. Um núcleo de ^{60}Co emite dois fotões de energia 1,25 MeV por cada desintegração. Uma pessoa entra inadvertidamente numa sala onde está uma fonte radioactiva de ^{60}Co com uma actividade de 1 Ci. Faça uma estimativa (por excesso) da dose de radiação recebida pela pessoa se permaneceu dentro da sala 1 minuto e a sua massa é 60 kg.
9. Uma fonte de ^{60}Co com uma actividade de 1 Ci é usada para radioterapia no IPO de Lisboa. Um paciente deve receber uma dose de 180 cGy. Determine quanto tempo deve estar exposto à fonte radioactiva se a massa total irradiada é de 10 kg. (Para saber a energia de cada decaimento utilize os dados do exercício anterior.)
10. O ar que nós respiramos contém Radão cuja actividade é de $1,1 \times 10^{-2}$ Bq por litro. Faça uma estimativa da energia que recebemos por hora a partir do Radão quando estamos num quarto com um volume de ar de 27 m^3 . O Radão emite partículas α com uma energia aproximada de 2,7 MeV.

11. Uma fonte radioactiva de ^{137}Cs emite fotões com uma actividade de 100 mCi. Determine a espessura mínima de chumbo necessário para reduzir o número de fotões transmitidos a 5% dos fotões emitidos. O coeficiente de atenuação do chumbo para essa radiação é de 120 m^{-1} .
12. Qual é a espessura mínima de chumbo necessário para reduzir um feixe de raios γ provenientes de uma fonte de ^{60}Co a 0,7 % da sua intensidade? E se usasse água? O coeficiente de atenuação do chumbo é 80 m^{-1} e o coeficiente de atenuação da água é 5 m^{-1} .