

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

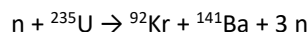
Lista de entrega I

Tema: Raios X e Radioisótopos

1. Diariamente estamos expostos à luz visível, à radiação infravermelha e aos raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Estamos também expostos à radiação artificial que permeia o meio ambiente, proveniente das ondas de rádio e de TV, além das microondas emitidas pelos telefones e antenas de celulares. Também somos expostos aos raios alfa, beta e gama emitidos por radionuclídeos naturais existentes no meio ambiente. Esporadicamente tiramos radiografias de dente ou do pulmão, quando nos expomos aos raios X.
 - a) Defina o que é radiação.
 - b) O que é radiação diretamente ionizante e indiretamente ionizante? Classifique as radiações citadas no enunciado acima.
 - c) O que é radiação não ionizante?
 - d) A energia média para formar um par de íons no ar por um elétron energético é de 33,97 eV. Como se explica isso se a energia de ionização do elétron de valência de átomos é, em geral, ao redor de 8 a 9 eV?
2. EXERCÍCIO 4 DO CAPÍTULO 2 DO LIVRO **FÍSICA DAS RADIAÇÕES**¹
3. EXERCÍCIO 8 DO CAPÍTULO 2 DO LIVRO **FÍSICA DAS RADIAÇÕES**¹
4. EXERCÍCIO 10 DO CAPÍTULO 2 DO LIVRO **FÍSICA DAS RADIAÇÕES**¹
5. EXERCÍCIO 12 DO CAPÍTULO 2 DO LIVRO **FÍSICA DAS RADIAÇÕES**¹
6. EXERCÍCIO 13 DO CAPÍTULO 2 DO LIVRO **FÍSICA DAS RADIAÇÕES**¹
7. Uma amostra de 6,2mg de ⁹⁰Sr (Z=38), decai com meia-vida de 29,12 anos, está em equilíbrio com seu isótopo filho ⁹⁰Y (Z=39), que também é radioativo e decai com meia-vida 64h para o isótopo estável ⁹⁰Zr (Z=40). Responda:
 - (a) Que partículas são emitidas nos dois decaimentos descritos?
 - (b) Que tipo de equilíbrio radioativo ocorre entre o ⁹⁰Sr e o ⁹⁰Y?
 - (c) Qual a atividade de ⁹⁰Sr, em Bequerel, está presente na amostra?
 - (d) Qual a atividade de ⁹⁰Y, em Bequerel, está presente na amostra?
 - (e) Qual a massa de ⁹⁰Y, em mg, presente na amostra?
 - (f) Qual será a atividade, em Bequerel, de ⁹⁰Y após 100 anos?

¹ E. Okuno & E. M. Yoshimura – Física das Radiações, 1ª ed., Oficina de Textos, 2010.

8. No dia 6 de agosto de 1945 a bomba “little boy” explodiu sobre Hiroshima liberando aproximadamente 15 quilotons de TNT, ou seja, $6,3 \times 10^{13}$ J. Várias reações de fissão são possíveis e ocorrem na explosão. No entanto, suponha, que a única reação que ocorreu foi:



- a) Qual a energia liberada nessa reação? Qual o destino imediato dessa energia?
- b) Calcule quantos núcleos de ${}^{235}\text{U}$ sofreram fissão?
- c) Qual massa de ${}^{235}\text{U}$ foi fissionada?

9. (P_{sub} 2007, adaptado) Um radionuclídeo **A**, que tem meia vida de 10,2 meses, é produzido num reator, a um rendimento de 35×10^6 átomos.s⁻¹.

- a) Depois de quanto tempo, a partir do início do processo, a fonte terá 28 MBq?
- b) Se, ao invés de iniciar o processo de irradiação no reator com um alvo inerte (sem atividade), o alvo utilizado é uma fonte desse mesmo radionuclídeo, já “decaída” (com 5 MBq no início da irradiação), calcule o tempo necessário para atingir também 28 MBq. Compare **a.** e **b.** e comente.
- c) O mesmo radionuclídeo **A** pode ser produzido a partir do decaimento radioativo de um radionuclídeo natural, **B**, cuja meia vida vale 7,3 anos. Qual deve ser a atividade inicial desse “pai radioativo” **B** para que a mesma atividade (28 Mbq) de **A** seja atingida no mesmo tempo calculado em **a.**?

10. O acidente radiológico de Goiânia foi um grave episódio de contaminação radioativa. A contaminação teve início entre os dias 13 e 14/9/1987, quando um aparelho utilizado em radioterapia foi furtado de um prédio abandonado, e em seguida teve a fonte radioativa violada. A contaminação foi causada por 19,26 g de ${}^{137}\text{Cs}$ contido no equipamento. O ${}^{137}\text{Cs}$ é um nuclídeo emissor β^- .

- a. Apresente a reação de desintegração completa do ${}^{137}\text{Cs}$, e calcule o valor de Q dessa reação.
- b. A partir da meia vida conhecida do ${}^{137}\text{Cs}$, obtenha a constante de desintegração desse núcleo.
- c. Qual o número de núcleos e a atividade do ${}^{137}\text{Cs}$ na fonte na época do acidente? E hoje?
- d. Qual a atividade, o número de átomos e a massa de ${}^{137}\text{Cs}$ na época em que se acredita que a fonte foi produzida (fevereiro de 1970)?