Os raios X e outras formas de radiação ionizante são muito utilizados em diagnósticos e terapias médicas. Sobre este assunto, assinale a(s) alternativa(s) correta(s). Considere 1 eV = 1,610–19 J e a constante de Planck h = 410–15 eVs.

01. Quando uma radiação ionizante age diretamente no ácido desoxirribonucleico (DNA), pode haver quebras de átomos. Consequentemente pode haver alteração do DNA, porém estas alterações não levam a modificações genéticas.

02. As radiações ionizantes podem gerar danos na medula óssea. Uma dose mínima de radiação para gerar tal dano tem valor de 0,5 Jkg. Portanto, neste caso, a energia total absorvida por um indivíduo de 70 kg é de 35 J.

04. As causas de morte celular devido às radiações ionizantes podem ser resultantes de falência reprodutiva celular, necrose ou apoptose.

08. Equipamentos para tratamento de câncer, tais como aceleradores lineares, trabalham com radiações de energia de 9 MeV. Isso é equivalente a aproximadamente 1,410–12 J.

16. Equipamentos de raios X para a realização de exames de radiografia tipicamente trabalham com radiações com energia de 40 keV. Portanto, os fótons de raios X nesses equipamentos possuem frequência de 201018 Hz.