

Indique a soma das alternativas corretas

1 (UEPG-PR) O físico escocês James Clerk Maxwell (1831-1879) foi responsável pela descrição teórica e matemática do Eletromagnetismo. Com suas equações, foi possível prever a existência de ondas eletromagnéticas. Os diversos tipos de ondas eletromagnéticas recebem diferentes nomes, conforme os intervalos de frequência ou de como são produzidas. Sobre o espectro eletromagnético, assinale o que for correto.

- (01) O único tipo de radiação eletromagnética vinda do Sol que ultrapassa a atmosfera terrestre é a do tipo infravermelha, responsável por sentirmos o calor do Sol.
- (02) Raios X e raios gama são exemplos de radiações ionizantes, pois são capazes de alterar a estrutura da molécula e átomos.
- (04) As ondas eletromagnéticas possuem no vácuo uma velocidade de propagação de aproximadamente $3 \cdot 10^8$ m/s.
- (08) Uma onda eletromagnética com comprimento de onda de $750 \cdot 10^{-9}$ m terá uma frequência de $4 \cdot 10^{14}$ Hz no vácuo.

(01) Incorreta. Praticamente todo o espectro da radiação emitida pelo Sol atravessa a nossa atmosfera com exceção da ultravioleta quando filtrada pela camada de ozônio e partículas carregadas que são desviadas para os polos da Terra, causando os fenômenos conhecidos como auroras austral e boreal.

(02) Correta. Por esse motivo a exposição a esses raios deve ser monitorada, principalmente em ambientes hospitalares, pelos funcionários de radiologia, e também em ambientes sujeitos à exposição por radiação gama, principalmente em usinas nucleares ou equipamentos nucleares. O perigo da exposição está na alteração do DNA provocando mutações genéticas que levam ao câncer.

(04) Correta. Todas as ondas eletromagnéticas se propagam no vácuo com velocidade igual à da luz nesse meio, ou seja, aproximadamente $3 \cdot 10^8$ m/s.

(08) Correta. Pois, $v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{750 \cdot 10^{-9} \text{ m}} \therefore f = 4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

Resposta: 02 + 04 + 08 = 14

2 (FMABC-SP) Um elemento radioativo muito utilizado em Medicina Nuclear é o tecnécio 99 metaestável, que decai emitindo um fóton de energia $2,3 \cdot 10^{-14}$ J. A energia de um fóton está relacionada com a frequência da radiação segundo $E_f = h \cdot f$, sendo E_f a energia do fóton, h a constante de Planck de valor $6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s e f a frequência da radiação. Considere o espectro das radiações eletromagnéticas mostrado na tabela.

Radiação eletromagnética	Faixa de frequências
Ondas de rádio	menor que $3 \cdot 10^9$ Hz
Micro-ondas	$3,0 \cdot 10^9$ Hz a $3 \cdot 10^{12}$ Hz
Infravermelha	$3,0 \cdot 10^{12}$ a $4,3 \cdot 10^{14}$ Hz
Visível	$4,3 \cdot 10^{14}$ Hz a $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz
Ultravioleta	$7,5 \cdot 10^{14}$ Hz a $3 \cdot 10^{17}$ Hz
X	$3 \cdot 10^{17}$ Hz a $3 \cdot 10^{19}$ Hz
Gama	maior que $3 \cdot 10^{19}$ Hz

(www.if.ufrgs.br/oei/stars/espectro.htm)

O fóton emitido pelo tecnécio 99 metaestável em seu decaimento é radiação

- a) X.
- b) gama.**
- c) infravermelha.
- d) visível.
- e) ultravioleta.

Inicialmente, pode-se determinar a frequência do fóton por meio da equação de Planck:

$$E_f = h \cdot f \Rightarrow 2,3 \cdot 10^{-14} = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot f \therefore f \approx 3,5 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$$

De acordo com a tabela, a frequência do fóton corresponde ao raio gama.

3 (Enem) O avanço científico e tecnológico da física nuclear permitiu conhecer, com maiores detalhes, o decaimento radioativo dos núcleos atômicos instáveis, desenvolvendo-se algumas aplicações para a radiação de grande penetração no corpo humano, utilizada, por exemplo, no tratamento do câncer. A aplicação citada no texto se refere a qual tipo de radiação?

a) Beta.

d) Raios X.

Entre as ondas eletromagnéticas citadas, as que são resultantes de decaimentos radioativos e que possuem maior poder de penetração no corpo humano são os raios gama.

b) Alfa.

e) Ultravioleta.

▶ c) Gama.