

Questão 14

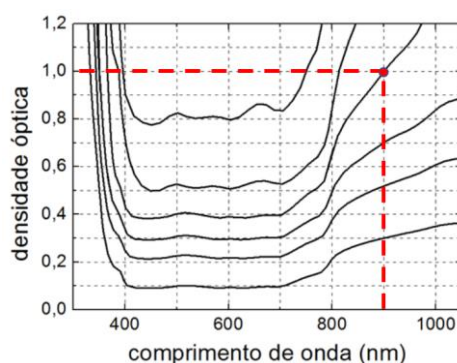
14. Filtros ópticos têm muitas aplicações: óculos de sol, equipamentos fotográficos, equipamentos de proteção individual (EPI) em atividades profissionais, etc. A densidade óptica de um filtro (OD) é definida por $OD = -\log_{10} T$, sendo T a transmitância óptica, que é dada pela razão entre a intensidade luminosa transmitida e a intensidade incidente. Nas máscaras de soldador, bem como naquelas usadas para a observação direta do Sol durante um eclipse, são necessários filtros de densidades ópticas muito elevadas, ou seja, filtros que transmitem muito pouca luz, tanto na região visível (de 400 nm a 700 nm) quanto no ultravioleta e no infravermelho.

- a) No espaço de resposta, apresenta-se um gráfico da densidade óptica em função do comprimento de onda λ para vários filtros, sendo que para cada um deles a densidade óptica na região visível é aproximadamente constante. Quanto vale a transmitância para $\lambda = 900$ nm do filtro de OD = 0,4 na região visível?
- b) A água é um bom filtro óptico no infravermelho próximo, e tem um pico de absorção em comprimentos de onda ligeiramente inferiores a $3,0 \mu\text{m}$. A energia do fóton é dada por $E = hf$, em que $h = 6,6 \times 10^{-34}$ J·s é a constante de Planck, e f é a frequência da onda eletromagnética. Quanto vale a energia do fóton absorvido no comprimento de onda $\lambda = 3,0 \mu\text{m}$?

*A velocidade da luz no vácuo vale $c = 3,0 \times 10^8$ m/s.

RESPOSTA

- a) Dados: $\lambda = 900$ nm. A partir do gráfico da área de respostas verifica-se que, para o filtro em questão, OD = 1,0.



$$\begin{aligned} 1,0 &= -\log_{10} T \\ \log_{10} T &= -1 \\ T &= 10^{-1} \\ T &= 0,1 \end{aligned}$$

- b)
- $$E = h \cdot f \text{ (A)}$$
- $$V = \lambda \cdot f \text{ (B)}$$

De A e B temos:

$$E = h \cdot \frac{v}{\lambda} = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^{-6}}$$

$$E = 6,6 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$