

Exercice 2 : (3 = 3 x 1)

Citer les trois choses dont nous avons besoin pour générer des rayons X ?

1- Une source d'électrons (cathode chauffée)

2- Une différence de potentiel élevée (accélération des électrons)

3- Une cible métallique (anode)

Exercice 3: (2 = 1+1)

Une machine de radiographie utilise des photons de 80 keV pour détecter des défauts dans des matériaux.

Le matériau A a $\mu_A = 1.2 \text{ cm}^2/\text{g}$, $\rho_A = 7.8 \text{ g/cm}^3$, et le matériau B a $\mu_B = 0.8 \text{ cm}^2/\text{g}$, $\rho_B = 2.5 \text{ g/cm}^3$.

Si une plaque du matériau A de 0.5 cm est utilisée, quelle doit être l'épaisseur du matériau B pour le même niveau d'atténuation ?

Calcul des coefficients linéaires

$$\mu_A = 1.2 \times 7.8 = 9.36 \text{ cm}^{-1} \quad \mu_B = 0.8 \times 2.5 = 2.0 \text{ cm}^{-1}$$

Égalité des atténuations

$$\mu_A x_A = \mu_B x_B = 9.36 \times 0.5 = 2.0 \times x_B \quad \text{ce qui donne } x_B = 2.34 \text{ cm}$$

Exercice 4 : (7 = 2 + 2 + 2 + 1)

La masse totale d'un litre d'une solution aqueuse contenant trois composants (eau, Additif1 et Additif2) est égale à 1.1 kg.

La proportion massique de ces composants ainsi que leur coefficient d'atténuation massique sont les suivants :

- Additif1 : 20g/l ($\mu_{m1} = 2.3 \text{ cm}^2/\text{g}$ pour $E = 40 \text{ keV}$)
- Additif2 : 50g/l ($\mu_{m2} = 1.0 \text{ cm}^2/\text{g}$ pour $E = 40 \text{ keV}$)
- Eau pure (H_2O) : ($\mu_{m,\text{H}_2\text{O}} = 0.85 \text{ cm}^2/\text{g}$ pour $E = 40 \text{ keV}$)

1. Déterminer la masse d'eau et les fractions massiques.

$$\text{Masse totale} = \text{masse(eau)} + \text{masse (Additif1)} + \text{masse(Additif2)}$$

$$\text{masse(eau)} = M_{\text{H}_2\text{O}} = 1100 - 20 - 50 = 1030 \text{ g}$$

$$\omega_{\text{H}_2\text{O}} = M_{\text{H}_2\text{O}} / \text{Masse totale} = 0.937$$

$$\omega_{\text{additif1}} = \text{masse (Additif1)} / \text{Masse totale} = 0.018$$

$$\omega_{\text{additif2}} = \text{masse (Additif2)} / \text{Masse totale} = 0.045$$

2. Calculer μ_m du mélange.

$$\text{On applique la loi de Bragg :} \quad \mu_m = \sum \omega_i \mu_{mi}$$

$$\mu_m = (0.018 \times 2.3) + (0.045 \times 1.0) + (0.937 \times 0.85) \quad \mu_m = 0.883 \text{ cm}^2/\text{g}$$

3. En déduire μ linéaire.

On calcule le ρ du mélange.

$$\rho = \text{masse/volume} = 1100 \text{ g} / 1000 \text{ cm}^3 = 1.1 \text{ g} / \text{cm}^3 \quad \mu = 1.1 \times 0.883 = 0.97 \text{ cm}^{-1}$$

4. Calculer l'intensité transmise pour une épaisseur de cette solution égale à $x = 7 \text{ cm}$.

$$I = I_0 e^{-\mu x} \quad I = I_0 e^{-(0.97 \times 7)} = I_0 e^{-6.79} \quad I = 0.11 \% I_0$$