

Partie Chimie

Prévention et traitement des mélanomes

Exercice 1 : Protection solaire et UV

1. Grandeur(s) physique(s) permettant de distinguer les UVA des UVB

Les UVA et les UVB sont tous des ondes électromagnétiques se propageant à la vitesse de la lumière dans le vide.

Ils se distinguent par :

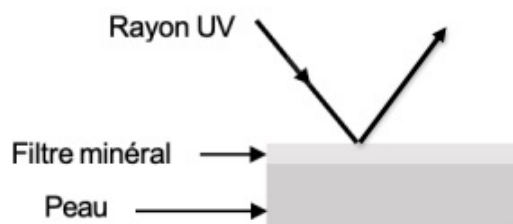
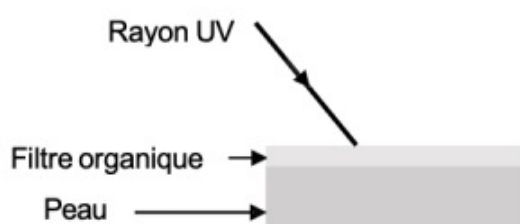
- leur **longueur d'onde** ;
- leur **fréquence** ;
- leur **période**.

La vitesse est identique pour toutes les ondes électromagnétiques dans le vide et la température n'est pas une caractéristique d'une onde.

2. Schémas afin de mettre en évidence les modes d'action des filtres

Le filtre organique absorbe les rayons UV : le rayon pénètre dans le filtre puis est absorbé.

Le filtre minéral réfléchit les rayons UV : le rayon est renvoyé vers l'extérieur sans pénétrer dans la peau.



3. Identification du solvant

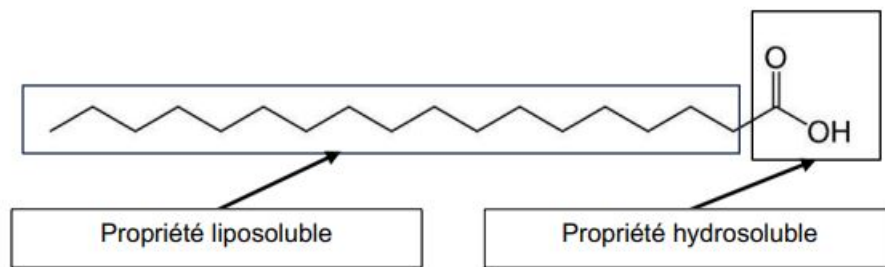
Le solvant est l'eau (Aqua (Water)).

En effet, c'est le constituant majoritaire de la crème et il permet de dissoudre les espèces chimiques présentes dans la phase aqueuse.

4. Groupe d'atomes associé à une propriété

Le groupe **carboxyle** ($-\text{COOH}$) est hydrosoluble car il est polaire.

La longue chaîne carbonée est liposoluble car elle est apolaire.

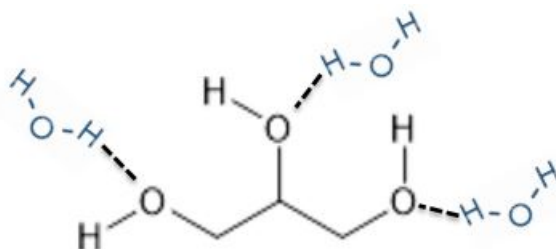


5. Représentation des liaisons hydrogène

Les trois groupes hydroxyle ($-\text{OH}$) de la glycérine peuvent former des liaisons hydrogène avec les molécules d'eau.

Les liaisons hydrogène sont représentées par des pointillés entre :

- l'hydrogène d'un groupe OH et l'oxygène d'une molécule d'eau ;
- ou l'oxygène d'un groupe OH et l'hydrogène d'une molécule d'eau.



6. Deux facteurs susceptibles de favoriser l'oxydation

Par exemple :

- l'exposition à la lumière ;
- le contact prolongé avec le dioxygène de l'air.

7. Crème conforme à la formulation

La masse molaire du dioxyde de titane vaut :

$$M(\text{TiO}_2) = M(\text{Ti}) + 2 \times M(\text{O}) = 47,9 + 2 \times 16,0 = 79,9 \text{ g mol}^{-1}$$

La masse de dioxyde de titane présente dans le flacon est :

$$m = n \times M$$

$$m = 3,75 \times 10^{-2} \times 79,9 = 3,0 \text{ g}$$

Le pourcentage massique est donc :

$$\frac{3,0}{50} \times 100 = 6,0 \%$$

Cette valeur appartient à l'intervalle compris entre 6 % et 10 %.

La crème est donc conforme à la formulation indiquée.

Exercice 2 : L' α -thérapie ciblée au plomb 212

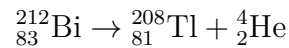
1. Composition du noyau

Le noyau du plomb 212 possède :

- 82 protons ;
- 212 nucléons ;
- $212 - 82 = 130$ neutrons.

2. Identification du noyau qui émet des particules α

La seconde équation montre que le bismuth 212 émet une particule α (${}^4_2\text{He}$) :



3. Explication de l'expression « générateurs d'émetteurs α »

Le plomb 212 ne produit pas directement une particule α .

Il se désintègre d'abord en bismuth 212, puis ce dernier émet une particule α .

Le plomb 212 est donc un générateur d'émetteurs α .

4. Définition du temps de demi-vie

Le temps de demi-vie est la durée au bout de laquelle l'activité radioactive (ou le nombre de noyaux radioactifs) est divisée par deux.

5. Détermination graphique temps de demi-vie

L'activité initiale est de :

$$A_0 = 100\,000 \text{ Bq}$$

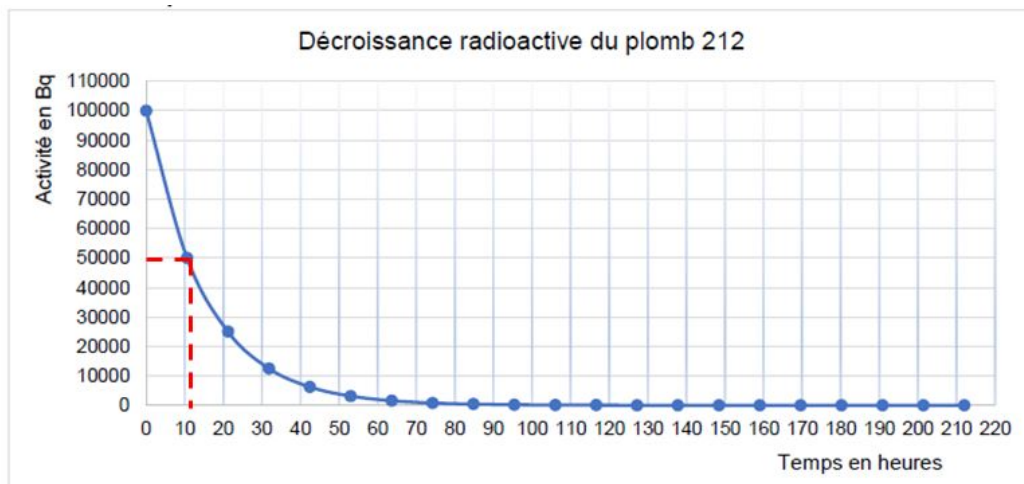
La moitié vaut :

$$\frac{A_0}{2} = 50\,000 \text{ Bq}$$

En lisant la courbe, on constate que cette activité est atteinte pour un temps voisin de :

$$t_{1/2} = 11 \text{ h}$$

Le temps de demi-vie est donc bien de l'ordre de 11 heures.



6. Avantage d'injecter du plomb 212 plutôt que du bismuth 212

Le plomb 212 possède une demi-vie d'environ 11 heures alors que celle du bismuth 212 est d'environ 1 heure.

Le plomb reste donc actif plus longtemps dans l'organisme, ce qui permet une production prolongée de particules α au niveau des cellules tumorales.

7. Expliquer pourquoi éviter les contacts prolongés après le traitement

Après l'injection, le patient contient encore des noyaux radioactifs qui continuent à se désintégrer.

Même si l'activité diminue progressivement, des rayonnements sont encore émis pendant plusieurs jours.

Par précaution, il est conseillé de limiter les contacts prolongés avec l'entourage.

8. En quoi l' α -thérapie se rapproche des nanomédicaments

Dans les deux cas, un vecteur permet de cibler spécifiquement les cellules cancéreuses.

Le traitement agit principalement au niveau de la tumeur tout en limitant les effets sur les cellules saines.