

Partie PHYSIQUE

12. Ondes électromagnétiques

D'après Bac SMS Antilles-Guyane – juin 2003

Rappel : $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Une lampe à vapeur de mercure émet une radiation fréquence $\nu = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.

1. Écrire la relation liant l'énergie E d'un photon à fréquence ν puis calculer l'énergie E du photon à fréquence précédente.
2. Soit la relation : $\nu = c/\lambda$.
 - 2.1. Donner la signification de chacun des termes et préciser les unités.
 - 2.2. Calculer la valeur de la longueur d'onde dans le vide de la radiation de fréquence $\nu = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. Exprimer le résultat en mètre (m) et en nanomètre (nm).
3. La lampe à vapeur de mercure émet également autre rayonnement de longueur d'onde λ' égal 320 nm dans le vide.
 - 3.1. À quel domaine des ondes électromagnétiques appartient ce rayonnement ?
 - 3.2. Donner une des propriétés de ce rayonnement et citer une utilisation pratique de cette lampe.
 - 3.3. Nommer une autre source de rayonnement dans ce même domaine.

4. Une onde électromagnétique peut s'interpréter comme un flux de photons : chaque photon transporte une énergie.

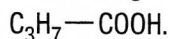
$$E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

- 4.1. Quelle est l'unité d'énergie E ?
- 4.2. Calculer l'énergie d'un photon UV pour lequel $\lambda = 300 \text{ nm}$.
5. Le nombre de personnes concernées par le mélanome malin (forme de cancer de la peau) a doublé en France en dix ans.
 - 5.1. Quel est le type de rayonnement électromagnétique qui en est responsable ?
 - 5.2. Citer deux exemples de sources de ce rayonnement.
6. La chloration d'un alcane est une réaction photochimique initiée par la rupture d'une liaison $\text{Cl}-\text{Cl}$ ou $\text{C}-\text{H}$. Pour rompre une liaison $\text{Cl}-\text{Cl}$, il faut une énergie supérieure ou égale à $E = 4,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
 - 6.1. Quelle est la longueur d'onde maximale λ d'un photon pouvant apporter une telle énergie ?
 - 6.2. La lampe à vapeur de mercure précédente peut-elle initier cette réaction ?
 - 6.3. Une lampe IR peut-elle rendre le même service ? Justifier.

Partie CHIMIE

9. Butyrique **

L'acide butyrique est un acide gras de formule :



- a. Rappeler la définition d'un acide gras.
- b. Donner le nom en nomenclature officielle de cet acide gras.
- c. Est-il insaturé ou non ? Justifier.
- d. Écrire l'équation de la réaction d'estérification de cet acide avec le propan-1-ol.

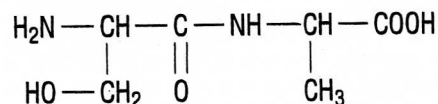
Préciser les caractéristiques de cette réaction et nommer le composé organique formé.

- e. La butyrique, corps gras présent dans le beurre, dérive de l'acide butyrique.
 - Écrire l'équation de la réaction entre l'acide butyrique et le glycérol menant à la butyrique.
 - À quelle famille de composé appartient la butyrique ?

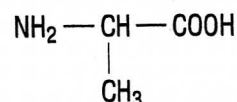
11. Liaison peptidique

D'après Bac SMS Antilles-Guyane – 2002

Un dipeptide a pour formule semi-développée :



1. Reproduire la formule de ce dipeptide et encadrer la liaison peptidique.
2. Encadrer et nommer clairement les groupes caractéristiques amine, acide carboxylique et alcool.
3. Écrire les formules semi-développées des acides α -aminés mis en jeu dans ce dipeptide.
4. Lors de l'hydrolyse du dipeptide de la question 1., on obtient l'alanine de formule semi-développée :



- 4.1. L'alanine est une molécule chirale. Pourquoi ?
- 4.2. Recopier la formule de l'alanine et repérer par un astérisque l'atome de carbone asymétrique.

12. L'ion hydrogénocarbonate

Sujet élaboré sur la base des exigences du nouveau baccalauréat ST2S.

Dans les eaux d'alimentation, l'alcalinité est due principalement aux ions hydrogénocarbonate (anciennement appelés bicarbonate), de formule HCO_3^- .

Voici les indications portées sur l'étiquette d'une bouteille d'Évian®.

L'eau évian® est recommandée pour l'alimentation du bébé.

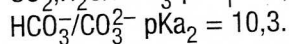
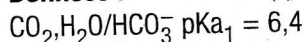
La minéralisation constante et équilibrée de l'eau minérale naturelle évian® a les caractéristiques suivantes (en mg/l) :

Calcium (Ca ²⁺)	80	Sulfates (SO ₄ ²⁻)	12,6
Magnésium (Mg ²⁺)	25	Chlorures (Cl ⁻)	6,3
Sodium (Na ⁺)	6	Nitrates (NO ₃ ⁻)	2,7
Potassium (K ⁺)	1	Silice (SiO ₂)	15
Alcalinités (HCO ₃ ⁻)	360		

Résidu sec à 180°C : 309mg/l - pH = 7,2
Source Cachat - S.A.E.M.E. 74500 Evian

évian® est une eau minérale naturelle reconnue favorable à la santé par l'Académie Nationale de Médecine.

Données :



Masses molaires en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$:

$$\text{H} = 1 ; \text{O} = 16 ; \text{C} = 12.$$

- Quel est le pH de cette eau ? En déduire la concentration en ion oxonium H_3O^+ .
- Pour chacun des couples acide/base figurant dans les données, écrire la demi-équation acido-basique associée. Donner l'expression de leurs constantes d'acidité respectives K_{a1} et K_{a2} et les calculer.
- L'ion hydrogénocarbonate appartient aux deux couples.
Comment qualifie-t-on une telle espèce ? Justifier.
- Sur un axe gradué en pH, placer les domaines de prédominance des espèces acide et basique des deux couples de l'ion hydrogénocarbonate.
- Déterminer l'espèce chimique prédominante dans l'eau d'Évian.
Est-ce conforme à l'indication de l'étiquette ?
- Calculer la quantité de matière en ion hydrogénocarbonate de cette eau.
- En déduire la concentration molaire C en ions HCO_3^- dans l'eau minérale étudiée.