

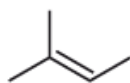
Exercices chapitre 6 – Spectres UV-visible

Exercices

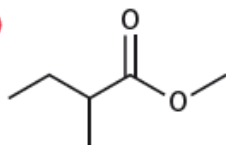
3 Utiliser la représentation topologique

Écrire les formules brutes des molécules suivantes.

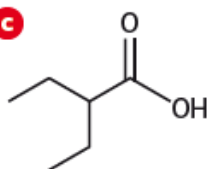
a



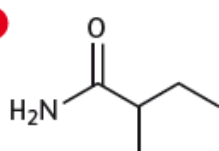
b



c



d



4 Identifier des classes fonctionnelles

- Recopier les formules topologiques de chaque molécule de l'exercice 3 qui possède un groupe caractéristique.
- Entourer le groupe caractéristique correspondant.
- En déduire la classe fonctionnelle de chacune de ces molécules.

5 Nommer des molécules organiques

Nommer les molécules représentées dans l'exercice 3.

Exercice n°13

13 Écrire des formules topologiques

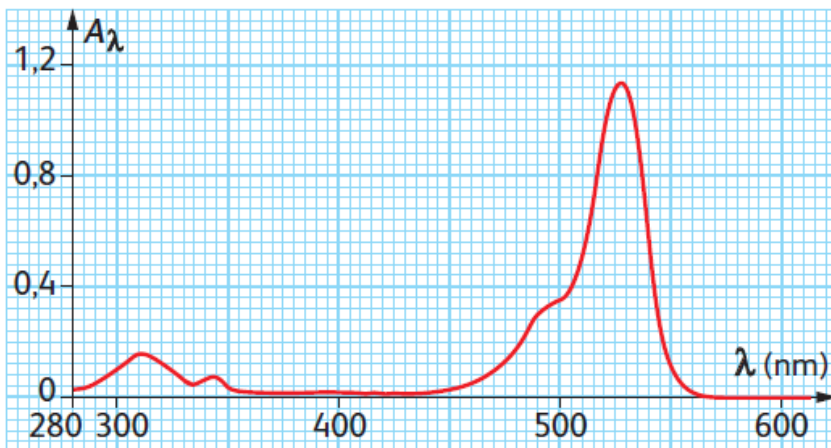
Écrire les formules topologiques des molécules suivantes.

- 4-méthylhexan-3-ol
- 3-éthyl-2,3-diméthylheptanal
- 3,3,4-triméthylpentan-2-one
- 2-méthylpropan-2-amine
- 2-éthylpentanoate de butyle

Exercice n°14

14 Exploiter un spectre UV-visible

Le spectre de l'éosine Y (colorant et désinfectant), en solution dans l'éthanol à la concentration $c = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, est représenté ci-dessous. La largeur de la cuve traversée vaut $\ell = 1,0 \text{ cm}$.







- Déterminer approximativement les trois longueurs d'onde correspondant à un maximum d'absorption.
- Quelle est la couleur de la solution aqueuse d'éosine ?
- Déterminer la valeur du coefficient d'absorption molaire ϵ_{max} de l'éosine Y dans l'éthanol au maximum d'absorption correspondant à une radiation dans le domaine du visible. Commenter la valeur obtenue.

Exercice n°24

20 ★ Couleur et conjugaison: l'effet bathochrome

Compétence générale Effectuer un raisonnement scientifique

Pour les spectres UV-visible des alcènes conjugués, la longueur d'onde λ_m au maximum d'absorption dépend du nombre de doubles liaisons conjuguées. Le tableau suivant regroupe des valeurs de λ_m pour différentes espèces chimiques.

Formule topologique de l'espèce chimique	λ_m (nm)
	160
	220
	250
	300

a. Quelle tendance empirique peut-on déduire de ces données? Il s'agit de l'effet **bathochrome** de la conjugaison sur l'absorption du rayonnement électromagnétique.



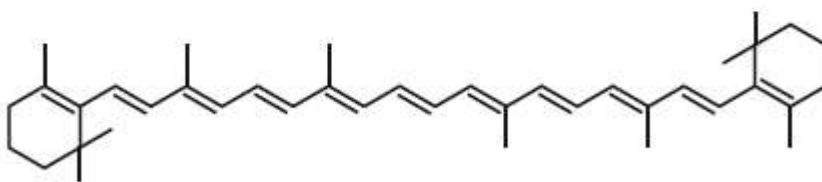
La couleur du flamant rose est due à une molécule issue du β -carotène présent dans son alimentation.

b. Rechercher l'étymologie du mot « bathochrome ».

c. Rechercher la signification scientifique du terme « bathochrome ».

d. Commenter le critère suivant, retenu en 1^{re} S: « Une molécule organique possédant un système conjugué d'au moins sept doubles liaisons forme le plus souvent un matériau coloré. »

e. Pour le β -carotène (représenté ci-dessous), la longueur d'onde d'absorption maximale se situe à 450 nm.



Cet exemple confirme-t-il l'effet bathochrome précédemment étudié?

f. De quelle couleur est le β -carotène?

28 ★★ Couleur et spectres UV-visible

COMPÉTENCES S'approprier, connaître, analyser, réaliser, valider.

Associer la couleur perçue à la couleur complémentaire de celle correspondant au maximum d'absorption est une première approche. Étudions deux cas pourtant très classiques pour lesquels ce critère ne suffit pas.



1. Influence de la concentration sur la couleur perçue

On dispose de cinq solutions aqueuses d'ions triiodure I_3^- , de concentrations :

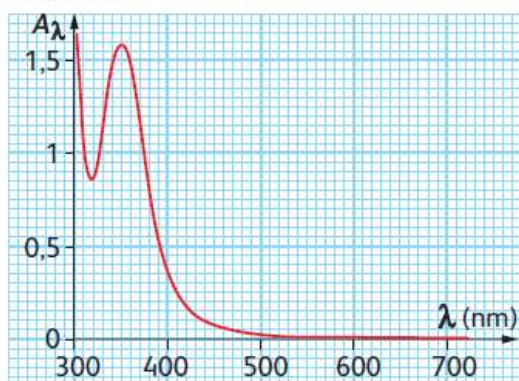
$$c_1 = 1,6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}; \quad c_2 = 8,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$$c_3 = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}; \quad c_4 = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$$c_5 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

a. Peut-on parler de « la » couleur des ions triiodure en solution aqueuse ?

b. On donne ci-après le spectre UV-visible d'une solution aqueuse d'ions triiodure à $2,6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, contenue dans une cuve de 1,0 cm de largeur.



Déterminer les paramètres caractéristiques de l'absorption UV-visible des ions triiodure en solution aqueuse : λ_m et ϵ_{\max} .

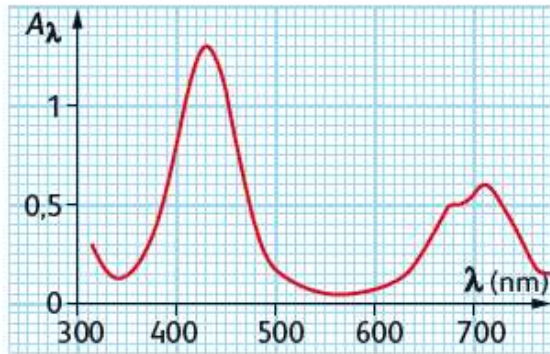
c. Justifier, par le critère habituel, la couleur jaune de la solution contenant les ions triiodure en solution aqueuse diluée.

d. Comment évolue le spectre d'absorption d'une solution d'ions triiodure si on augmente sa concentration ?

e. En déduire la raison pour laquelle les solutions d'ions triiodure virent au rouge-brun foncé lorsqu'elles deviennent concentrées.

2. Existence de plusieurs bandes dans le spectre

Le spectre d'absorption UV-visible du sulfate de nickel à $0,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en solution aqueuse est représenté ci-dessous.



a. Quels sont les paramètres caractéristiques de l'absorption UV-visible du sulfate de nickel en solution aqueuse ?

b. Quelle devrait être, selon le critère usuel, la couleur d'une solution de sulfate de nickel ?

c. Cette absorption est-elle intense ?

d. La photographie ci-contre représente une solution de nitrate de nickel à $0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Cela correspond-il à l'analyse précédente du spectre d'absorption ? Conclure.

