

LC9. Caractérisations par spectroscopie en synthèse organique (L)

Eléments des programmes (extrait B.O.)

Seconde (2011) :

<p>Les spectres d'émission et d'absorption : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies.</p> <p>Raies d'émission ou d'absorption d'un atome ou d'un ion.</p> <p>Caractérisation d'une radiation par sa longueur d'onde.</p>	<p>Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu, dont les propriétés dépendent de la température.</p> <p>Repérer, par sa longueur d'onde dans un spectre d'émission ou d'absorption une radiation caractéristique d'une entité chimique.</p> <p><i>Utiliser un système dispersif pour visualiser des spectres d'émission et d'absorption et comparer ces spectres à celui de la lumière blanche.</i></p> <p>Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique.</p> <p>Interpréter le spectre de la lumière émise par une étoile : température de surface et entités chimiques présentes dans l'atmosphère de l'étoile.</p> <p>Connaître la composition chimique du Soleil.</p>
---	---

Première (2011):

Couleur, vision et image	
L'œil ; modèle de l'œil réduit.	Décrire le modèle de l'œil réduit et le mettre en correspondance avec l'œil réel.

<p>Interaction lumière-matière : émission et absorption.</p> <p>Quantification des niveaux d'énergie de la matière.</p> <p>Modèle corpusculaire de la lumière : le photon. Énergie d'un photon.</p> <p>Relation $\Delta E = h\nu$ dans les échanges d'énergie.</p> <p>Spectre solaire.</p>	<p>Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière.</p> <p>Connaître les relations $\lambda = c/\nu$ et $\Delta E = h\nu$ et les utiliser pour exploiter un diagramme de niveaux d'énergie.</p> <p>Expliquer les caractéristiques (forme, raies) du spectre solaire.</p>
---	---

Matières colorées	
<p>Synthèse soustractive.</p> <p>Colorants, pigments ; extraction et synthèse.</p> <p>Réaction chimique : réactif limitant, stœchiométrie, notion d'avancement.</p> <p>Dosage de solutions colorées par étalonnage.</p> <p>Loi de Beer-Lambert.</p> <p>Molécules organiques colorées : structures moléculaires, molécules à liaisons conjuguées.</p> <p>Indicateurs colorés.</p>	<p>Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre une extraction, une synthèse, une chromatographie.</i></p> <p>Identifier le réactif limitant, décrire quantitativement l'état final d'un système chimique.</p> <p>Interpréter en fonction des conditions initiales la couleur à l'état final d'une solution siège d'une réaction chimique mettant en jeu un réactif ou un produit coloré.</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce colorée à partir d'une courbe d'étalonnage en utilisant la loi de Beer-Lambert.</i></p> <p>Savoir que les molécules de la chimie organique sont constituées principalement des éléments C et H.</p> <p>Reconnaître si deux doubles liaisons sont en position conjuguée dans une chaîne carbonée.</p> <p>Établir un lien entre la structure moléculaire et le caractère coloré ou non coloré d'une molécule.</p> <p><i>Repérer expérimentalement des paramètres influençant la couleur d'une substance (pH, solvant, etc.).</i></p>

Première (2019) :

Absorbance, spectre d'absorption, couleur d'une espèce en solution, loi de Beer-Lambert.	<p>Expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution à partir de son spectre UV-visible.</p> <p>Déterminer la concentration d'un soluté à partir de données expérimentales relatives à l'absorbance de solutions de concentrations connues.</p> <p><i>Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance. Tester les limites d'utilisation du protocole.</i></p>
Identification des groupes caractéristiques par spectroscopie infrarouge.	<p>Exploiter, à partir de valeurs de référence, un spectre d'absorption infrarouge.</p> <p><i>Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels pour visualiser la géométrie de molécules organiques.</i></p>

- Réaliser le spectre d'absorption UV-visible d'une espèce chimique.
- Réaliser des mesures d'absorbance en s'aidant d'une notice.

Dans la partie physique

<p>Le photon. Énergie d'un photon.</p> <p>Description qualitative de l'interaction lumière-matière : absorption et émission.</p> <p>Quantification des niveaux d'énergie des atomes.</p>	<p>Utiliser l'expression donnant l'énergie d'un photon.</p> <p>Exploiter un diagramme de niveaux d'énergie en utilisant les relations $\lambda = c / \nu$ et $\Delta E = h\nu$.</p> <p><i>Obtenir le spectre d'une source spectrale et l'interpréter à partir du diagramme de niveaux d'énergie des entités qui la constituent.</i></p>
--	---

Terminal S :

Analyse spectrale	
Notions et contenus	Compétences exigibles
<p>Spectres UV-visible</p> <p>Lien entre couleur perçue et longueur d'onde au maximum d'absorption de substances organiques ou inorganiques.</p>	<p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour caractériser une espèce colorée.</i></p> <p>Exploiter des spectres UV-visible.</p>
<p>Spectres IR</p> <p>Identification de liaisons à l'aide du nombre d'onde correspondant ; détermination de groupes caractéristiques.</p> <p>Mise en évidence de la liaison hydrogène.</p>	<p>Exploiter un spectre IR pour déterminer des groupes caractéristiques à l'aide de tables de données ou de logiciels.</p> <p>Associer un groupe caractéristique à une fonction dans le cas des alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide.</p> <p>Connaître les règles de nomenclature de ces composés ainsi que celles des alcanes et des alcènes.</p>
<p>Spectres RMN du proton</p> <p>Identification de molécules organiques à l'aide :</p> <ul style="list-style-type: none"> - du déplacement chimique ; - de l'intégration ; - de la multiplicité du signal : règle des (n+1)-uplets. 	<p>Relier un spectre RMN simple à une molécule organique donnée, à l'aide de tables de données ou de logiciels.</p> <p>Identifier les protons équivalents. Relier la multiplicité du signal au nombre de voisins.</p> <p>Extraire et exploiter des informations sur différents types de spectres et sur leurs utilisations.</p>

<p>Contrôle de la qualité par dosage</p> <p>Dosages par étalonnage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - spectrophotométrie ; loi de Beer-Lambert ; - conductimétrie ; explication qualitative de la loi de Kohlrausch, par analogie avec la loi de Beer-Lambert. <p>Dosages par titrage direct.</p> <p>Réaction support de titrage ; caractère quantitatif.</p> <p>Équivalence dans un titrage ; repérage de l'équivalence pour un titrage pH-métrique, conductimétrique et par utilisation d'un indicateur de fin de réaction.</p>	<p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la spectrophotométrie et la conductimétrie, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de la qualité.</i></p> <p>Établir l'équation de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental.</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce chimique par titrage par le suivi d'une grandeur physique et par la visualisation d'un changement de couleur, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de la qualité.</i></p> <p>Interpréter qualitativement un changement de pente dans un titrage conductimétrique.</p>
--	---

2 - LES ONDES AU SERVICE DE LA SANTÉ	Niveau			
	1	2	3	4
2.1 Les radiations électromagnétiques visibles				
Domaine des longueurs d'ondes visibles				
Courbe d'absorption				
Laser et applications :				
- propriétés du faisceau laser : monochromaticité, directivité, densité d'énergie ;				
- utilisations en chirurgie, ophtalmologie, oncologie, dermatologie, cardiologie.				
Luminothérapie				
2.2 IR, UV, rayons X				
Domaines des radiations électromagnétiques				
Sources et nature des rayonnements IR, UV, X et classement dans l'ensemble des radiations électromagnétiques (en longueur d'onde)				
Applications des rayonnements IR, UV et X :				
- IR : thermomètre médical ;				
- UV : dangers comparés des UVA, UVB, UVC, dangers des lampes UV ; crèmes solaires ; protection de l'œil (lunettes de soleil) ; désinfection ; résine dentaire ;				
- X : radiothérapie, radioprotection, radiographie et tomodensitométrie (ou scanner).				
Importance de la couche d'ozone				
Facteurs d'absorption des rayons X				
2.3 Sons et ultrasons				
Nature et propriétés des sons et des ultrasons : absorption et réflexion				
L'oreille : récepteur acoustique, nuisances sonores et protection de l'audition				
Applications médicales : principe de l'échographie (influence qualitative de différents facteurs : fréquence, nature, épaisseur et profondeur du milieu, puissance de la source)				
2.4 Analogies et différences entre radiographie, scanner, échographie				

Terminal ST2S

2 - LES ONDES AU SERVICE DE LA SANTÉ	Niveau			
	1	2	3	4
2.1 Les radiations électromagnétiques visibles				
Domaine des longueurs d'ondes visibles				
Courbe d'absorption				
Laser et applications :				
- propriétés du faisceau laser : monochromaticité, directivité, densité d'énergie ;				
- utilisations en chirurgie, ophtalmologie, oncologie, dermatologie, cardiologie.				
Luminothérapie				
2.2 IR, UV, rayons X				
Domaines des radiations électromagnétiques				
Sources et nature des rayonnements IR, UV, X et classement dans l'ensemble des radiations électromagnétiques (en longueur d'onde)				
Applications des rayonnements IR, UV et X :				
- IR : thermomètre médical ;				
- UV : dangers comparés des UVA, UVB, UVC, dangers des lampes UV ; crèmes solaires ; protection de l'œil (lunettes de soleil) ; désinfection ; résine dentaire ;				
- X : radiothérapie, radioprotection, radiographie et tomodensitométrie (ou scanner).				
Importance de la couche d'ozone				
Facteurs d'absorption des rayons X				
2.3 Sons et ultrasons				
Nature et propriétés des sons et des ultrasons : absorption et réflexion				
L'oreille : récepteur acoustique, nuisances sonores et protection de l'audition				
Applications médicales : principe de l'échographie (influence qualitative de différents facteurs : fréquence, nature, épaisseur et profondeur du milieu, puissance de la source)				
2.4 Analogies et différences entre radiographie, scanner, échographie				