

Programme de colles n°10 – du 29 novembre au 3 décembre

Ondes et signaux

Chapitre 3 : La lumière, nature et propriétés – Les lois de Snell-Descartes

| Savoir | Savoir-faire |
|---|--|
| Domaines spectraux du rayonnement électromagnétique. Photon : énergie, loi de Planck-Einstein. Effet photoélectrique et photo-ionisation. Notion de milieu homogène, transparent et isotrope. Phénomène de dispersion et indice de réfraction d'un MHTI. Propagation rectiligne de la lumière dans un MHTI. Notion de rayon lumineux et approximation de l'optique géométrique. Principe du retour inverse de la lumière. Notion de sources primaires, secondaires Dioptre et miroir : lois de la réflexion et de la réfraction. Notion de réfringence et trajet des rayons. Notion de réflexion totale. Notion d'image à travers un miroir | Citer des ordres de grandeur de longueurs d'onde associées aux différents domaines spectraux du rayonnement électromagnétique (ondes radio, micro-ondes, rayonnements infrarouge, visible, ultraviolet, rayons X et gamma). Citer des applications scientifiques et techniques des différents domaines spectraux de rayonnement électromagnétique. Interpréter qualitativement l'effet photoélectrique et l'effet photo-ionisant à l'aide du modèle particulaire de la lumière. Utiliser les bases de la géométrie. Tracer le trajet de la lumière au contact d'un miroir et à la traversée d'un dioptre (notion de réfringence), utiliser les lois de Snell-Descartes. Déterminer les conditions de réflexion totale d'un système. |

Constitution et cohésion de la matière

Chapitre 5 : Modèle de la liaison covalente délocalisée – mésomérie

I. Notion quantiques de la liaison chimique – Notion d'électrons délocalisables

- Notion d'orbitales moléculaires
- Types de recouvrement entre OA
- Électrons délocalisables et notion de mésomérie (formules résonnantes ou formules mésomères)

II. Écriture des formules résonnantes ou mésomères d'une molécule

- Convention d'écriture et symbole de mouvement électronique
- Mouvements de base des électrons délocalisables
- Formules mésomères les plus représentatives d'un édifice polyatomique
- La mésomérie, un outil pour l'analyse des propriétés physicochimiques

III. Systèmes délocalisés en chimie organique : notion de système conjugué

| Savoirs | Savoir-faire |
|--|--|
| Forme mésomères = différentes modélisations d'une même molécule. Notions quantiques de la liaison chimique (liaisons π et σ). Système délocalisés de base et systèmes conjugués en chimie organique. Stabilisation particulière des systèmes conjugués | Passer d'une forme mésomère à l'autre en utilisant le formalisme des flèches courbes de mouvement électronique. Trouver les formes mésomères les plus représentatives d'une molécule. Analyser la géométrie d'une molécule (distances de liaison, angles, etc.) à l'aide des formules mésomères. Reconnaître un système conjugué. |

Chapitre 6 : Spectroscopie

I. Généralités sur les spectroscopies d'absorption

- Interaction rayonnement-matière et niveaux d'énergie d'une molécule
- Spectrophotométrie – grandeurs mesurées

II. Spectroscopie d'absorption UV-visible

- Aspects pratiques
- Couleurs et longueurs d'onde absorbée
- Loi de Beer-Lambert

III. Spectroscopie d'absorption infrarouge : outil pour identifier les groupes caractéristiques de molécules

- Absorption infrarouge et vibrations de liaisons

| 2. Méthode d'analyse d'un spectre IR 3. Table d'absorptions 4. Exemples d'application (présentation des bandes d'absorption classiques) | |
|---|--|
| IV. Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton 1. Principe et allure générale d'un spectre RMN 2. Évolution du déplacement chimique 3. Notion de protons chimiquement équivalents : courbe d'intégration 4. Couplages 5. Analyser un spectre RMN au regard d'une structure moléculaire donnée 6. Table de spectroscopie RMN | |
| Savoirs | Savoir-faire |
| Spectroscopies d'absorption UV-visible et infrarouge Nature des transitions associées aux spectroscopies UV-visible et infrarouge, domaine du spectre des ondes électromagnétiques correspondant. Transmittance, absorbance. Principe d'une mesure d'absorbance. Notion de spectre d'absorption. Loi de Beer-Lambert (une seule espèce colorée ou plusieurs), coefficient d'absorption molaire, unités. Relation qualitative entre le couleur observée dans le visible et la longueur d'onde absorbée. | Relier la longueur d'onde du rayonnement absorbé à la nature et à l'énergie de la transition associée. Identifier, à partir du spectre infrarouge et de tables de nombres d'onde de vibration, une liaison ou un groupe caractéristique dans une entité chimique organique. Savoir exploiter la loi de Beer-Lambert (dans le cadre d'un dosage par étalonnage par exemple) |
| Spectroscopie RMN : Exploitation de spectres RMN ^1H . Déplacement chimique, intégration. Multiplicité d'un signal : couplages du premier ordre $A_m X_p$ et $A_m M_p X_q$. | Confirmer ou attribuer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou de résonance magnétique nucléaire du proton et de tables de nombres d'onde ou de déplacements chimiques caractéristiques. |
| Chapitre 7 : Interactions « intermoléculaires » et propriétés physiques macroscopique | |
| I. Les différents types d'interactions « intermoléculaires » 1. Propriétés des différents types d'entités chimiques – polarité et polarisabilité d'une entité moléculaire 2. Interactions ions-ions, ions-dipôles 3. Interactions dipôles-dipôles – Interactions de Van der Waals 4. Liaison hydrogène (ou pont hydrogène) | |
| II. Interactions au sein d'un corps pur et température de changement d'état 1. Solides ou liquides ioniques 2. Solides ou liquides moléculaires 3. Changement d'état d'un corps pur et température de changement d'état | |
| III. Solubilisation d'espèces chimiques au sein d'un solvant 1. Solubilisation de différents types d'espèces chimiques 2. Propriétés et types de solvant 3. Notion de solubilité 4. Notion de miscibilité | |
| IV. Cas particulier de l'amphiphile 1. Entités chimiques amphiphiles 2. Associations d'entités chimiques amphiphiles dans l'eau – exemples en milieu biologique 3. Emulsions | |
| Savoirs | Savoir-faire |
| Notion de polarisabilité. Moment dipolaire permanent, induit, instantané. Interactions de Van Der Waals : différents types, caractéristiques. Liaison hydrogène. Interactions ioniques. Ordre de grandeur des énergies de liaison. Grandeurs caractéristiques et propriétés de solvants moléculaires : moment dipolaire, permittivité relative, caractère protogène. Mise en solution d'une espèce | Savoir distinguer les interactions qu'effectuent des entités chimiques entre elles. Déterminer les évolutions des températures de changement de phase dans une série. Déterminer les propriétés d'un solvant moléculaire. Justifier la solubilité d'une espèce chimique moléculaire ou ionique dans un solvant donné. Déterminer les évolutions des solubilités dans une série. |

| | |
|--|--|
| <p>chimique moléculaire (solvatation) ou d'un solide ionique (dissociation et solvatation)</p> <p>Effet hydrophobe.</p> <p>Espèces chimiques amphiphiles, micelles, structure schématique des membranes cellulaires.</p> <p>Émulsions.</p> | <p>Justifier la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants.</p> <p>Prévoir le caractère amphiphile d'une entité à partir de sa structure et interpréter sa solubilité dans un solvant. Interpréter la structure d'une association d'entités amphiphiles (micelle, bicouche, membrane cellulaire).</p> <p>Décrire la structure d'une émulsion en distinguant phase dispersée et phase continue. Interpréter les propriétés détergentes ou émulsifiantes des espèces chimiques amphiphiles.</p> <p>Savoir repérer dans des exemples du monde de vivant l'importance des interactions de faible énergie. Citer des exemples d'émulsions de la vie courante.</p> |
|--|--|

Compétences générales évaluées

| | |
|---------------------|---|
| S'approprier | Comprendre ce qui est attendu dans un énoncé |
| | Extraire les informations d'un énoncé |
| | Modéliser une situation concrète |
| | Relier le problème à une situation modèle connue |
| | Estimer des valeurs numériques ou des ordres de grandeur |
| Analyser | Identifier les domaines de la discipline, les lois, les grandeurs physiques ou chimiques à utiliser |
| | Décomposer le problème posé en des problèmes plus simples afin de construire l'ensemble du raisonnement avant de commencer |
| | Savoir exploiter des informations sous formes diverses (valeurs numériques, graphique, tableau, spectre, etc.) |
| | Formuler une hypothèse, construire un modèle |
| | Définir le système d'étude |
| Réaliser | Construire un raisonnement scientifique logique |
| | Maîtriser ses connaissances |
| | Réinvestir ses connaissances |
| | Savoir mettre en place des équations mathématiques pour résoudre un problème physique ou chimique |
| | Savoir mener efficacement les calculs analytiques |
| | Savoir déterminer une expression littérale |
| | Savoir effectuer des applications numériques correctes (conversion d'unités si besoin), avec le bon nombre de chiffres significatifs |
| Valider | Vérifier l'homogénéité des formules lors d'un calcul |
| | S'assurer que l'on a répondu à la question posée |
| | Exercer son esprit critique sur la pertinence d'un résultat (ordre de grandeur, comparaison avec des résultats connus, précision d'une mesure...), d'une hypothèse, d'un modèle |
| | Interpréter des résultats |
| | Valider ou invalider une hypothèse, une information, une loi... |
| | Confronter un modèle au réel, confronter un modèle mathématique à des résultats expérimentaux (identification du graphe à tracer, régression, ...) |
| | |
| Communiquer | Faire preuve d'initiative |
| | Demander une aide pertinente |
| | S'exprimer de manière claire, concise et avec assurance |
| | Utiliser le tableau de manière claire et lisible |
| | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux |
| | Réagir face à une situation difficile (erreurs dans le raisonnement, erreurs de calcul, etc.) |
| | Tenir compte des aides et des commentaires du correcteur |