

GRANDES IDÉES

Les atomes et les molécules sont les éléments constitutifs de la matière.

La **chimie organique** et ses applications ont d'importantes répercussions sur la santé humaine, la société et l'environnement.

La **mole** est une quantité utilisée pour rendre les atomes et les molécules mesurables.

Lors de **réactions chimiques**, la matière et l'énergie sont conservées.

Dans une solution, la **solubilité** est déterminée par la nature du soluté et du solvant.

Normes d'apprentissage

Compétences disciplinaires	Contenu
<i>L'élève sera capable de :</i> Poser des questions et faire des prédictions - Faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique ou un problème qui revêt un intérêt personnel, local ou mondial - Faire des observations dans le but de formuler ses propres questions, d'un niveau d'abstraction croissant, sur des phénomènes naturels - Formuler de multiples hypothèses et prédire de multiples résultats Planifier et exécuter - Planifier, sélectionner et utiliser, en collaboration et individuellement, des méthodes de recherche appropriées, y compris des travaux sur le terrain et des expériences en laboratoire, afin de recueillir des données fiables (qualitatives et quantitatives) - Évaluer les risques et aborder les questions éthiques, culturelles et environnementales liées à ses propres méthodes - Utiliser les unités SI et l'équipement adéquats, y compris des technologies numériques, pour recueillir et consigner des données de façon systématique et précise - Appliquer les concepts d'exactitude et de précision aux procédures expérimentales et aux données : - chiffres significatifs - incertitude - notation scientifique	<i>L'élève connaîtra :</i> - Modèle quantique et configuration électronique - Électrons de valence et structures de Lewis Liaisons chimiques en fonction de l'électronégativité Liaisons et forces Composés organiques Applications de la chimie organique - Mole Analyse dimensionnelle Réactions Calculs stœchiométriques avec chiffres significatifs Processus chimiques locaux et autres Chimie verte Solubilité des composés moléculaires et ioniques Calculs stœchiométriques en solution aqueuse Techniques d'analyse

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
Traiter et analyser des données et de l'information • Découvrir son environnement immédiat et l'interpréter • Recourir aux perspectives et connaissances des peuples autochtones, aux autres modes d'acquisition des connaissances et aux connaissances locales comme sources d'information • Relever et analyser les régularités, les tendances et les rapprochements dans les données, notamment en décrivant les relations entre les variables, en effectuant des calculs et en relevant les incohérences • Tracer, analyser et interpréter des graphiques, des modèles et des diagrammes • Appliquer ses connaissances des concepts scientifiques pour tirer des conclusions correspondant aux éléments de preuve • Analyser des relations de cause à effet Évaluer • Évaluer ses méthodes et conditions expérimentales, notamment en déterminant des sources d'erreur ou d'incertitude et des variables de confusion, et en examinant d'autres explications et conclusions • Décrire des moyens précis d'améliorer ses méthodes de recherche et la qualité de ses données • Évaluer la validité et les limites d'un modèle ou d'une analogie décrivant le phénomène étudié • Être au fait de la fragilité des hypothèses, remettre en question l'information fournie et déceler les idées reçues dans son propre travail ainsi que dans les sources primaires et secondaires • Tenir compte de l'évolution du savoir attribuable à la création d'outils et de technologies • Établir des liens entre les explorations scientifiques et les possibilités de carrière en sciences • Faire preuve d'un scepticisme éclairé et appuyer la réalisation de ses propres recherches ainsi que l'évaluation des conclusions d'autres travaux de recherche sur les connaissances et les découvertes scientifiques • Réfléchir aux conséquences sociales, éthiques et environnementales des résultats de ses propres recherches et d'autres travaux de recherche • Procéder à l'analyse critique de l'information provenant de sources primaires et secondaires et évaluer les approches employées pour la résolution des problèmes • Évaluer les risques du point de vue de la sécurité personnelle et de la responsabilité sociale	

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
Appliquer et innover • Contribuer au bien-être des membres de la communauté, à celui de la collectivité et de la planète, ainsi qu'à son propre bien-être, en faisant appel à des méthodes individuelles ou des approches axées sur la collaboration • Concevoir, en coopération, des projets ayant des liens et des applications à l'échelle locale ou mondiale • Contribuer, par la recherche, à trouver des solutions à des problèmes locaux ou mondiaux • Mettre en pratique de multiples stratégies afin de résoudre des problèmes dans un contexte de vie réelle, expérimental ou conceptuel • Réfléchir à l'apport des scientifiques en matière d'innovation Communiquer • Élaborer des modèles concrets ou théoriques pour décrire un phénomène • Communiquer des idées scientifiques et de l'information, et peut-être suggérer un plan d'action pour un objectif et un auditoire précis, en développant des arguments fondés sur des faits et en employant des conventions, des représentations et un langage scientifiques adéquats • Exprimer et approfondir une variété d'expériences, de perspectives et d'interprétations du monde par rapport au « lieu »	

Grandes idées – Approfondissements

- **Les atomes et les molécules :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment le modèle quantique a-t-il permis d'approfondir notre connaissance de l'atome?
- Pourquoi le fluor est-il l'élément le plus électronégatif?

- **chimie organique :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment les composés organiques se distinguent-ils entre eux par leur structure et leurs propriétés?
- Pourquoi dit-on que le carbone est l'élément de base de toutes les formes de vie?
- Quelle est la relation entre la structure et la géométrie des composés organiques et l'utilité de ces composés en médecine?

- **mole :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment pourrait-on démontrer la loi d'Avogadro?
- Comment la mole se compare-t-elle aux autres unités de mesure?

- **réactions chimiques :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment mesurer les effets négatifs ou positifs de réactions chimiques sur la santé humaine, la société et l'environnement dans votre collectivité?
- Comment pouvez-vous observer le principe de la conservation de la masse et de l'énergie dans les réactions chimiques qui se produisent quotidiennement autour de vous?
- Comment les techniques de laboratoire contribuent-elles à la sécurité?

- **solubilité :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment la forme en V d'une molécule d'eau lui confère-t-elle sa polarité?
- Pourquoi certaines substances se dissolvent-elles dans l'eau ou dans d'autres liquides, et d'autres pas?

Compétences disciplinaires – Approfondissements

• Poser des questions et faire des prédictions :

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quelle place la chimie organique occupe-t-elle dans votre vie (p. ex. les plastiques, la médecine, la nutrition, les cosmétiques, le transport)?
- Quelles sont certaines des applications des réactions chimiques dans votre collectivité (p. ex. la fusion, l'industrie des pâtes et papiers, la chimie alimentaire, le smog pétrochimique)?
- Quel est le lien entre la solubilité du dioxyde de carbone dans les océans et les changements climatiques?

• Planifier et exécuter :

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quel est le lien entre les raies spectrales et le modèle quantique?
- Comment pourriez-vous mesurer les impacts négatifs ou positifs de réactions chimiques sur la santé humaine, la société et l'environnement dans votre collectivité?
- Comment préparer et recueillir un gaz en toute sécurité (p. ex. recueillir l'hydrogène produit par une réaction de substitution simple entre le zinc [Zn] et l'acide chlorhydrique [HCl], caractérisée par un déplacement de l'eau dans une éprouvette)?
- Quelles techniques d'analyse de la chimie des solutions pourrait-on utiliser pour analyser des échantillons d'eau ou de sols locaux?
- Démontrer la loi d'Avogadro (p. ex. faire réagir du zinc [Zn] et de l'acide chlorhydrique [HCl] pour produire une mole d'hydrogène gazeux [H₂]).
- Utiliser un tableau qualitatif de la solubilité pour prédire si les ions peuvent être séparés de la solution par précipitation; concevoir une expérience qui inclut le composé ajouté, le précipité formé et la méthode de séparation utilisée.
- Comment estimer l'incertitude d'une mesure et comment les chiffres significatifs communiquent-ils cette incertitude?

• Traiter et analyser des données et de l'information :

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quel est le lien entre la solubilité d'un ion et sa position dans le tableau périodique?
- Quelles variables influencent la solubilité, la concentration molaire (molarité) et la conductivité?
- Tracer, analyser et interpréter des graphiques représentant l'électronégativité, les rayons atomiques et les rayons ioniques.

• Évaluer :

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Calculer l'incertitude des valeurs calculées.
- Quel a été le rôle de la technologie dans l'évolution du modèle atomique?

• Appliquer et innover :

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quelles solutions proposeriez-vous aux problèmes liés à la présence de dioxyde de carbone dans l'environnement?
- En vous appuyant sur les connaissances des peuples autochtones, explorez les différentes utilisations des médicaments traditionnels. Quels médicaments ont été utilisés? Pour le traitement de quelles maladies ont-ils ou étaient-ils utilisés?
- Votre municipalité fait appel à votre expertise en chimie des feux d'artifice. Quelles seraient vos suggestions pour que les spectacles de feux d'artifice à venir soient grandioses tout en étant sécuritaires?

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **Communiquer :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Au cours d'une rencontre réunissant divers intervenants, quelle serait la meilleure façon de leur présenter vos solutions à un problème local lié à la chimie?
- « **lieu** » : Le lieu est tout environnement, localité ou contexte avec lesquels une personne interagit pour apprendre, se créer des souvenirs, réfléchir sur l'histoire, établir un contact avec la culture et forger son identité. Le lien entre l'individu et le lieu est un concept fondamental dans l'interprétation du monde des peuples autochtones.

Contenu – Approfondissements

- **configuration électronique** : géométrie moléculaire, théorie de la répulsion des paires électroniques dans la couche de valence (RPECV)
- **Liaisons chimiques** : structures de Lewis des composés, polarité
- **Liaisons et forces** :
 - liaison covalente
 - liaison hydrogène
 - forces intramoléculaires et intermoléculaires
 - répercussions sur les propriétés
- **Composés organiques** : noms, structures, géométrie
- **Applications de la chimie organique** : pratiques traditionnelles des peuples autochtones (p. ex. médicaments), industries pharmaceutique et pétrochimique, polymères, cosmétiques, métabolisme, agriculture, alimentation, biotechnologies
- **Analyse dimensionnelle** :
 - conversion des unités à l'aide d'un ou de plusieurs facteurs de conversion
 - calcul de la masse molaire et d'autres quantités molaires (avec chiffres significatifs)
- **Réactions** : prédire les produits, les réactifs et la variation d'enthalpie (ΔH)
- **Calculs stœchiométriques** :
 - masse
 - nombre de molécules
 - volumes des gaz
 - quantités molaires
 - réactifs en excès et réactifs limitants

Contenu – Approfondissements

- **Processus chimiques** : pratiques traditionnelles autochtones (p. ex. tannage des peaux; modes de préparation de la nourriture, de savon et de javellisant naturel), fusion, production de pâtes et papiers, chimie alimentaire, photosynthèse et respiration cellulaire, formation de smog pétrochimique
- **Chimie verte** : développement de procédés et de technologies durables susceptibles de réduire les impacts négatifs sur l'environnement (p. ex. réduire la toxicité, concevoir des solvants inoffensifs, augmenter le rendement énergétique)
- **Solubilité** : dissociation des ions, équation de dissociation
- **Calculs stœchiométriques en solution aqueuse** :
 - concentration molaire (molarité)
 - effet de dilution
 - concentration des ions en solution lorsque deux solutions sont mélangées
- **Techniques d'analyse** : p. ex. oxygène dissous, pH, nitrates, phosphore