

**Chimie 12^e année /
Chimie avancée 12^e année**
Résultats d'apprentissage

Références à des sites Web

Ce document contient des liens vers des sites Web externes. Ces liens ne sont fournis que par commodité et ne signifient pas que le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance a approuvé le contenu, les politiques ou les produits des sites Web en question. Le ministère ne contrôle ni les sites Web auxquels il est fait référence ni les sites mentionnés à leur tour sur ces sites Web. Il n'est responsable ni de l'exactitude des informations figurant sur ces sites, ni de leur caractère légal, ni de leur contenu. Le contenu des sites Web auxquels il est fait référence est susceptible de changer à tout moment sans préavis.

Les centres régionaux pour l'éducation, le Conseil scolaire acadien provincial et le personnel éducatif ont pour obligation, en vertu de la politique du ministère en matière d'accès à Internet et d'utilisation du réseau, de faire un examen et une évaluation préalables des sites Web avant d'en recommander l'utilisation auprès des élèves. Si vous trouvez une référence qui n'est pas à jour ou qui concerne un site dont le contenu n'est pas approprié, veuillez la signaler à l'adresse curriculum@novascotia.ca.

Chimie 12^e année / Chimie avancée 12^e année

© Droit d'auteur de la Couronne, Province de la Nouvelle-Écosse, 2015, 2024

Document préparé par le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Il s'agit ici de la version la plus récente du programme utilisé par le personnel enseignant en Nouvelle-Écosse.

La reproduction du contenu de cette publication est autorisée, du moment qu'elle est faite à des fins non commerciales et que le ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse est explicitement crédité.

Chimie 12

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance a fait des suggestions sur l'ordre de priorité des résultats d'apprentissage, dans l'optique d'aider le personnel enseignant à faciliter l'apprentissage des élèves. Il faut, cela dit, que la personne responsable de l'enseignement prenne sa décision en conscience, en fonction des besoins de ses élèves.

Les résultats d'apprentissage fondamentaux indiqués dans le présent document représentent les résultats d'apprentissage qui sont considérés comme pertinents pour la poursuite de l'apprentissage dans la matière. Le choix de ces résultats d'apprentissage a été fait en concertation avec le personnel enseignant et avec des spécialistes des sciences et en fonction des exigences de l'enseignement postsecondaire. Il s'agit de résultats d'apprentissage qui sont censés guider le personnel enseignant dans la prise de décisions sur la mise au point d'activités d'apprentissage qui seront utiles à la fois pour préparer les élèves et pour les motiver. Cela étant dit, c'est le jugement professionnel de la personne responsable de l'enseignement qui reste le facteur crucial quand l'objectif est de bien répondre aux besoins des élèves.

Ce qui est suggéré, pour les cours de sciences de la 9e à la 12e année, c'est de s'appuyer sur les résultats d'apprentissage fondamentaux pour cibler les apprentissages fondamentaux pour la poursuite des études, en favorisant l'exploration de thèmes scientifiques transversaux et la mise en application de ce qui est appris en cours.

Les résultats fondamentaux pour Chimie 12e année sont imprimés en caractères romains (normaux). L'utilisation de résultats supplémentaires, imprimés *en italiques en caractères gris*, demeure à la discrétion du personnel enseignant.

Chimie 12^e année / Chimie avancée 12^e année

Résultats d'apprentissage spécifiques

En chimie avancée de 12^e année, les élèves sont censés parvenir à la fois aux résultats d'apprentissage du cours de chimie de 12^e année et à ceux du cours de chimie avancée de 12^e année.

Chaque élève est censé parvenir aux résultats suivants :

Thermochimie (20 %) (15 % en chimie avancée)

Thermochimie STSE

- *analyser les raisons pour lesquelles les activités scientifiques et technologiques se déroulent dans diverses situations, soit avec des individus seuls soit avec des groupes (117-6)*
- *analyser selon diverses perspectives les risques et les avantages pour la société et pour l'environnement de la mise en application de la thermochimie (118-2)*
- *faire la distinction entre les questions auxquelles il est possible de répondre à l'aide de la thermochimie et les autres et entre les problèmes qu'il est possible de résoudre à l'aide d'outils technologiques et les autres (118-8)*
- faire des comparaisons entre les enthalpies molaires de plusieurs réactions de combustion faisant intervenir des composés organiques (324-7)
- rédiger et équilibrer des équations chimiques pour des réactions de combustion d'alcane, avec les quantités d'énergie (324-1)
- *proposer des mesures à prendre sur des enjeux de société en rapport avec les sciences et la technologie, en tenant compte de divers points de vue, notamment de celui des partisans du développement durable (118-10)*

Expériences faisant intervenir des échanges d'énergie

- définir les concepts de réaction endothermique et exothermique, la chaleur spécifique, l'enthalpie, l'énergie de liaison, la chaleur dégagée par la réaction et l'enthalpie molaire (324-2)
- calculer l'énergie intervenant dans les changements d'état de la matière lors des réactions chimiques et faire des comparaisons (324-3)
- *concevoir une expérience thermochimique en définissant et en isolant les principales variables (212-3)*
- *collaborer avec les membres de son équipe pour mettre au point et mettre à exécution des expériences thermochimiques (215-6)*
- *évaluer et sélectionner les instruments appropriés pour recueillir des données et les processus appropriés pour résoudre des problèmes, explorer les questions et prendre des décisions (212-8)*

- *déterminer à l'aide d'expériences les échanges d'énergie dans diverses réactions chimiques (324-6)*
- *analyser les connaissances et compétences acquises lors de l'étude de la thermochimie pour mettre en évidence des domaines à étudier de façon plus approfondie en rapport avec les sciences et la technologie (117-9)*
- *proposer différentes solutions aux problèmes faisant intervenir l'énergie et mettre en évidence les avantages et les inconvénients éventuels de chacune d'entre elles (214-15)*

Thermochimie et énergie potentielle

- *illustrer des échanges d'énergie dans diverses réactions chimiques à l'aide de diagrammes représentant l'énergie potentielle (324-5)*
- *rassembler et présenter des données et des informations sur les chaleurs de formation en s'appuyant sur divers formats : diagrammes, organigrammes, tableaux, graphiques, etc. (214-3)*

Liaisons chimiques et loi de Hess

- *calculer les échanges d'énergie dans diverses réactions chimiques en utilisant l'énergie de liaison, la chaleur de transformation et la loi de Hess (324-4)*
- *appliquer l'une des méthodes de prévision de la chaleur de réaction aux valeurs qu'on a déterminées expérimentalement (214-6)*
- *analyser et décrire des exemples où des technologies ont été mises au point grâce aux connaissances sur la thermochimie (116-4)*

Décisions scientifiques faisant intervenir la thermochimie

- *décrire l'importance, dans le développement de ses propres connaissances sur la thermochimie, de la validation par les autres scientifiques (114-5)*
- *utiliser des outils de recherche en bibliothèque et de recherche électronique pour rassembler des informations sur un sujet donné (213-6)*
- *sélectionner et combiner des informations en provenance de diverses sources imprimées et électroniques ou de différentes parties de la même source (213-7)*
- *mettre en évidence différents points de vue qui influencent une décision ou une question scientifique faisant intervenir son projet de thermochimie (215-4)*

Solutions, cinétique et équilibre (35 %) (30 % en chimie avancée)

Concentration, propriétés et solubilité

- *recueillir et organiser des données sur des solutions, avec les formats et les processus de traitement des données conçus pour l'analyse de la solubilité (213-5)*
- *déterminer la solubilité molaire d'une substance pure dans l'eau (323-6)*

Solubilité et précipités

- expliquer les différences de solubilité entre diverses substances pures dans le même solvant (323-7)
- utiliser les généralisations sur la solubilité pour prédire la formation de précipités (323-8)
- *mettre en évidence et expliquer les sources d'erreur et d'incertitude (214-10)*
- *mettre en évidence et décrire des professions dans les sciences et dans la technologie en rapport avec les solutions et avec l'équilibre chimique (117-7)*

Cinétique et vitesse de la réaction

- *utiliser des expériences et des représentations graphiques pour mettre en évidence les facteurs influant sur la vitesse de la réaction (ACC-1)*
- *mettre en œuvre des procédures d'échantillonnage appropriées (213-1)*

Théorie des collisions, mécanismes de réaction et catalyseurs

- décrire la théorie des collisions et ses liens avec les facteurs intervenant dans la modification de la vitesse d'une réaction (ACC-2)
- décrire un mécanisme de réaction et le rôle du catalyseur dans une réaction chimique (ACC-3)

Équilibre

- *recueillir et organiser des données sur des solutions, avec les formats et les processus de traitement des données conçus pour l'analyse de la solubilité (213-5)*
- définir le concept d'équilibre en ce qui a trait aux solutions (323-3)

Principe de Le Châtelier et constante d'équilibre

- expliquer à l'aide du concept d'équilibre l'incidence de divers facteurs sur la solubilité (323-5)
- *mettre au point des procédures appropriées d'échantillonnage pour des expressions de la constante d'équilibre (212-9)*
- *expliquer la solubilité à l'aide du concept d'équilibre (323-4)*

Applications de l'équilibre

- *analyser et décrire des exemples dans lesquels l'invention d'une nouvelle technologie a permis d'approfondir ou de corriger les connaissances scientifiques (116-2)*
- *analyser et décrire des exemples dans lesquels les connaissances scientifiques ont servi à mettre au point des technologies (116-4)*

Acides et bases (25 %) (20 % en chimie avancée)**Propriétés et définitions des acides et des bases**

- décrire et appliquer les systèmes de classification et la nomenclature utilisés pour les acides et les bases (214-1)

- décrire diverses définitions acide-base jusqu'à la définition de Brønsted-Lowry (320-1)
- *expliquer l'évolution de la théorie acide-base à mesure qu'on fait un travail de mise à l'essai, de correction ou de remplacement à partir de nouvelles données, de nouvelles lois et de nouvelles théories (115-7)*
- *expliquer le rôle des données objectives, des théories et des paradigmes dans les théories acide-base (114-2)*

Réactions acide-base

- faire des prédictions sur le produit de réactions acide-base (320-2)
- *mettre en évidence de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qu'on a appris (214-17)*
- *expliquer l'importance de la communication des résultats des réactions acide-base à l'aide de la terminologie et des conventions appropriées (114-9)*

Utilisation du concept d'équilibre avec les acides et les bases

- *mettre en évidence la droite de meilleur ajustement dans un diagramme à points et faire des interpolations et des extrapolations à partir de cette droite (214-4)*
- *respecter les consignes de sécurité dans l'utilisation des appareils et des produits (213-8)*
- *montrer que l'on connaît les normes SIMDUT en choisissant les bonnes techniques pour manipuler les produits et pour s'en débarrasser (213-9)*
- *énoncer une prédiction et une hypothèse à partir des données disponibles et des informations contextuelles (212-4)*
- faire des comparaisons entre acides faibles et acides forts et entre bases faibles et bases fortes à l'aide du concept d'équilibre (320-3)
- calculer le pH d'un acide ou d'une base à partir de sa concentration et vice-versa (320-4)

Indicateurs et acides/bases

- *expliquer le fonctionnement des indicateurs acide-base (320-7)*
- *analyser et décrire des exemples où l'on a approfondi la compréhension des réactions acide-base grâce aux courbes de titrage (116-2)*

Titrage acide-base

- déterminer la concentration d'une solution contenant un acide ou une base à l'aide de la stœchiométrie (320-6)
- *faire une utilisation appropriée et précise des instruments pour recueillir des données de titrage (213-3)*

- à partir de données de titrage, interpréter les données pour en dégager des phénomènes et des tendances et faire des inférences ou des calculs sur les relations entre variables (214-5)
- collaborer avec les membres de l'équipe pour préparer et mettre à exécution un plan pour une expérience de titrage et résoudre les problèmes à mesure qu'ils se posent (215-6)
- évaluer et sélectionner les instruments adaptés pour recueillir les données et les processus appropriés pour les activités de titrage (212-8)
- sélectionner et utiliser les modes de représentation numérique, symbolique, graphique ou linguistique appropriés pour communiquer des idées, des informations sur le titrage et les résultats (215-2)

H⁺, OH⁻ et Le Châtelier

- décrire les interactions entre les ions H⁺ et les ions OH⁻ à l'aide du principe de Le Châtelier (320-5)
- analyser l'influence de la société sur les entreprises technologiques et scientifiques relevant des réactions acide-base (117-2)
- préparer des arguments défendant une décision donnée à l'aide d'exemples et de données objectives et en tenant compte de différents points de vue (118-6)
- mettre en évidence et décrire des professions scientifiques et technologiques en rapport avec les réactions acide-base (117-7)

Électrochimie (20 %) (15 % en chimie avancée)

Oxydation et réduction

- mettre en évidence les questions qui se posent dans des problèmes pratiques faisant intervenir la réduction et l'oxydation (212-1)
- faire la distinction entre questions scientifiques et problèmes technologiques (115-1)
- définir expérimentalement et théoriquement les réactions d'oxydation et les réactions de réduction (322-1)

Réactions redox et demi-réactions

- comparer les réactions d'oxydation-réduction aux autres types de réactions (322-3)
- rédiger et équilibrer des demi-réactions et des réactions nettes (322-2)

Cellules électrochimiques et électrolytiques

- décrire et évaluer la conception de cellules chimiques et leur fonctionnement, avec les principes technologiques et scientifiques sous-jacents (116-6)
- définir les problèmes relatifs à des concepts expérimentaux pour des cellules et évaluer les processus utilisés pour résoudre des problèmes et prendre des décisions (215-7, 212-2)

- illustrer et annoter les différentes parties de cellules électrochimiques et électrolytiques et expliquer leur fonctionnement (322-4)
- *respecter les consignes de sécurité lors de la sélection et de l'utilisation des appareils et des produits pour les expériences électrochimiques (213-8)*
- *évaluer une cellule qu'on a conçue et fabriquée personnellement en s'appuyant sur des critères qu'on a soi-même définis (214-16)*
- *concevoir une expérience en définissant et en isolant les principales variables (212-3)*
- *formuler les définitions opérationnelles des principales variables (212-7)*

Réactions redox avec potentiel redox standard

- prédire, d'après la valeur des potentiels redox, si les réactions d'oxydation-réduction seront spontanées (322-5)
- prédire la tension électrique de différentes cellules électrochimiques (322-6)
- *faire des comparaisons entre la valeur théorique et la valeur expérimentale du potentiel redox dans différentes situations et expliquer les différences (214-7)*
- *évaluer la fiabilité des données et des méthodes de collecte des données faisant intervenir le potentiel redox (214-8)*

Rendement énergétique des cellules

- comparer des cellules électrochimiques et électrolytiques sur le plan de leur rendement énergétique, du flux/transfert d'électrons et des changements chimiques (322-7)
- *expliquer les processus d'électrolyse et d'électrodéposition (322-8)*
- *évaluer la conception d'une technologie et son fonctionnement en fonction de divers critères qu'on a soi-même définis (118-4)*
- *expliquer comment une pile à combustible fonctionnant à l'hydrogène produit de l'énergie électrique (322-9)*
- *analyser des systèmes naturels et technologiques afin d'interpréter et d'expliquer leur structure et leur fonctionnement (116-7)*
- *mettre en évidence et évaluer les applications potentielles de ses conclusions (214-18)*

Résultats d'apprentissage du cours de chimie avancée de 12^e année

Traitement approfondi (effectué dans le cadre même des modules)

- faire des calculs et des comparaisons sur l'énergie intervenant dans des changements d'état dans des réactions chimiques (324-3)
- analyser les connaissances et compétences acquises lors de l'étude de la thermochimie afin de mettre en évidence des domaines dans lesquels on pourrait approfondir ses études en ce qui a trait aux sciences et à la technologie (117-9)
- calculer les échanges d'énergie dans diverses réactions chimiques en utilisant l'énergie de liaison, la chaleur de transformation et la loi de Hess (324-4)
- déterminer la solubilité molaire d'une substance pure dans l'eau (323-6)
- décrire un mécanisme de réaction et le rôle du catalyseur dans une réaction chimique (ACC-3)
- décrire et appliquer les systèmes de classification et la nomenclature utilisés pour les acides et les bases (214-1)
- décrire diverses définitions acide-base jusqu'à la définition de Brønsted-Lowry (320-1)
- calculer le pH d'un acide ou d'une base à partir de sa concentration et vice-versa (320-4)
- prédire, d'après la valeur des potentiels redox, si les réactions d'oxydation-réduction seront spontanées (322-5)
- expliquer les processus d'électrolyse et d'électrodéposition (322-8)

Recherches dans les publications et production d'un rapport (5 %)

- rassembler et organiser des informations à jour sur un sujet donné et rédiger et présenter un résumé (AC-03)
- rédiger un compte rendu sous la forme d'un rapport de recherche officiel

Enquête : travail autonome d'étude/expérience (15 %)

- collaborer et explorer un projet de travail autonome de recherche (AC-07)
- tenir un journal de ses recherches, avec un travail de réflexion personnelle et de rassemblement de données (AC-08)
- utiliser les outils technologiques et faire une bonne utilisation de ses compétences pour rendre publics les résultats (AC-09)