Université de Sherbrooke

FACULTÉ DES SCIENCES

Certificat en chimie

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* (à l'exception de la rubrique intitulée « Document(s) requis pour l'admission ») constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 6 juin 2023. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

PRÉSENTATION

Sommaire*

*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaitre les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

CYCLE
1er cycle

CRÉDITS
30 crédits

TRIMESTRES D'ADMISSION
Automne, Hiver

RÉGIME DES ÉTUDES
Régulier

RÉGIMES D'INSCRIPTION
Temps complet, Temps partiel

LIEU
Campus principal de Sherbrooke

PARTICULARITÉ*

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

Renseignements

- 819 821-7008 (téléphone)
- 819 821-7921 (télécopieur)
- chimie@USherbrooke.ca

Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances de base dans les divers champs de la chimie afin d'être en mesure de poursuivre des études spécialisées au 1er cycle, le cas échéant.

STRUCTURE DU PROGRAMME

Activités pédagogiques obligatoires - 25 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
CAN200	Analyse organique - 3 crédits
CAN201	Techniques de séparation - 3 crédits
CAN300	Chimie analytique - 3 crédits
CAN305	Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques - 2 crédits
CHM302	Techniques de chimie organique et inorganique - Travaux pratiques - 3 crédits
CIQ300	Chimie inorganique I - 3 crédits
COR100	Chimie organique : structure et réactivité - 3 crédits
CPH315	Matière à l'équilibre - 2 crédits
MAT118	Mathématiques appliquées à la chimie - 3 crédits

Activités pédagogiques à option - 5 crédits

Choisies parmi les suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
BCM300	Biochimie - 3 crédits
CIQ400	Chimie inorganique II - 3 crédits
COR307	Introduction à la synthèse organique - 3 crédits
COR403	Outils de synthèse organique - 3 crédits
CPH316	Méthodes de la chimie physique - 3 crédits
CPH317	Matière en transformation - 2 crédits

Activité pédagogique supplémentaire - 2 crédits

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
CHM105	Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie - 2 crédits

ADMISSION ET EXIGENCES

LIEU(X) DE FORMATION ET TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1er cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences, lettres et arts (DI).

ou

Être titulaire du DEC en sciences de la nature-cheminement international (BI 200.Z0).

ou

Être titulaire du DEC en techniques de laboratoire (210.AA Biotechnologie ou 210.AB Chimie analytique) et avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Mathématiques NYA et NYB.

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB; deux cours de physique;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN, 00UP et deux parmi 00UR, 00US ou 00UT.

Les conditions particulières d'admission pour les détentrices et détenteurs d'un DEC en formation technique sont disponibles à l'adresse suivante.

Un programme allégé est possible à certaines conditions pour les détenteurs du DEC en techniques de laboratoire.

RÉGIME(S) DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

BCM300 - Biochimie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les notions de base de la biochimie au niveau moléculaire et, plus spécifiquement, la structure et les propriétés des biomolécules, leurs rôles biologiques ainsi que les phénomènes de régulation, de transcription et de reconnaissance moléculaire biologiques.

Contenu

Les cellules et leur constitution. Structure et fonctions des biomolécules; protéines, acides nucléiques, glucides, lipides. Enzymes et récepteurs protéiques. Glycolyse et énergie. Bicouches lipidiques et transport membranaire. Réplication et transcription de l'ADN et de l'ARN. Code génétique et biosynthèse des protéines. ADN recombinant. Reconnaissance moléculaire spécifique.

Préalable(s)

(COR300 ou COR100)

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CAN200 - Analyse organique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes spectroscopiques modernes afin de pouvoir déterminer la formule, la structure, la conformation et la dynamique de produits organiques synthétisés en laboratoire ou isolés de sources naturelles.

Contenu

Méthodologies spectroscopiques et analyses spectrales en résonance magnétique nucléaire 1H et 13C (simple et double résonance), RMN à deux dimensions, imagerie par résonance magnétique, spectroscopie infrarouge, et spectrométrie de masse.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CAN201 - Techniques de séparation

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Comprendre les principes fondamentaux des techniques de séparation préparatoires et analytiques les plus utilisées actuellement et savoir dans quelles situations les utiliser.

Contenu

Techniques préparatoires : digestion acide, échange d'ions, distillation, extraction liquide-liquide, extraction par liquide pressurisé, extraction sur phase solide. Techniques analytiques : chromatographie en phase liquide, chromatographie en phase gazeuse, électrophorèse capillaire de zone.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CAN300 - Chimie analytique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux d'équilibre chimique, d'acidité et de basicité, de complexométrie, de réactions rédox, de réactions de précipitation; être capable d'effectuer des calculs d'équilibre impliquant ces différents systèmes chimiques; être capable de calculer les courbes de titrage pour des systèmes acido-basiques, complexométriques, d'oxydoréduction, et de précipitation; être capable de choisir les différents moyens de localisation du point final. Se familiariser avec les techniques modernes utilisées couramment pour des fins analytiques.

Contenu

Introduction. Principes généraux : réactions acides-bases en milieux aqueux et non aqueux; complexométrie; oxydoréduction; précipitation. Courbes de titrage. Localisation du point final (point d'équivalence); indicateurs et potentiométrie. Principes de base et applications analytiques des techniques chromatographiques, spectrophotométriques et électrochimiques. Notions de contrôle de qualité.

Concomitante(s)

CAN305

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Certificat en chimie

CAN305 - Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

0-4-2

Cible(s) de formation

Obtenir en laboratoire des résultats analytiques d'une grande précision; maîtriser les techniques servant à la préparation des solutions standards, à l'étalonnage de ces solutions et à l'utilisation des méthodes analytiques classiques de volumétrie et de gravimétrie.

Contenu

Méthodes gravimétriques et volumétriques de l'analyse chimique. Calibrage d'appareils. Titrages acidobasiques, complexométriques et rédox en présence d'indicateurs et au moyen de la potentiométrie. Déterminations gravimétriques.

Concomitante(s)

(CHM106 ou CAN300)

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biochimie de la santé

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Certificat en chimie

CHM105 - Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Se préparer à la vie professionnelle dans le domaine de la chimie. Se sensibiliser aux compétences nécessaires à une vie professionnelle dans ce domaine. Se responsabiliser et s'engager face à son développement professionnel.

Contenu

- Engagement dans le développement de ses compétences :
  - Compétences métacognitives : mobilisation de ses ressources cognitives, détermination des priorités, gestion du temps et des imprévus, planification, réflexivité, gestion de son stress comme professionnel.
  - Compétences personnelles et relationnelles : responsabilisation face à son développement professionnel, engagement dans son processus de développement professionnel, mobilisation de son attention, gestion et maintien de sa motivation.
  - Compétences informationnelles : culture organisationnelle, ressources et services, normes et règlements, codes, exigences.
- Sensibilisation à l'importance des composantes humaines du travail en milieu scientifique : importance du réseautage, amélioration de la capacité à développer des liens sur le plan professionnel, amorce de l'établissement d'un réseau de soutien durable et pouvant être mobilisé.
- Exploration de différents milieux et parcours professionnels du domaine de la chimie.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CHM302 - Techniques de chimie organique et

inorganique - Travaux pratiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-4-2

Cible(s) de formation

Se familiariser avec tout ce qui concerne l'usage (quand, pourquoi, comment, etc.) des différentes techniques au niveau de la synthèse, de l'analyse et de la purification des substances organiques.

Contenu

Distillation fractionnée, extraction liquide-liquide, chromatographie sur couche mince, sur colonne et en phase gazeuse, recristallisation, spectroscopie IR et RMN. Rédaction de rapports démontrant la compréhension approfondie des expériences.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biochimie de la santé

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CIQ300 - Chimie inorganique I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

4-0-5

Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances fondamentales sur la structure atomique en vue de pouvoir interpréter la classification périodique des éléments; maîtriser ensuite la notion de liaison chimique afin de pouvoir comprendre et interpréter les propriétés et réactions des composés inorganiques et aborder les éléments de chimie de coordination.

Contenu

Révision de la chimie générale. Structures électroniques des atomes. La structure de l'atome, les théories de la liaison chimique; description des structures, propriétés et réactions de composés inorganiques. Introduction à la chimie de coordination et organométallique, à la chimie des anions ainsi qu'aux propriétés des solvants.

Équivalente(s)

CHM1133

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CIQ400 - Chimie inorganique II

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts de base des propriétés chimiques et physiques des complexes inorganiques avec les métaux de transition; apprendre les théories qui expliquent les comportements structuraux et spectroscopiques, et la réactivité des composés inorganiques; s'initier à la chimie organométallique et bio-inorganique.

Contenu

Propriétés des éléments de transition et des composés de coordination. Les théories des liaisons dans les complexes. Le champ cristallin, la spectroscopie électronique et le magnétisme. Application de la théorie des groupes à la chimie inorganique. La réactivité des complexes et des coordinats, la catalyse. Introduction à la chimie des terres rares.

Préalable(s)

CIQ300

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

COR100 - Chimie organique : structure et réactivité

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base en chimie organique, par exemple : expliquer la géométrie des molécules en fonction de

l'hybridation; établir la réactivité des molécules par rapport à leur structure et en particulier les notions d'acidité, de basicité, de nucléophilie et d'électrophilie; utiliser les effets électroniques pour prédire et expliquer certaines propriétés chimiques et physiques; apprendre à représenter les molécules avec des formules spatiales tridimensionnelles; se servir de ces concepts stéréochimiques dans la compréhension de certains phénomènes; s'initier à la synthèse organique.

Contenu

Les liaisons dans les molécules organiques. Classes de composés et réactions caractéristiques. Isomérie. Conformation et stéréochimie. Induction, résonance, tautométrie, caractère aromatique. Substitution électrophile aromatique. Substitution nucléophile aromatique. Diagrammes d'énergie. Réactions acide-base et relation structure-réactivité.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biochimie de la santé

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

COR307 - Introduction à la synthèse organique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Être capable de prédire la réactivité de certaines molécules pour une transformation donnée. Connaître la chimie des carbonyles. Être capable de proposer une synthèse de composés organiques et de produits naturels simples.

Contenu

Substitution nucléophile sur les carbones saturés. Préparation des composés carbonylés, incluant les peptides. Addition et substitution nucléophile sur les composés carbonylés. Réactivité des carbanions en alpha du groupement carbonyle. Chimie des nucléotides et des sucres.

Préalable(s)

(COR100)

ou

(COR300)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biochimie de la santé

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

COR403 - Outils de synthèse organique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Comprendre la chimie des alcènes et des alcynes; être capable de prédire et d'expliquer la régiosélectivité et la stéréosélectivité d'élimination et d'addition; être capable de proposer la synthèse de composés organiques et de produits naturels de complexité modérée.

Contenu

Réactions d'élimination. Additions électrophiles aux sites insaturés. Concepts de chimie physico-organique et de cinétique de réaction. Polymérisation d'alcènes et catalyse organométallique.

Préalable(s)

(COR307)

ou

(COR301)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biochimie de la santé

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CPH315 - Matière à l'équilibre

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-1-3

Cible(s) de formation

Développer une compréhension de l'organisation de la matière aux niveaux microscopique (atomes, molécules), mésoscopique et macroscopique (ensemble d'atomes et/ou de molécules) à travers des approches et des méthodes de la thermodynamique.

Contenu

Introduction aux différentes formes et caractéristiques de la matière, cristallographie, approche thermodynamique, conservation de l'énergie, entropie et directions de processus, potentiels chimique et électrochimique, énergie utile, applications de la thermodynamique à l'équilibre chimique des phases et des réactions chimiques et électrochimiques, transitions de phases.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CPH316 - Méthodes de la chimie physique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-3-4

Cible(s) de formation

Effectuer des expériences de chimie physique en utilisant des systèmes d'acquisition par ordinateur, apprendre à analyser des données expérimentales en utilisant des modèles thermodynamiques et des méthodes statistiques, utiliser un chiffrier Excel afin d'analyser et de représenter les données sous forme de graphiques, rédiger un rapport de laboratoire.

Contenu

Modèles de régression linéaires et non linéaires, méthode des moindres carrés, comparaison des incertitudes expérimentales avec la statistique de Gauss et de Student, intervalle de confiance, test statistique, utilisation d'outils informatiques. Exécution de diverses expériences de laboratoire illustrant les principes fondamentaux de la thermodynamique et de la chimie physique.

Concomitante(s)

CPH315

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

CPH317 - Matière en transformation

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-1-3

Cible(s) de formation

Appliquer les notions de cinétique chimique et physique pour décrire les transformations de la matière dans le temps et l'espace.

Contenu

Cinétique chimique des réactions élémentaires et mécanismes réactionnels. Cinétique physique des phénomènes de transport. Dynamique chimique.

Préalable(s)

CPH315

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie

MAT118 - Mathématiques appliquées à la chimie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

Cible(s) de formation

Réviser, approfondir et maîtriser les notions et les techniques du calcul différentiel et intégral, de solutions d'équations différentielles, d'algèbre linéaire et de probabilités et statistiques appliquées à la chimie. Développer, de manière autonome et en équipe, des méthodes de travail permettant d'apprivoiser les outils mathématiques communément rencontrés en chimie et de résoudre des problèmes typiques dans la pratique professionnelle de la chimie.

Contenu

Calcul différentiel et intégral à plusieurs variables appliqué à la solution de problèmes de thermodynamique; suites, séries et convergence appliquées à la thermodynamique statistique; équations différentielles de premier ordre appliquées à la cinétique de réactions chimiques; analyse vectorielle et équations aux dérivées partielles appliquées au processus de transport; nombres complexes, opérations matricielles et problèmes de valeurs propres, séries de Fourier et développements orthogonales, le tout appliqué à la chimie quantique; équations différentielles linéaires

de second ordre appliquées à la spectroscopie. Probabilités et statistiques appliquées au contrôle de la qualité, à l'échantillonnage, à l'évaluation d'incertitudes et à la propagation d'erreur, aux considérations de précision, d'exactitude et de reproductibilité dans les mesures expérimentales et numériques.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en chimie

Baccalauréat en chimie pharmaceutique

Certificat en chimie