

Titre du cours : Analyse organique

No du cours : 210-1E3-SW

Pondération : 2-3-2

Unités : 2 1/3

Préalable(s) et prérequis à ce cours

202-0E3-SW; 202-1DS-SW

Préalable ou prérequis pour le(s) cours suivant(s)

AUCUN

INFORMATIONS SUR LES GROUPES-COURS AINSI QUE SUR LES ENSEIGNANT(E)S

N ^{bre} élèves	Sess.	No progr.	Programme	Enseignant(e)	Local	☎	XXX@collegeshawinigan.qc.ca
6	3	210.AB	Techniques de laboratoire (Chimie analytique)	Denys Grandbois	2014	2292	dgrandbois@collegeshawinigan.qc.ca
				Théorie			
				Laboratoire			

COMPÉTENCE(S) OU OBJECTIF(S) VISÉ(S)
CODE

Identifier des molécules organiques.	01E3
Réaliser des analyses de chimie inorganique et organique par des méthodes d'analyse manuelle et instrumentale.	01EU

Description du cours :

Le cours *Analyse organique* fait suite au cours *Éléments de chimie organique* du tronc commun et met particulièrement l'emphase sur la réalisation des tests qualitatifs déjà abordés à la session précédente. La compréhension de leurs mécanismes combinée à la mesure et à l'analyse d'autres produits chimiques et physiques permettra l'identification d'une molécule organique quelconque.

COMPOSANTE DE FORMATION

Formation générale commune :	<input type="checkbox"/>
Formation générale propre :	<input type="checkbox"/>
Formation générale complémentaire :	<input type="checkbox"/>
Formation spécifique :	<input checked="" type="checkbox"/>

Département :	Chimie
Coordonnateur(trice) :	Alain Wilkin
Date d'approbation :	7 juin 2008

1. NOTE PRÉLIMINAIRE

Le cours *Analyse organique* fait suite au cours *Éléments de chimie organique* du tronc commun et met particulièrement l'emphase sur la réalisation des tests qualitatifs déjà abordés à la session précédente. La compréhension de leurs mécanismes combinée à la mesure et à l'analyse d'autres propriétés chimiques et physiques permettra l'identification d'une molécule organique quelconque.

Parmi les propriétés étudiées, nous retrouverons l'isomérisation optique. Cette propriété est très importante à comprendre et à mesurer puisqu'elle est commune dans la description des composés biochimiques.

Nous aborderons également certains éléments d'analyse instrumentale, la compétence EU, comme la spectroscopie UV-visible et infrarouge et la chromatographie sans toutefois dépasser un niveau d'initiation. L'emphase sera surtout sur l'interprétation des résultats obtenus en comparaison avec des données de référence. L'étude de cette compétence fait appel au jugement de l'étudiant(e) puisque la planification de son temps au laboratoire dépend, en partie, des résultats déjà obtenus.

Évidemment, les techniques fondamentales de séparation et de purification appliquées lors du cours éléments de chimie organique seront mises à contribution afin de procéder à la caractérisation subséquente de ces molécules.

Ultimement, ce cours fournira les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à la préparation et à la réalisation correcte de protocoles d'analyses qualitatives et quantitatives reliés au domaine des composés organiques.

2. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE, CONTENUS ESSENTIELS ET LEUR ORGANISATION

Rappel des compétences à développer :

Identifier des molécules organiques et réaliser des analyses de chimie inorganique et organique par des méthodes d'analyse manuelle et instrumentale

VUE D'ENSEMBLE DE LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES ET DES CONTENUS ESSENTIELS		
Séquence et durée	Objectifs d'apprentissage	Contenus essentiels
Module 1 : 3 semaines	Rappel et introduction à l'analyse organique.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rappeler la nomenclature des principales fonctions et groupements. 2. Représenter les composés en représentation de Newman et en projection de Fisher. 3. Nommer correctement les molécules en utilisant les configurations absolues et relatives. 4. Décrire les propriétés des stéréoisomères. 5. Mesurer le pouvoir rotatoire à l'aide d'un polarimètre. 6. Résumer les caractéristiques de nucléophiles et des électrophiles. 7. Décrire sommairement les mécanismes réactionnels S_N1 et 2, $E1$ et 2, addition et S_E.

VUE D'ENSEMBLE DE LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES ET DES CONTENUS ESSENTIELS		
SUITE		
Séquence et durée	Objectifs d'apprentissage	Contenus essentiels
Module 2 : 2 semaines	Représenter et nommer les molécules biochimiques. Mesurer le pouvoir rotatoire des molécules biochimiques	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconnaître et nommer les composés des principales classes biologiques : glucides, protéines et acides aminés, lipides. (La nomenclature est limitée à celle des classes (nombre de carbone, fonction et isomère D ou L) . Les noms spécifiques des glucides et des acides aminés ne sont pas couverts dans l'étude) 2. Dessiner une représentation de Haworth. 3. Nommer sommairement les sucres sous forme cyclique ou ouverte en nommant l'anomère en question.
EXAMEN PÉRIODIQUE # 1 (10 points)		
Module 3 : 6 semaines	Prévoir les propriétés chimiques et physiques associées aux différentes fonctions organiques et établir les tests qualitatifs qui permettront de les identifier.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Donner les caractéristiques des composés typiques : alcane, alcène, alcyne, aromatiques, alcools, phénols, éthers, époxydes, amines, halogénures, thiols, sulfures, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, halogénures d'acyle, esters, amides, nitriles et nitros. 2. Identifier les réactions qualitatives qui permettront d'identifier les différents composés (déterminer les fonctions). 3. Décrire le mécanisme réactionnel des réactions d'identification. 4. Effectuer la synthèse d'un dérivé permettant l'identification du composé inconnu et décrire le mécanisme réactionnel impliqué. 5. Interpréter les données d'études instrumentales ir, UV-vis, RMN, GC...
EXAMEN PÉRIODIQUE # 2 (10 points)		
Module 4 : 2 semaines + laboratoire	Établir la nature des composés retrouvés dans un mélange	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planifier adéquatement la séquence de travail. 2. Purifier les composés d'un mélange simple. 3. Choisir, appliquer et interpréter les tests à effectuer pour déterminer la nature des substances du mélange. 4. Disposer adéquatement des produits manipulés.

Liste des expériences de laboratoire

1. Introduction aux microméthodes : Préparation du cyclohexène (E)
2. Préparation du benzoate de méthyle (S_N)
3. Nitration du benzoate de méthyle (S_E , préparation d'un dérivé nitré)
4. Étude des énantiomères R et S de la carvone (pouvoir rotatoire)
5. L'hydrogénation catalytique d'un alcène et la préparation de la margarine
6. L'étude des pigments végétaux par chromatographie sur colonne
7. Application des méthodes organiques, détermination des composés inconnus d'un mélange
8. Examen de laboratoire

Notes : Le port des équipements de sécurité est obligatoire dès l'entrée au laboratoire. Tout retard sera considéré comme une absence (l'accès au laboratoire sera refusé et la note attribuée pour l'expérience sera 0). Le professeur se réserve le droit de modifier ou de remplacer toute expérience de laboratoire prévue à l'horaire. Quelques parties d'expériences pourront s'effectuer à des périodes autres que les périodes de laboratoire prévues à l'horaire. Quelques tests de caractérisation pourront s'effectuer pendant une séance de laboratoire ultérieure (pendant l'expérience suivante).

3. INDICATIONS MÉTHODOLOGIQUES

La partie théorie se donne à raison de deux périodes par semaine sous forme de cours informels ou d'ateliers de résolution de problèmes.

La partie laboratoire se donne à raison de trois périodes par semaine. Le travail à l'intérieur du laboratoire s'effectue par équipe de deux ou trois personnes (si requis pour des raisons de sécurité). Une partie du travail consistera à observer activement les manipulations effectuées par le professeur ou le technicien afin de pouvoir les reproduire. Un calendrier des expériences sera remis aux étudiant(e)s au début de la session.

Le dernier chiffre de la pondération du cours (2-3-2) représente le nombre d'heures minimum de travail qui devrait être fait à chaque semaine à la maison pour atteindre les objectifs du cours. Ce travail devrait servir à pratiquer et à approfondir les notions apprises en classe et en laboratoire par le biais d'exercices formatifs et par la rédaction de rapports de laboratoire.

Les étudiant(e)s sont encouragé(e)s à rencontrer le professeur entre les périodes de cours au local 2014. De plus, le professeur pourra inviter l'étudiant(e) à consulter le Centre d'aide à la réussite (CAR). Ce service permet un suivi, à raison de 2 heures par semaine, avec un(e) étudiant(e) ayant complété 2 ou 3 années d'études de la chimie. Notez qu'il est possible de recourir aux services du CAR même si le professeur ne vous y a pas invité explicitement.

4. MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

La présence aux cours est obligatoire et le professeur est tenu de la vérifier. L'étudiant(e) qui s'absente à plus de 10% des périodes d'un cours s'expose à se voir refuser l'accès au cours et aux évaluations.

Le professeur peut refuser l'accès à son cours à tout étudiant(e) qui se présente en retard sans motif raisonnable ou à tout étudiant qui entrave la bonne marche.

5. MODALITÉS D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

1. Pour chaque activité, l'étudiant(e) doit remettre un rapport écrit. Chaque rapport doit être remis au début de la période de laboratoire suivante. Les rapports de laboratoire comptent pour 40% de la note finale. L'horaire ainsi que la pondération exacte de chaque élément sera remis en début de session.

Note : Dans la correction des rapports de laboratoire et des évaluations, le français écrit est évalué à raison de 10 % maximum de la note finale.

2. En cours de session, il y a deux évaluations sommatives (les dates précises seront adoptées en début de session). À la fin de la session, il y a une épreuve terminale qui compte pour 40% de la note. Cette épreuve pourra intégrer un volet théorique ainsi qu'un volet pratique (examen de laboratoire).

3. Des exercices formatifs seront proposés régulièrement et seront exécutés à la maison et en classe.

4. Répartition des points :

Volet théorique :	2 évaluations sommatives	10 %
		10 %
	Épreuve terminale (25 théorie – 15 laboratoire)	40 %
Volet laboratoire :	Travaux présentés	40 %

Total :		100 %

5. Nature de l'épreuve terminale :

L'épreuve terminale consiste en deux volets. Un examen écrit réalisé en classe et comptant pour 25% des points de la session et une épreuve pratique effectuée en laboratoire et comptant pour 15%.

L'examen théorique porte sur l'ensemble des compétences étudiées en classe **et** au laboratoire. Des observations pratiques que l'on effectue couramment au laboratoire devront être expliquées de façon écrite.

Le deuxième volet, pratique, compte pour 15% de la note finale. L'ensemble des compétences approfondies au laboratoire est évalué. La qualité des manipulations et des résultats est évaluée. La nature de composés inconnus devra être élucidée à l'aide de tests chimiques et physiques simples.

6. Objectif de l'épreuve terminale

L'étudiant(e) sera en mesure d'identifier une molécule organique, qui devra être isolée d'un mélange, par l'étude de différentes propriétés chimiques et physiques. Il sera en mesure de choisir, d'expliquer et interpréter des tests qualitatifs.

7. Contexte de réalisation

Volet théorique écrit 25% :

- L'examen s'effectue en classe de façon individuelle.
- Le matériel permis consiste à vos crayons, effaces.
- Un tableau périodique simple vous sera distribué avec l'épreuve.

Volet pratique 15% :

- L'épreuve se déroule au laboratoire de façon individuelle.
- Le matériel permis pour l'épreuve consiste à votre cahier de laboratoire dûment complété tout au long de la session, à vos crayons, effaces et calculatrice.
- Un tableau périodique est distribué.

8. Principaux critères de performance :

- Expliquer et choisir correctement la bonne méthode de séparation des composés d'un mélange.
- Séparer de façon appropriée et sécuritaire les inconnus d'un mélange.
- Effectuer des tests simples permettant d'élucider la nature des composés extraits.
- Choisir un ordre d'action logique en s'appuyant sur des protocoles analytiques existants.
- Décrire les mécanismes des réactions.
- Nommer correctement les molécules en accord avec les règles de l'UICPA.
- Interpréter les données d'un spectre ir.
- Nommer sommairement les molécules biologiques en respectant les règles d'isomérisation.
- Représenter les isomères d'une molécule et les nommer.
- Décrire les caractéristiques des isomères.
- Expliquer et appliquer les principes reliés à l'activité optique.
- Tenue rigoureuse d'un cahier de laboratoire.
- Suivi rigoureux des protocoles.

La note de passage est de 60 % pour l'ensemble du cours. Aucune épreuve de reprise n'est prévue pour ce cours.

L'étudiant(e) qui est en désaccord avec la note qui lui est attribuée pour une évaluation doit demander une révision immédiatement à la fin de la période à laquelle l'évaluation lui a été présentée.

L'étudiant(e) pourra visualiser la progression de ses résultats scolaires en consultant régulièrement le site web : <http://www.bleumanitou.com/>

L'étudiant(e) pourra consulter le site web du professeur :

<http://cyber.collegeshawinigan.qc.ca/dgrandbois/>

6. MÉDIAGRAPHIE ET RESSOURCES MATÉRIELLES

Matériel obligatoire :

1. Un sarrau, des lunettes de sécurité, une boîte de gants de protection et un crayon à encre indélébile à pointe fine.
2. Un cahier de laboratoire.
3. Un tableau périodique des éléments.
4. Le manuel obligatoire :

Ouvrages de référence : (disponibles à la bibliothèque)

1. Huot, Richard, Roy, Gérard-Yvon, Chimie organique: Notions fondamentales (3^e édition), Les éditions Carcajou, 2000
2. Bilodeau, Jacques, Flamand, Eddy, Chimie organique: Structures, nomenclature et réactions, Les éditions Le Griffon d'argile, 1997
3. Bilodeau, Jacques, Flamand, Eddy, Chimie organique II, Les éditions Le Griffon d'argile, 1999
4. Bilodeau, Jacques, Flamand, Eddy, Chimie organique: Expériences de laboratoire, Les éditions Le Griffon d'argile, 1997
5. Chavanne, Marcel, Flamand, Eddy, *et al.*, Chimie organique expérimentale (2^e édition), Modulo Éditeur, 1991
6. Fieser, Louis F. Williamson, Kenneth L., Organic experiments (8th edition), Houghton Mifflin Company, 1998
7. Pasto, Daniel J. Johnson, Carl R., Laboratory text for organic chemistry, Prentice-Hall Inc, 1979
8. Pavia, Donald L, Lampman, Gary M, Kriz, George S, Introduction to organic laboratory techniques (2nd edition), Saunders college publishing, 1982
9. Shriner, Ralph L. *et al.* The systematic identification of organic compounds (7^e edition), Jonh Wiley & Sons, Inc, 1998