

Titre du cours : Chimie analytique I : gravimétrie et titrimétrie

No du cours : 210-1EQ-SW

Pondération : 2-3-3

Unités : 2 2/3

Préalable(s) et prérequis à ce cours
Préalable ou prérequis pour le(s) cours suivant(s)

202-1DS-SW

210-2EQ-SW

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
5	2	210.AB	Techniques de laboratoire (voie chimie analytique)	Denys Grandbois	2014	2292	dgrandbois@collegeshawinigan.qc.ca

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

Réaliser des analyses gravimétriques.

01EP

Réaliser des analyses titrimétriques.

01EQ

Description du cours :

Le cours est basé sur les différents éléments des compétence de réalisation d'analyses en gravimétrie et en titrimétrie soit : interpréter les directives, préparer les réactifs, préparer l'échantillon, appliquer le protocole d'analyse, interpréter et transmettre les résultats et entretenir l'équipement. Ces éléments représentent bien le processus de travail derrière toute analyse chimique.

COMPOSANTE DE FORMATION

 Formation générale commune :

 Formation générale propre :

 Formation générale complémentaire :

 Formation spécifique :
Département : Chimie

Coordonnateur(trice) : Alain Wilkin

Date d'approbation : 12 décembre 2008

1. NOTE PRÉLIMINAIRE

La réalisation d'analyses chimiques est au cœur de la tâche de tout technicien(ne) de la voie de spécialisation chimie analytique. Dans le programme, ce cours est le premier du champ de compétences « Analyses ». Il s'agit donc pour l'étudiant(e) de son premier contact avec un laboratoire dédié spécifiquement à l'analyse, aussi a-t-il pour but de rendre l'étudiant(e) autonome dans la réalisation d'analyses chimiques simples.

En premier lieu, un module d'analyse qualitative est proposé à l'étudiant(e) dans le but de faire la distinction entre des analyses qualitatives et des analyses quantitatives et prendre connaissance des règles de conduite dans tout laboratoire d'analyse. Le deuxième module traite des analyses gravimétriques qui sont relativement simples et qui illustrent bien le processus à suivre pour toute analyse. Le dernier module constitue une introduction aux analyses titrimétriques. Ces analyses sont très courantes en industrie et seront étudiées progressivement sur trois sessions. Ce cours est donc un préalable relatif au cours chimie analytique II: titrimétrie avancée et introduction à la spectroscopie.

Le contenu du cours est basé sur les différents éléments des compétences de réalisation d'analyses en gravimétrie et en titrimétrie soit: interpréter les directives, préparer les réactifs, préparer l'échantillon, appliquer le protocole d'analyse, interpréter et transmettre les résultats et entretenir l'équipement. Ces éléments représentent bien le processus de travail derrière toute analyse. L'étudiant(e) doit donc être conscient de l'importance de ces éléments.

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

Rappel de la compétence à développer : **Réaliser des analyses gravimétriques et titrimétriques.**

VUE D'ENSEMBLE DE LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES ET DES CONTENUS ESSENTIELS		
Séquence et durée	Objectifs d'apprentissage	Contenus essentiels
Module 1 : 4 semaines	Réaliser des analyses qualitatives	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguer l'analyse qualitative et l'analyse quantitative. 2. Identifier les étapes importantes d'un protocole d'analyse. 3. Tenir adéquatement un cahier de laboratoire. 4. Connaître les principales caractéristiques des groupes usuels. 5. Connaître les réactions chimiques qui permettent d'identifier les ions. 6. Préparer les échantillons. 7. Déterminer et séparer les cations et les anions présents dans un composé inconnu.
Module 2 : 4 semaines	Réaliser des analyses gravimétriques	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître les critères d'une bonne analyse gravimétrique. 2. Utiliser correctement les instruments gravimétriques.

VUE D'ENSEMBLE DE LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES ET DES CONTENUS ESSENTIELS		
Séquence et durée	Objectifs d'apprentissage	Contenus essentiels
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Identifier les caractéristiques propres de quelques réactifs précipitants dans le but de choisir soi-même les réactifs. 4. Adapter les éléments d'un protocole d'analyse (qui peut être rédigé en anglais) à l'étude d'une matrice quelconque et expliquer les fondements théoriques et pratiques des adaptations. 5. Réaliser une détermination gravimétrique et effectuer les observations pertinentes. 6. Effectuer des calculs gravimétriques. 7. Interpréter et présenter correctement les données, les observations et résultats expérimentaux.
Module 3 : 7 semaines	Réaliser des analyses titrimétriques	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître les critères d'une bonne analyse titrimétrique. 2. Identifier et utiliser correctement le matériel requis en volumétrie. 3. Préparer les réactifs requis pour la détermination d'un analyte. 4. Réaliser et expliquer le titrage acidobasique d'un analyte monovalent. 5. Réaliser et expliquer un titrage par précipitation. 6. Choisir la méthode titrimétrique appropriée pour la détermination d'un analyte quelconque. 7. Établir un protocole expérimental pour la détermination d'un analyte. 8. Interpréter et présenter correctement les données, les observations et résultats expérimentaux.

Liste des expériences de laboratoire

0. Introduction au laboratoire, sécurité et préparation du matériel
1. Identification des types de précipités et des caractéristiques des ions et métaux
2. Analyse qualitative des anions
3. Analyse qualitative des cations (2-3 semaines)
4. Détermination gravimétrique du nickel
5. Projet : Analyse qualitative d'un échantillon inconnu, détermination gravimétrique et volumétrique de deux éléments (4 semaines).
6. Analyse de la courbe de titrage et choix de l'indicateur approprié
7. Titrage direct et en retour
8. Détermination d'un mélange carbonate – bicarbonate ou hydroxyde
9. Titrage gravimétrique des chlorures

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). **La tenue d'un cahier de laboratoire est obligatoire. Il sera évalué en fin de session. Aucun protocole mobile ne sera toléré au laboratoire.**

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 si possible par équipe de deux personnes. Advenant un dépassement de la limite sécuritaire pour le laboratoire, des équipes de trois personnes ou plus seront constituées afin de limiter les risques. 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 (2-3-3) représente le nombre d'heures minimum de travail qui devrait être fait 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 l'enseignant, M. Denys Grandbois, entre les périodes de cours au local 201. Un horaire des disponibilités de l'enseignante sera affiché. 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.

La cahier de laboratoire dûment complété avant le début de l'expérience doit être présenté au professeur afin d'obtenir le droit d'accès au laboratoire.

Le cahier d'exercices doit être présenté au professeur en entrant à chaque séance d'examen.

5. MODALITÉS D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

1. À chaque semaine, l'étudiant(e) doit remettre un rapport de laboratoire. 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.

Répartition des points :

Volet théorique :	2 évaluations sommatives	18 %
	Épreuve terminale	40 %
	Cahier d'exercices	2 %
Volet laboratoire :	Rapports présentés	40 %
<hr/>		
Total :		100 %

5.1 Nature de l'épreuve terminale :

L'épreuve terminale est un examen écrit réalisé en classe et comptant pour 40% des points de la session. L'examen porte sur l'ensemble des compétences étudiées en classe **et** au laboratoire. La qualité des manipulations n'est pas évaluée lors de cette épreuve. Des observations pratiques que l'on effectue couramment au laboratoire devront être expliquées de façon écrite.

5.2 Objectif de l'épreuve terminale

L'étudiant(e) doit-être en mesure de réaliser des analyses gravimétriques et titrimétriques simples de manière autonome. Il faut pouvoir élaborer un protocole expérimental simple et prévoir les quantités et matériels requis. Les calculs associés doivent être maîtrisés.

5.3 Contexte de réalisation

- L'examen s'effectue en classe de façon individuelle.
- Le matériel permis consiste à vos crayons, effaces, règle.
- Un tableau périodique, un formulaire ainsi qu'une table des indicateurs sont distribués avec l'épreuve. Ce matériel est utilisé tout au long de la session et vous sera indiqué préalablement à la tenue de l'épreuve.

5.4 Principaux critères de performance :

- L'étudiant(e) devrait pouvoir réaliser en toute sécurité et interpréter une analyse qualitative.
- Il(elle) doit être capable de consigner adéquatement les données et observations dans un cahier de laboratoire.
- Choisir et préparer adéquatement les réactifs et le matériel requis pour l'analyse.
- Être en mesure de séparer et d'identifier les éléments contenus dans un mélange tout en respectant les règles de sécurité et de fonctionnement d'un laboratoire
- Réaliser et interpréter une analyse quantitative par gravimétrie.
- Élaborer un protocole expérimental d'une analyse gravimétrique.
- Être en mesure d'expliquer les étapes d'un protocole standard en titrimétrie et de réaliser une analyse volumétrique simple de façon autonome.
- Préparer un protocole visant à effectuer une détermination volumétrique.
- Préparer les réactifs et le matériel requis.
- Traiter correctement les données d'une analyse volumétrique ou gravimétrique.
- Expliquer les principes chimiques liés aux déterminations.

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 d'un 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 cahier d'exercices.
4. Un tableau périodique des éléments.
5. Le manuel obligatoire :
 - Skoog, West et Holler, **Chimie Analytique** 7^e Édition, De Boeck Université, Paris, 1997.

Ouvrages de référence : (disponibles à la bibliothèque)

1. Harris, Daniel C., **Quantitative chemical analysis**, Freeman, 1987.
2. Shugar, Gershon J., **Chemical technician's ready reference handbook**, McGraw Hill, 1996.
3. Chang, Raymond, **Chimie fondamentale, volume I et II**, Éditions Chenelière/McGraw, 2002.
4. Brewer, Stephen, **Solving Problems in Analytical Chemistry**, John Wiley & Sons Inc 1980.
5. Zumdahl, Steven S., **Chimie, Chimie des solutions 2^{ième} édition**, C.E.C., 1998.

