

Chimie analytique et spectroscopie

Coordonnateur du cours

ARCHAMBAULT, Denis
archambault.denis@uqam.ca
(514) 987-3000 #4622
SB-2610

Groupes

Description du cours

Ce cours a pour objectifs de comprendre et maîtriser les concepts des méthodes les plus utilisées en analyse chimique: gravimétrie, volumétrie, spectrophotométrie et chromatographie; en connaître les caractéristiques principales et savoir utiliser les outils statistiques élémentaires pour évaluer les résultats obtenus par ces méthodes.

- Relations volumétriques et gravimétriques utilisées en analyse quantitative
- Paramètres statistiques élémentaires (courbe normale, test de t, de F, régression linéaire)
- Validation des méthodes analytiques (étalonnage interne, externe, ajout dosé). Analyse volumétrique (acide-base, oxydo-réduction, complexométrie, précipitation)
- Équilibres en solution principalement acide-base (solution acides, basiques, équation d'Henderson-Hasselbach)
- Utilisation de l'informatique pour calculer les équilibres simultanés
- Spectrophotométrie: spectres électroniques, loi de Beer-Lambert, interférences
- Chromatographie: principes (partage entre deux phases, R_f) et applications (sur couche mince, sur colonne)

Préalables académiques :

Séances d'exercices.

Objectifs du cours

Buts du cours

- Savoir utiliser des équations chimiques pour déterminer la composition de systèmes complexes et en quantifier les différentes composantes dans une variété de domaines tels que les ressources minérales, l'alimentation, les matériaux, l'environnement et les analyses biomédicales.
- Être capable de comprendre les méthodes d'analyses de données expérimentales et pouvoir discuter de la pertinence et de la validité de ces méthodes d'analyse.
- Savoir choisir et appliquer des méthodes d'analyses à différentes problématiques en biochimie et en chimie.

Objectifs spécifiques

À la fin de ce cours l'étudiant sera capable de :

- Utiliser les méthodes statistiques appropriées pour l'analyse de données expérimentales, la comparaison de méthodes, l'application de critère de tolérance.
- Exprimer des problématiques d'analyses en termes d'équations chimiques.
- Être capable d'exprimer des constantes d'équilibre et constantes de vitesse de réaction pour des systèmes simples.
- À partir des valeurs de constante d'équilibre, classer les acides et les bases selon leur force.

- À partir des constantes de solubilité, déterminez la solubilité de composés
- À partir de potentiel de réduction, déterminez le pouvoir réducteur ou oxydatif d'un composé.
- Choisir et appliquer des méthodes de titrage qui sont basées des propriétés d'acides, de bases, de précipitation, de réduction et de complexation à la quantification de molécules et d'éléments.

Formules pédagogiques

Les cours magistraux font appel à des présentations électroniques, des exemples numériques au tableau ou avec un tableur électronique (p.e. EXCEL).

Les séances d'exercices auront lieu dans une salle équipée d'ordinateurs afin de permettre aux étudiants de réaliser des exercices numériques à l'aide d'un tableur.

Modalités d'évaluation

Outils d'évaluation

Évaluation	Pondération	Date
Examen mi-session	30%	20 octobre
Examen final cumulatif	45%	22 décembre
3 à 5 Quizz sur Moodle	25%	Au besoin

Communication des résultats

Les résultats seront disponibles sur le site Moodle du cours.

Calendrier détaillé du cours

Semaine	Sujet	Description
1	Introduction	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse quantitative et qualitative en chimie et en biochimie • Demande dans le domaine de la biochimie/chimie analytique • Analyse quantitative et qualitative dans les programmes de baccalauréat en biochimie et en chimie • Introduction au logiciel Moodle • Formation sur le plagiat. • Présentation des services offerts par la bibliothèque des sciences • Visite du laboratoire informatique
2,3	Mesures et erreurs Lecture : chap. 3 à 8	<ul style="list-style-type: none"> • Chiffres significatifs et propagation des erreurs

Semaine	Sujet	Description
		<ul style="list-style-type: none"> Types et sources d'erreurs Statistiques appliquées aux mesures expérimentales Modélisation simple de données expérimentales : Régression linéaire (étalonnage) Comparaison de données Échantillon analytique Méthodes d'étalonnage
4	Équilibres chimiques Lecture : chap. 9 à 11	<ul style="list-style-type: none"> Équilibres chimiques acide-base Constante de solubilité Équilibres chimiques de réactions couplées Calcul de concentrations de systèmes à l'équilibre
4-6	Titration acide/base Lecture : chap. 14 à 16	<ul style="list-style-type: none"> Acides forts et faibles Amphotères Acides polyprotiques Solutions tampons Titration acido-basique
6	Titration par Précipitation Lecture : chap. 17	<ul style="list-style-type: none"> Argentimétrie et titration d'anions
7	Examen	
8	Complexométrie	<ul style="list-style-type: none"> Titration par formation de complexes EDTA
9, 10	Titration d'oxydoréduction Lecture : chap. 18 à 20	<ul style="list-style-type: none"> Oxydant/réducteur Potentiométrie <p>Titration par oxydoréduction</p>
11	Analyses cinétiques Lecture : chap. 30	<ul style="list-style-type: none"> Analyse par mesure d'activité enzymatique
12, 13	Chromatographie Lecture : chap.31	<ul style="list-style-type: none"> Résine CG/HPLC
13, 14	Spectroscopie Lecture : chap. 24 à 27	<ul style="list-style-type: none"> Transitions électroniques Spectromètre UV-visible/fluorimètre UV-visible Fluorescence
15	Examen	<ul style="list-style-type: none"> Cumulatif

Renseignements utiles

Calendrier et dates importantes :

<http://www.etudier.uqam.ca/calendrier-universitaire-2015-2016>

Intégrité académique

Article 2 - Infractions de nature académique

2.1 Infraction

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement.

2.2 Liste non limitative des infractions

Sans limiter la généralité de ce qui précède, constitue notamment une infraction le fait de poser ou tenter de poser l'un des actes suivants ou le fait d'y participer :

la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité;

le plagiat : l'utilisation totale ou partielle du texte ou de la production d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence;

l'autoplagiat : le dépôt d'un travail pour fins d'évaluation alors que ce travail constitue essentiellement un travail qui a déjà été soumis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;

la possession ou l'obtention par vol, manœuvres ou corruption de questions ou de réponses d'examen;

la possession ou l'utilisation de tout document ou matériel non autorisé préalablement, pendant un examen ou lors de la réalisation de travaux, incluant le recours aux outils informatiques ou moyens technologiques;

l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne;

l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;

l'obtention d'une évaluation non méritée notamment par corruption, chantage, intimidation ou toute forme de harcèlement ou la tentative d'obtenir une telle évaluation;

la falsification d'un document ou la création d'un faux document, notamment d'un document transmis à l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;

la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédit, un rapport de stage ou un rapport de recherche

Article 3 - Sanctions

3.1 L'attribution de la mention «P»

L'étudiante, l'étudiant qui commet une infraction est mis en probation et peut se voir imposer une ou plusieurs sanctions. La mise en probation génère l'attribution de la mention «P» au dossier informatisé de l'étudiant, de l'étudiante. La mention «P» n'apparaît pas au relevé de notes de l'étudiante, l'étudiant mais figure en tout temps à son dossier.

Lorsque la sanction est la suspension, une mention à cet effet apparaîtra au relevé de notes pour la durée de la suspension. Dans le cas d'une expulsion définitive de l'Université, une mention à cet effet apparaîtra de manière permanente au relevé de notes.

3.2 La mise en probation et autres sanctions

la mise en probation;

La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement.

La mise en probation peut être imposée sans autre sanction, auquel cas, l'enseignant, l'enseignante se voit inviter à attribuer une notation à l'étudiante, l'étudiant pour le cours conformément au résultat obtenu pour les prestations complétées. La mise en probation sans autre sanction signifie que la mention «P» est inscrite au dossier de l'étudiante, l'étudiant et que celle, celui qui en est l'objet ne doit commettre aucune autre infraction au présent règlement, à défaut de quoi, l'une ou l'autre des sanctions suivantes lui sera imposée.

Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes :

l'échec au cours ou à l'activité créditée;

l'obligation de réussir de trois à six crédits additionnels, hors programme, afin d'obtenir son grade, diplôme, certificat ou attestation; les cours doivent être identifiés;

la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs;

son expulsion définitive de l'Université.

Matériel requis

Notes de cours

Les notes de cours seront disponibles sur le site Moodle dans la semaine précédant le cours

Livre recommandé

Chimie analytique

Douglas A. Skoog 1918-; Bruxelles : De Boeck 2012 3e éd.

En vente à la COOP-UQAM au niveau R du pavillon PK.

Livre mis à la réserve de la bibliothèque des sciences

1. Analytical chemistry. Gary D. Christian 1937- Hoboken, N.J. : Wiley c2004 6th ed.. Sciences Monographies (QD 101.2 C572 .2004)
2. Student solutions manual to accompany Analytical chemistry, sixth edition, Analytical chemistry. Gary D. Christian 1937- Hoboken, N.J. : J. Wiley c2004 6th ed..
3. Quantitative chemical analysis, Daniel C. Harris 1948- ,New York : W. H. Freeman and Co. c2007 7th ed..Sciences Réserve (QD 101.2 H37 .2007) –
4. Solutions manual for Harris' Quantitative chemical analysis Solutions manual for Harris' Quantitative chemical analysis
5. Chimie générale, Donald A. McQuarrie (Donald Allan), 1937-2009. Peter A. Rock 1939-2006.; Ethan B. Gallogly 1965- Sciences Réserve (QD 31.2 M3314 .2012) – Disponible
6. Analytical chemistry, Gary D. Christian 1937- Purnendu K Dasgupta; Kevin Schug, Hoboken, NJ : Willey c2014 7th ed.. Sciences Réserve (QD 101.2 C57 .2014) – Disponible
7. Chimie analytique, Douglas A. Skoog 1918-; Douglas A. Skoog 1918-, Bruxelles : De Boeck 2012 2e éd..

Engagement et responsabilités

Absences lors d'examen

- Un(e) étudiant(e) qui se présente à un examen perd son droit de reprise.
- Une reprise d'examen est possible uniquement si l'absence est motivée par un billet du médecin et la raison jugée valable par la professeure.

Place du cours dans le programme

Ce cours d'introduction fournit les connaissances de base pour un vaste ensemble de cours et de laboratoire des programmes de baccalauréat en biochimie et en chimie portant sur la séparation, l'identification et la quantification de molécules, biomolécules et éléments chimiques. Il permet à l'étudiant de comprendre comment les notions d'équilibres et de cinétique sont utilisées pour développer des méthodes d'analyses quantitatives. La maîtrise de ces notions est préalable à la formation des étudiants aux méthodes modernes d'analyse chimique et biochimique telles que la spectroscopie, la fluorimétrie, la chromatographie, l'électrophorèse.