

DÉPARTEMENT DE CHIMIE

Plan de cours

COURS: CHM 6110

CRÉDITS: 3

TRIMESTRE: A (0-0; 3-0)

TITRE DU COURS:

Chapitres choisis de chimie analytique

PROFESSEURS:

Dominic Rochefort U-340; dominic.rochefort@umontreal.ca

Karen Waldron U-341; karen.waldron@umontreal.ca

HORAIRE:

Jeudi 15h00 - 16h30 (P-312, Pav. Roger-Gaudry)

Vendredi 14h00 - 15h30 (P-318, Pav. Roger-Gaudry)

MODULES

1. Électrophorèse capillaire (12 jan. au 23 fév.) - K. Waldron
2. Chimie électroanalytique (24 fév. au 13 avr.) – D. Rochefort

OBJECTIFS DU COURS

- 1. Électrophorèse capillaire:** Cette partie du cours donne une introduction aux techniques de séparation électrophorétique, les méthodes de détection et les applications analytiques.
- 2. Chimie électroanalytique:** Cette partie du cours introduit les principes de thermodynamique de cellules électrochimiques et de cinétique de réactions électrochimiques. Par la suite, les méthodes électroanalytiques modernes seront traitées et des exemples d'applications dans le développement de capteurs et de microdispositifs seront donnés.

ÉVALUATION

| | |
|--|------|
| Présentation orale sur le module 1 (le 17 fév. 2006) : | 20 % |
| Travail écrit sur le module 2 (le 13 avr. 2006) : | 20 % |
| Examen intra sur le module 1 (le 23 fév. 2006) : | 30 % |
| Examen final sur le module 2 (le 21 avr. 2006) : | 30 % |

CONTENU DU COURS

1. Électrophorèse capillaire

1.1 Introduction

Rappel de l'électrophorèse classique
L'électrophorèse vs électrophorèse capillaire (CE)
Schéma de l'appareil; système automatisé
Modes de l'ÉC

1.2 L'électrophorèse capillaire en solution libre (FSCE, CZE)

Électro-osmose et électro-migration
Théorie de séparation
Effets qualitatives

1.3 Détection en électrophorèse capillaire

Photométrie: absorbance (direct et indirect); fluorescence; fluorescence induite par laser (LIF); indice de réfraction
Électrochimie (voltampérométrie; conductivité)
Spectrométrie de masse (MS)

1.4 Aspects quantitatives en électrophorèse capillaire

Modes d'injections
Résolution et efficacité de la séparation
Effets de la conductivité du tampon/échantillon
Hauteur vs aire des pics; courbe d'étalonnage; limite de détection: LD_{conc} vs LD_{masse}

1.5 L'EC en milieu micellaire (MEKC) / chromatographie électrocinétique (EKC)

Introduction des tensioactifs
Théorie de séparation
Électro-osmose inversé
Séparations chirales

1.6 Séparation des biopolymères

Séparations des acides nucléiques et des protéines
Électrophorèse capillaire sur gel (CGE) : théorie de séparation
Séquençage d'ADN; les fragments de restriction
Focalisation isoélectrique capillaire (CIEF) de protéines

1.7 Électrophorèse ionique capillaire (CIE) et l'isotachophorèse capillaire (CITP)

Théorie de séparation et applications analytiques

1.8 L'électrochromatographie capillaire (CEC)

Théorie de séparation
Applications analytiques

1.9 Les microfluidiques

1.10 Divers applications analytiques

2. Chimie électroanalytique

2.1 Introduction aux concepts de bases

Thermodynamique des cellules électrochimiques
Réactions faradaïques et non-faradaïques
Double couche électrique
Transfert de masse
Cinétique des réactions électrochimiques

2.2 Méthodes électroanalytiques

Potentiométrie
Voltampérométrie
Ampérométrie
Instrumentation

2.3 Électrodes modifiées

Électrocatalyseurs
Agents de préconcentration
Membranes perméables sélectives
Polymères conducteurs
Monocouches auto-assemblées

2.4 Capteurs électrochimiques

Biocapteurs
Dispositifs solides

Références:

1. A.J. Bard et L.R. Faulkner, *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*, 2^e éd., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001, **en réserve**
2. C.M.A. Brett et A.M. Oliveira Brett, *Electrochemistry: Principles, Methods, and Applications*, Oxford University Press, New York, 1994 (McGill)
3. J. Wang, *Analytical Electrochemistry*, 2^e éd., Wiley-VCH, New York, 2000 (McGill)
4. I. Rubinstein, *Physical Electrochemistry: Principles, Methods, and Applications*, Marcel Dekker, New York, 1995 (McGill)
5. P.T. Kissinger et W.R. Heineman, *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry*, 2^e éd., Marcel Dekker, New York, 1996, **en réserve**
6. D.H. Heiger, *High Performance Capillary Electrophoresis*, 2^e éd., Hewlett Packard, France, 1992, **en réserve**
7. J.P. Landers, *Handbook of Capillary Electrophoresis*, 2^e éd., CRC Press, Boca Raton, 1997, **en réserve**
8. P. Camilleri (ed.), *Capillary Electrophoresis, Theory and Practice*, CRC Press, Boca Raton, 1993
9. P.D. Grossman and J.C. Colburn (eds.), *Capillary Electrophoresis, Theory and Practice*, Academic Press, Inc., San Diego, 1992
10. N.A. Guzman, (ed.) *Capillary Electrophoresis Technology*, Chromatographic Science Series, v. 64, Marcel Dekker Inc, New York, 1993
11. R. Weinberger, *Practical Capillary Electrophoresis*, Academic Press, 1993