

UE Biocapteurs



ECTS
3 crédits



Composante
UFR de Chimie
et de biologie



Période de
l'année
Printemps (janv.
à avril/mai)

Diplômes intégrant cet élément

- Licence Chimie

- > Langue(s) d'enseignement: Français
- > Ouvert aux étudiants en échange: Oui
- > Code d'export Apogée: YACH6C23

Présentation

Description

Les bio(capteurs), thème par définition interdisciplinaire, font appel à différents types de transducteurs physiques (optiques, électrochimiques, gravimétriques, thermiques, ...) couplés à des réactions sélectives (bio)chimiques. Ce module se positionne donc à l'interface entre la Biologie, la Physique et la Chimie. L'évolution du concept de biocapteur sera décrite passant par la microélectrode, l'immunocapteur, l'aptacapteur et la biopuce.

Descriptifs de l'UE :

Chapitre 1 : Molécules biologiques pour les biocapteurs (cours 4h)

- Les grandes classes de molécules biologiques
- Les techniques classiques de biologie moléculaire

Chapitre 2 : Chimie et fonctionnalisation de surface pour biopuces et biocapteurs (cours 2h)

- Les sondes biologiques
- Les surfaces
- Les méthodes d'immobilisation
- Réalisation de biopuces (micro-arrays)

Chapitre 3 : Principes et techniques de transduction dans les biocapteurs (cours 4,5 h)

- Introduction (Les grands domaines d'applications, Les compétences requises)
- Principes des biocapteurs (Les capteurs, Les cibles et biorécepteurs)
- Les transductions optiques (Spectroscopie UV visible infrarouge, Fluorescence, Indice "plasmon...", méthodes couplées)
- Les transductions mécaniques (Énergie de surface, Masse inertielle, Mise en oeuvre)
- Les transduction électrochimiques (Potentiométriques : électrodes sélectives et transistors à effet de champs, Conductimétriques, Ampérométriques : stationnaire et dépendant du temps)
- Exemples de biocapteurs existants.

Chapitre 4 : Capteurs à transduction inorganique pour des diagnostics médicaux (cours 1,5 h, TD 6 h)

- Mesures des espèces physiologiques minérales
- Capteurs potentiométriques à ions (ISE) : fabrication, principe, caractéristiques, écart à l'idéalité, limite de détection en milieu interférent, dosage. Choix de l'appareil de mesure / dérive de la mesure

Chapitre 5 : Les biocapteurs enzymatiques et d'affinité à transduction électrochimique : principe et applications (cours 1,5 h, TD 6 h)

- Biocapteurs enzymatiques ampérométriques (Modèles ampérométriques : simplifié et à couche d'apport limitante, Problème des interférents)
- Biocapteur ampérométrique d'affinité (Modèles basés sur l'isotherme d'adsorption, Biocapteur immunologique, Biocapteur à ADN, Aptacapteurs, Détection de cellules)

Objectifs

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Acquérir une culture sur les principaux composants des biocapteurs (transducteurs, biorécepteurs).
- Etre capable de trouver les caractéristiques analytiques d'un biocapteur en utilisant les outils mathématiques de bases : coefficient directeur d'une droite, ordonnée à l'origine, calcul d'incertitude, point d'intersection entre deux droites...
- Etre capable de trouver le modèle cinétique ou thermodynamique qui permet de déterminer les constantes associées à un biocapteur et à son fonctionnement.
- Etre capable d'identifier le biocapteur le mieux adapté à la mesure à effectuer en comparant différents biocapteurs.
- Comprendre les processus élémentaires mis en jeu dans un biocapteur ampérométrique et les conséquences de leur cinétique sur les performances du biocapteur.

Heures d'enseignement

CM	CM	13,5h
TD	TD	12h

Pré-requis recommandés

Les préalables pour suivre cet enseignement sont les UE suivantes, ou un programme équivalent :

CHI301 : Thermodynamique et cinétique chimiques

CHI401 : Physico-chimie des solutions aqueuses

CHI506 : Electrochimie et TP de chimie-physique

Période : Semestre 6

Compétences visées

Maîtriser les bases théoriques de l'électrochimie ainsi qu'un certain nombre de ses applications dans le domaine analytique.

Bibliographie

Bibliographie :

Pierre Fabry, Chantal Gondran (2008). Capteurs électrochimiques : fonctionnement, utilisation, conception. Ellipses ; Collection : Technosup

René LALAUZE (2012), Capteurs chimiques, biocapteurs et biopuces. Hermes Science Publications ; Collection : Capteurs et instrumentation

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Chantal Gondran

✉ chantal.gondran@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu(x) ville

➤ Grenoble

Campus

➤ Grenoble - Domaine universitaire