

Analyse de cycle de vie et bilan carbone

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	2:40:00	Nom	C. Sablayrolles	Nouveaux outils pour une chimie durable
Cours-TD	0:00:00			
TD	8:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	6:40:00	0		1,5
				Mode d'Evaluation
				Rapport Projet

Connaissances et Capacités

Savoir ce qu'est une Analyse de Cycle de Vie (ACV) ;
 Connaître les principes de l'ACV et comprendre la démarche;
 Être capable d'analyser et de critiquer une ACV déjà réalisée;
 Être en mesure d'appliquer la méthode d'ACV dans un travail pratique personnalisé.

Contenu du cours- Syllabus

Présentation de la matière (**cours** en présentiel)
 Partie 1. Principe général de l'Analyse du Cycle de Vie
 Partie 2. Démarche de l'Analyse du Cycle de Vie
 Bloc A. Définition des objectifs et du champ de l'étude
 Bloc B. Inventaire du cycle de vie
 Bloc C. Évaluation des impacts du cycle de vie
 Bloc D. Résultats et interprétation
 Partie 3. ACV à travers un exemple : ACV de la réutilisation des eaux de pluie
 Partie 4. **Travaux dirigés** (présentiel) via Excel© et Simapro©
 ACV des châssis de voiture
 ACV d'une bombe aérosol
 Partie 4. **Progresser en groupe** via la réalisation d'une ACV produit

Via
**Ressource
 Pédagogique
 Numérique**

Ouvrages de Référence

Analyse du cycle de vie, Comprendre et réaliser un écobilan - 2ème édition
 Olivier Jolliet , Myriam Saadé, Pierre Crettaz, Etude - broché - Presses Polytechniques Romandes -
 octobre 2010

Biotechnologies

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	13:20:00	Nom	O. Dechy-Cabaret	Nouveaux outils pour une chimie durable
Cours-TD	0:00:00			
TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	10:30:00	0		2
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite + contrôle continu en TP

Connaissances et Capacités

Microbiologie – Biologie :

Etre capable d'appréhender la complexité des réactions bio-catalysées et les contraintes de leur mise en œuvre : connaître et comprendre les bases de la structure et du fonctionnement cellulaire.

Connaître les principaux mécanismes de défense cellulaire.

Posséder un savoir-faire expérimental de base pour manipuler en conditions aseptiques et maîtriser des méthodes d'analyses biochimiques

Chimie thérapeutique :

Savoir « Aborder une pathologie avec l'œil du chimiste » : comprendre les mécanismes biochimiques pour pouvoir les « contrer », être capable d'identifier une cible thérapeutique et de décrire la stratégie associée

Savoir décrire les étapes de la découverte d'un médicament : évaluation in vitro et in vivo, optimisation, voies de production, test cliniques, mise sur le marché.

Contenu du cours- Syllabus

Microbiologie – Biologie :

1) Microbiologie : diversité microbienne, cellules procaryote-eucaryote (structure, rôle des organites), principaux mécanismes de fonctionnement (énergie, métabolisme, transport, reproduction)

2) Agressions et défenses des organismes vivants : pathogénicité-résistance, interaction microbe-hôte, vaccins, probiotiques.

3) Applications-Travaux pratiques : initiation travail aseptique, cultures en milieu liquide et solide, isolement-identification, dénombrement, antibiogramme, test immuno-enzymatique ELISA

Chimie thérapeutique :

1) Histoire d'un antipaludique : Le paludisme, Chimiothérapie antipaludique, Le problème de la résistance, Les trioxaquinés.

2) Histoire d'un anti-cancéreux : Le cancer, Poisons du fuseau, Agents intercalants, Recherche actuelle : la vectorisation.

Ouvrages de Référence

Département Chimie (CH)

Deuxième année, Deuxième semestre

Martine.Urrutigoity@ensiacet.fr ; Sophie.ThiebaudRoux@ensiacet.fr

Biochimie D. Voet, L. G. Voet, Ed. De Boeck.

Introduction à la Microbiologie G. Tortora, B. Fuke, C. Case, (2012) 2nd Ed ERPI

Microbiologie L.M.Prescott, J.P. Harley, D.A. Klein, J.M. Willey, L.M.Sherwood (2010) 3eme Ed. De Boeck

An Introduction to Medicinal Chemistry G. L. Patrick, Ed. Oxford.

Medicinal Chemistry T. Nogrady, D. F. Weaver, Ed. Oxford.

Catalyse pour la synthèse

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	8:00:00	Nom	S. Thiebaud	Synthèse organique
Cours-TD	0:00:00			
TD	4:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		1,5
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

- Comprendre et savoir proposer des mécanismes réactionnels de :
 - Catalyse par transfert de phase (CTP)
 - Couplages pallado-catalysés
 - Catalyse enzymatique
- Connaître les avantages et les inconvénients de l'utilisation des catalyseurs de transfert de phase, des enzymes et du palladium en synthèse.
- Savoir proposer une étape catalysée dans une synthèse et appréhender la mise en œuvre expérimentale

Contenu du cours- Syllabus

- Catalyse par Transfert de Phase (CTP) : Principe ; Mécanismes de la CTP liquide-liquide et solide-liquide ; Choix des conditions expérimentales ; Applications (Substitutions nucléophiles ; C-, N-, S- Alkylations ; Eliminations (génération de carbènes); Oxydations - Réductions ; Réactions avec des composés organo-métalliques ; Inductions asymétriques) ; Transfert de phase inverse.
- Catalyse organo-métallique : Présentation des mécanismes réactionnels des couplages de Heck, Sonogashira, Stille, Suzuki, Buchwald-Hartwig et des réactions de substitution allylique catalysées par le palladium.
Présentation de réactions tandems pallado-catalysées.
- Catalyse enzymatique : Qu'est-ce qu'une enzyme ? Pourquoi utiliser les enzymes en synthèse ? Comment utiliser les enzymes en synthèse ? Et demain ?

Ouvrages de Référence

Phase-Transfer Catalysis: Fundamentals, Applications, and Industrial Perspectives, Starks, C.M., Halper, M., Ed. Chapman & Hall; Quaternary Ammonium Salts : Their Use in Phase-Transfer Catalysis, R. Alan Jones, Ed. Academic Press.

Organotransition Metal Chemistry: From Bonding to Catalysis (John F. Hartwig), Ed. University Science Books; <http://faculty.chemistry.harvard.edu/myers/pages/chem-215-handouts>

Biotransformations in Organic Chemistry: A Textbook K. Faber, Ed. Springer.

Novel Concepts in Catalysis and Chemical Reactors A. Cybulski, J. A. Moulijn, A. Stankiewicz, Ed. Wiley-VCH.

Chimie des Polymères

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	10:40:00	Nom	C. Cecutti	Sciences des Polymères
Cours-TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TD	5:20:00	Travail Personnel Encadré		1,5
TP	0:00:00			Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Compétences attendues à la fin du cours : connaître les grandes classes de polymères et les réactions chimiques de la polymérisation.
Savoir utiliser le langage des polyméristes.
Comprendre les propriétés des matériaux à partir de leur structure et appréhender l'importance de la synthèse des polymères pour conduire à ces propriétés.

Contenu du cours- Syllabus

Généralités sur les polymères :
Connaître les grandes classes de polymères, les différentes configurations et conformations et leurs impacts sur les propriétés physiques
Comprendre comment on réalise des copolymères et pourquoi
Savoir calculer les masses molaires moyennes, les indices de polymolécularité et les degrés de polymérisation
Connaître les grandes familles de polymères traitées durant les séances d'enseignement (PE, PA, PS, PUR, polyesters, PVC, polybutadiène,), savoir écrire leur unité répétitive

Polymérisation
Connaître les mécanismes de synthèse, les particularités des polymérisations par étapes et en chaîne, les lois cinétiques
Savoir calculer les degrés de polymérisation, les masses moléculaires moyennes, les degrés d'avancement
Connaître les méthodes de synthèse des grandes familles de polymères
Savoir utiliser la relation de Mayo Lewis pour donner la composition d'un copolymère

Procédés
Savoir nommer les 4 principaux types des procédés de polymérisation et savoir en expliquer les grands principes

Vieillessement et modifications chimiques
Comprendre les principaux processus et réactions

Ouvrages de Référence

Chimie et physico-chimie des polymères -
M. Fontanille et Y. Gnanou – Dunod, 2014 –

ScholarVox : <http://univ-toulouse.scholarvox.com/book/88820728>

Introduction à la science physique des polymères - Serge Etienne - Dunod, 2012

ScholarVox : <http://univ-toulouse.scholarvox.com/book/docid/88809284>

Chimie pour l'environnement

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	16:00:00	Nom	P. Behra	Nouveaux outils pour une chimie durable
Cours-TD	0:00:00			
TD	2:40:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		1,5
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Acquérir des connaissances de base en chimie pour l'environnement.
Comprendre les différents concepts de la thermodynamique et de la cinétique chimique afin de prévoir le comportement de composés chimiques et leurs effets à différentes échelles spatiales et temporelles (petite échelle jusqu'à une échelle plus globale).
Savoir les appliquer à des cas concrets (pollution et/ou dépollution des systèmes environnementaux...).

Contenu du cours- Syllabus

- Introduction à la chimie pour l'environnement
- Eau : Composition des eaux naturelles (équilibres calco-carboniques et cycle global des électrons) - Effet des activités de l'homme sur la qualité de l'eau (eutrophisation, acidification...) ; paramètres globaux d'évaluation de la qualité (DBO, DCO, AOX, CO...) ; réactivité aux interfaces liquide-solide appliqué aux systèmes aquatiques
- Sol : Composition et chimie des sols, caractérisation des sols, polluants du sol et dépollution (méthodologie de réhabilitation)
- Air : Problématiques associées à la qualité de l'air ; émissions naturelles et anthropiques (exemple des solvants, des COV...) ; surveillance de la qualité de l'air. Les principales filières de recyclage et de traitement des déchets

Visite de site ou d'entreprise

Ouvrages de Référence

- Behra, Ph. (sous la direction) 2013. *Chimie et Environnement*. Dunod, Paris.
- Sigg, L., Behra, Ph., Stumm, W., 2014. *Chimie des milieux aquatiques*. 5^{ème} édition, Dunod, Paris.

Concepts de la chimie verte

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	9:20:00	Nom	P. Serp	Nouveaux outils pour une chimie durable
Cours-TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TD	0:00:00			
TP	0:00:00			Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

La chimie verte et durable est une nouvelle façon de concevoir, mettre en œuvre et évaluer la chimie, en prenant en considération de nouveaux aspects liés au respect de l'environnement et au développement durable. Cette nouvelle approche, et les nouvelles pratiques qui en découlent, implique tous les acteurs de la chaîne depuis les laboratoires de recherche jusqu'aux utilisateurs finaux en passant par les entreprises de l'industrie chimique.

Comprendre, assimiler et proposer des solutions aux problématiques liées à la chimie verte en terme d'utilisation de solvants ou milieux "verts" comme alternative aux solvants organiques ainsi qu'en terme d'approche synthétique et énergétique, y compris combinatoire et économie d'atome.

Contenu du cours- Syllabus

Introduction : Chimie verte et développement durable. Contexte général (économie, démographie, géopolitique).

Les douze principes de la chimie verte et du génie chimique vert.

Analyse du cycle de vie. Législation.

Pour le chimiste (économie d'atome, ressources renouvelables, énergie).

Chimie en milieu non conventionnel et biphasique. Le problème des solvants et des COV. Comment y remédier?

Les liquides ioniques. Définition, synthèse, propriétés et utilisation.

Les fluides supercritiques. Définition, propriétés et utilisation.

Définition, concept, intérêt en chimie verte et exemple d'utilisation. REACH

Ouvrages de Référence

Chimie verte - chimie durable, Antoniotti Sylvain, Edition Ellipses (2013) ISBN : 9782729876838

Green Chemistry: Theory and Practice, Paul Anastas et John Warner, Oxford University Press (2000) ISBN: 9780198506980

Hétérocycles

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	6:40:00	Nom	O. Dechy-Cabaret	Synthèse organique
Cours-TD	0:00:00			
TD	4:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	Boitiers de vote en amphi		1
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Savoir nommer un hétérocycle
 Savoir donner des exemples d'hétérocycles d'intérêt
 Savoir proposer une voie de synthèse d'un hétérocycle (non aromatique ou aromatique)
 Savoir expliquer la réactivité d'un hétérocycle (non aromatique ou aromatique)

Contenu du cours- Syllabus

Chapitre 1 : Introduction à la chimie hétérocyclique

La chimie hétérocyclique, pourquoi ?

Nomenclature

Applications

Chapitre 2 : Hétérocycles non aromatiques

Cycles à 3 ou 4 chaînons

Cycles à 5 ou 6 chaînons

Chapitre 3 : Hétérocycles aromatiques à 6 chaînons

Structure et Synthèse des pyridines

Réactivité des pyridines

Pyridine N-oxydes

Chapitre 4 : Hétérocycles aromatiques à 5 chaînons

Pyrrrole

Analogues oxygénés et soufrés

Ouvrages de Référence

Chimie organique J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Ed. De Boeck.

Traité de chimie organique K.P.C Vollhardt, N.E. Schore, Ed. De Boeck.

Chimie Organique Hétérocyclique R. Milcent, Ed. EDP Sciences.

Heterocyclic Chemistry J.A. Joule, K. Mills, Ed. Wiley.

Milli et micro-réacteur

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	6:40:00	Nom	O. Dechy-Cabaret	Nouveaux outils pour une chimie durable
Cours-TD	0:00:00			
TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	2:40:00	0		1
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Comprendre l'impact de la micro-échelle sur les phénomènes (réaction, transfert, mélange) : avantage et inconvénients.
Comprendre l'intérêt des microréacteurs pour la synthèse chimique et l'acquisition de données et savoir mettre en œuvre le suivi cinétique d'une réaction.
Savoir positionner ces technologies micro-structurées parmi les technologies classiques et pouvoir proposer des critères de choix.

Contenu du cours- Syllabus

Introduction - Concepts (discontinu/continu) – chemin idéal et limitations dues à la technologie – intensification des procédés
Microréacteurs et synthèse.
Microréacteurs : des outils pour l'acquisition de données.
Milliréacteurs et appareils intensifiés : technologies et applications.

Ouvrages de Référence

Flow chemistry F. Dervas, D. Dorman, V. Hessel, Eds. De Gruyter
Génie des procédés durables : Du concept à la concrétisation industrielle M. Poux, C. Gourdon, P. Cagnet, Eds. Dunod

Mise en œuvre des Polymères

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	8:00:00	Nom	M. Aufray	Sciences des Polymères
Cours-TD	0:00:00			
TD	5:20:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		1
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Compétences théoriques sur la viscoélasticité et la rhéologie des polymères.
Relations mise en œuvre/structure/propriétés.

Contenu du cours- Syllabus

Introduction à la rhéologie des polymères.
Analyse dynamique mécanique et rhéologie dynamique (oscillation).
Introduction aux procédés de mise en œuvre des polymères thermoplastiques.

Ouvrages de Référence

Physico chimie des Polymères

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	9:20:00	Nom	V. Durrieu	Sciences des Polymères
Cours-TD	0:00:00			
TD	6:40:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	Amphis dynamiques		1,5
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Connaître et comprendre les différentes propriétés physico-chimiques qui caractérisent les polymères, les techniques qui permettent de les déterminer, ainsi que les relations structure-propriétés spécifiques aux polymères.

Contenu du cours- Syllabus

Propriétés physico-chimiques des polymères :

- caractérisation de la microstructure des polymères par les techniques spectroscopiques (FT-IR, RMN)
- thermodynamique des solutions et des mélanges de polymères (enthalpie et entropie de mélange, conditions critiques de miscibilité, théorie de Flory-Huggins, conditions théta...)
- caractérisation de la polymolécularité des polymères (osmométrie, viscosimétrie, diffusion de la lumière, chromatographie d'exclusion stérique...)
- propriétés thermiques (cristallisation, fusion, transition vitreuse)

Ouvrages de Référence

Chimie et Physico-chimie des Polymères, M. Fontanille et Y. Gnagnou, Dunod, 2010, 546p.

Procédés de séparation

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	8:00:00	Nom	P.Y. Pontalier	Réactions et séparation aux interfaces
Cours-TD	0:00:00			
TD	10:40:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	18:40		2
Mode d'Evaluation				
Epreuve écrite + Rapport projet				

Connaissances et Capacités

Comprendre le principe des procédés de séparation liquide/solide, connaître les mécanismes de séparation et de transfert.
 Savoir dimensionner les installations dans des cas pratiques.

Contenu du cours- Syllabus

Filtration
 Loi de darcy, loi d'Ergun et loi de Kozeny
 Filtration en profondeur
 Filtration sur support
 Résistance du support et du gâteau
 dimensionnement
 Filtration sur membranes
 Ecoulement tangentiel
 Flux de perméat et taux de rétention
 Facteurs limitant la filtration
 Dimensionnement
 Décantation et centrifugation
 Loi de séparation par gravité
 Procédé de décantation vertical et horizontal
 Loi de la centrifugation
 dimensionnement
 Chromatographie
 Théorie et principe
 Courbe de percée et facteur de retard
 dimensionnement

Ouvrages de Référence

- Société Degrémont (éd.) ; (Lyonnaise des eaux), Mémento Technique de l'Eau, 9^{ème} éd., Reuil-Malmaison, 1989.
- Bimbenet et Granier, Les Procédés de séparation par membranes, CDIUPA ed., 9^e éd.
- Ladisch M.R., 2001. Bioseparations Engineering - Principles, Practice and Economics. Wiley Interscience

Projet

Volume Horaire	
Cours	0:00:00
Cours-TD	0:00:00
TD	0:00:00
TP	31:30:00

Responsable Pédagogique	
Nom	M. Urrutigoity

Unité d'Enseignement
Métiers de l'Ingénieur

Pédagogie Active
0

Coefficient
2

Mode d'Evaluation
Rapport + Soutenance orale

Connaissances et Capacités

- Etre capable de rechercher son sujet de projet dans l'environnement de l'Ecole
- Etre capable de développer une démarche scientifique et expérimentale pour répondre au sujet posé
- Etre capable de mettre en œuvre les techniques de synthèse et d'analyses
- Savoir s'adapter à un environnement de recherches
- Savoir rédiger une fiche de synthèse et présenter le travail en anglais.
- Savoir travailler en groupe.

Contenu du cours- Syllabus

Ouvrages de Référence

Articles de journaux scientifiques, photocopiés de cours

Surfaces et Interfaces catalyse hétérogène

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	6:40:00	Nom	P. Serp	Réactions et séparation aux interfaces
Cours-TD	0:00:00			
TD	4:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		0,75
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Connaitre les bases de la catalyse supportée (grands procédés). Première approche des phénomènes et cinétiques d'adsorption sur les catalyseurs hétérogènes.

Contenu du cours- Syllabus

Introduction à la catalyse hétérogène
 Différents types de catalyseurs
 Phénomènes d'adsorption (physisorption, chimisorption)
 Cinétique et mécanisme
 Désactivation des catalyseurs

Ouvrages de Référence

Heterogeneous Catalysis, Fundamentals and Applications, Julian R.H. Ross, Elsevier (2012) ISBN: 978-0-444-53363-0

Surfaces et Interfaces cinétique hétérogène

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	4:00:00	Nom	G. Odemer	Réactions et séparation aux interfaces
Cours-TD	0:00:00			
TD	8:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		0,75
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

- Savoir mener une étude cinétique selon les processus et les étapes réactionnelles mis en jeu ;
 - Comprendre physiquement comment fonctionnent ces processus;
 - Prendre en compte dans l'analyse cinétique le rôle très important de la forme, de la taille des réactifs et produits de réaction, des conditions expérimentales et des étapes et processus interfaciaux ;
 - Savoir comment relier ces études cinétiques théoriques à des mesures expérimentales ;
- Connaître les applications industrielles où la problématique cinétique hétérogène est présente.

Contenu du cours- Syllabus

- Spécificités de la cinétique hétérogène :
 1. Thermodynamique et cinétique chimique
 2. Cinétique chimique des systèmes homogènes
 3. Cinétique chimique des systèmes hétérogènes
 4. Notion de zone réactionnelle
 5. Principes fondamentaux de la cinétique chimique macroscopique
 6. Avancement, degré d'avancement et vitesse de réaction
 7. Influence des conditions expérimentales
 8. Influence de la géométrie des réactifs et/ou produits de réaction
- Adsorption et réactions solide-gaz :
 1. Rappel de la terminologie et des définitions
 2. Cinétiques d'adsorption et de désorption
 3. Modèle d'adsorption de Langmuir
 4. Réactions faisant intervenir les processus d'adsorption
- Germination et transformations par germination-croissance
 1. Evidences expérimentales
 2. Aspects thermodynamique de la germination
 3. Cinétiques de germination
 4. Transformations par germination-croissance

Ouvrages de Référence

- Bernard Delmon, *Introduction à la Cinétique Hétérogène*, Editions Technip, Paris, 1969 ;
- Pierre Barret, *Cinétique Hétérogène*, Gauthier-Villars Editeur, Paris, 1973 ;
- Michel Soustelle, *Modélisation Macroscopique des transformations physico-chimiques*, Masson, Paris, 1990 ;
- Hermann Schmalzried, *Chemical Kinetics of Solids*, WeinHeim, VCH, 1995;
- Gérard Scachhi, Michel Bouchy, Jean-François Foucaut, Orfan Zahraa, *Cinétique et Catalyse*, Techniques et Documentation, Paris, 1996 ;
- Andrew K. Galwey, Michael E. Brown, *Thermal Decomposition of Ionic Solids*, Elsevier, Amsterdam, 1999.

Surfaces et Interfaces corrosion

Volume Horaire	
Cours	10:40:00
Cours-TD	0:00:00
TD	5:20:00
TP	0:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	C. Blanc

Unité d'Enseignement
Réactions et séparation aux interfaces

Pédagogie Active
0

Coefficient
1

Mode d'Evaluation
Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Identifier les différentes formes de corrosion
Manipuler les outils d'étude et de contrôle de la corrosion
Proposer des méthodes de lutte contre la corrosion

Contenu du cours- Syllabus

Définition de la corrosion aqueuse ; aspects phénoménologiques des attaques de corrosion ; thermodynamique et vitesse des réactions de corrosion ; mécanismes de corrosion ; protection contre la corrosion ; méthodes d'étude ; Etudes de cas

Ouvrages de Référence

Corrosion et chimie de surfaces des métaux, D. Landolt, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1993

Surfaces et Interfaces nano-objets et matériaux hybrides

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	4:00:00	Nom	J. Soulié	Réactions et séparation aux interfaces
Cours-TD	0:00:00			
TD	2:40:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		0,5
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

- Connaître les spécificités nanomatériaux, de la matière molle et des matériaux mésoporeux et savoir les relier aux propriétés et applications associées.
- Savoir mettre en place un protocole pour synthétiser des nanomatériaux, des matériaux mésoporeux ((in)organiques, organiques, hybrides, maîtrise de la taille, de la porosité et de la morphologie) et maîtriser l'(auto)organisation de (macro)molécules en solution.
- Connaître et savoir choisir les caractérisations associées aux nanomatériaux, à la matière molle et aux matériaux mésoporeux.
- Trouver les informations pertinentes et comprendre un nouveau concept à partir d'une publication scientifique spécialisée.
- Travailler en groupe.

Contenu du cours- Syllabus

- 1) Nanomatériaux :** Spécificités de l'échelle nanoscopique, différents types de nanomatériaux propriétés associées, voies d'élaboration, caractérisation propres.
- 2) Matière Molle :** Molécules amphiphiles et organisation : phases lyotropes, thermotropes, assemblages supramoléculaires (molécules et macromolécules).
- 3) Matériaux mésoporeux :** Types de porosité, élaboration de matériaux poreux, caractérisations associées et exemples d'applications (santé, catalyse, énergie).

Ouvrages de Référence

Ordered mesoporous materials, D. Zhao, Y. Wan, W. Zhou, 2013, Wiley.

Synthèse asymétrique

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	4:00:00	Nom	M. Urrutigoity	Synthèse organique
Cours-TD	0:00:00			
TD	1:20:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		0,5
				Mode d'Evaluation
				Rapport

Connaissances et Capacités

- Comprend la nécessité de produire des molécules organiques optiquement actives
- Sait appréhender les modes de production des molécules organiques optiquement actives

Contenu du cours- Syllabus

Introduction sur la synthèse asymétrique (pourquoi la chiralité, séparation d'un mélange racémique par dédoublement cinétique, formation de diastéréoisomères...), Synthèse asymétrique : le fonds commun chiral « le pool chiral », exemples de synthèse asymétrique à partir de molécules naturelles ; synthèse à partir d'un réactif prochiral ; utilisation des auxiliaires chiraux ; les réactifs et catalyseurs chiraux ; les biocatalyseurs ; l'organocatalyse chirale

Ouvrages de Référence

- Chimie organique 2ème édition, Clayden, Greeves,, Warren (De Boeck Université)
- Synthèse et catalyse asymétriques, J. Seyden-Penne (CNRS Editions)
- Stéréochimie des composés organiques, E. L. Eliel, S. H. Wilen (Lavoisier, Technique et Documentation)

TP Chimie Organique

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	0:00:00	Nom	E. VEDRENNE	Synthèse organique
Cours-TD	0:00:00			
TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	42:00:00	0		3,5
				Mode d'Evaluation
				Epreuve écrite + contrôle continu

Connaissances et Capacités

Savoir analyser les diverses étapes d'un protocole opératoire, savoir mettre en œuvre les techniques les mieux adaptées à la séparation et à la caractérisation des produits synthétisés,
 Savoir identifier les paramètres clés de procédés de synthèse,
 Savoir mener une réflexion sur les conditions de sécurité du procédé de synthèse et sa mise en œuvre industrielle,
 Analyser la pureté des produits obtenus par différentes techniques d'analyse (RMN proton, carbone, 2D, IR, CPG).
 Savoir rédiger un cahier de laboratoire.
 Appliquer les règles de sécurité dans un laboratoire de chimie organique.
 Savoir travailler en autonomie.
 Savoir gérer le temps afin de mener plusieurs synthèses en parallèle.

Contenu du cours- Syllabus

Par rapport au premier semestre, les étudiants sont amenés à travailler plus en autonomie. Une synthèse multi-étapes, une réaction chirale ainsi qu'une réaction polymérisation seront notamment mises en œuvre.

Cinq synthèses seront réalisées en 42h :

- Synthèse multi-étapes - Synthèse de la 4,4-diphénylbut-3-én-2-one : protection de la fonction cétone par l'éthylène glycol en milieu acide, déplacement d'un équilibre, utilisation d'un appareil de Dean-Stark, addition d'un organomagnésien sur une fonction ester, déprotection de la fonction cétone en milieu acide, analyse des produits intermédiaires et du produit final par spectroscopie (RMN proton, carbone, 2D, IR). Détermination du rendement global de la synthèse.
- Synthèse et étude structurale du polyméthacrylate de méthyle : étude d'une réaction de polymérisation anionique, synthèse d'un organomagnésien, analyse du produit obtenu (RMN proton, IR) et détermination de la configuration du polymère synthétisé.
- Réaction de Wittig - Synthèse du 1-phénylpent-1-ène : réactivité des ylures du phosphore, réaction en milieu hétérogène solide/liquide, étude du rôle du solvant, chromatographie sur couche mince, purification par chromatographie sur gel de silice, analyse du produit purifié (RMN proton, COSY, IR, CPG) et détermination du ratio Z/E de l'alcène obtenu.

- Réaction de Reformatsky - Synthèse du 3-hydroxy-3-phényl propionate d'éthyle : étude de la réactivité d'un organozincique, addition d'un organozincique sur un aldéhyde, analyse du produit purifié (RMN proton, IR).
- Aldolisation asymétrique - Synthèse du 4-hydroxy-5-méthylhexan-2-one : réaction d'aldolisation asymétrique organocatalysée (*L*-proline), analyse du produit purifié (RMN proton, COSY, IR, CPG) et détermination de l'excès énantiomérique de l'alcool chiral obtenu par CPG sur colonne chirale.

Ouvrages de Référence

Disponibles à la médiathèque :

- *Travaux pratiques de chimie : de l'expérience à l'interprétation*, Thomas Barilero, Aurélie Deleuze, Matthieu Émond... [et al.], Paris, Éd. Rue d'Ulm, 2013
- *Practical synthetic organic chemistry : reactions, principles, and techniques*, Stéphane Caron, Hoboken (N.J.), Wiley, 2011
- *Reactions and syntheses in the organic chemistry laboratory*, Lutz F. Tietze, Theophil Eicher, Ulf Diederichsen, Weinheim, Wiley, 2015
- *Essential practical NMR for organic chemistry*, S.A. Richards, J.C. Hollerton, Chichester, Wiley, 2011

TP Pilotes (AIGEP)

Volume Horaire	
Cours	0:00:00
Cours-TD	0:00:00
TD	0:00:00
TP	28:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	P.Y. Pontalier

Unité d'Enseignement
Réactions et séparation aux interfaces

Pédagogie Active
0

Coefficient
2

Mode d'Evaluation
Epreuve Orale

Connaissances et Capacités

Comprendre le fonctionnement des installations de séparation (distillation, absorption, filtration sur membranes), d'échanges thermiques (échangeur à plaques et atomisation) et de réaction.

Savoir mettre en œuvre des installations de taille semi-industrielle, savoir faire les bilans puis les dimensionnements.

Contenu du cours- Syllabus

Etude du fonctionnement des opérations unitaires de séparation et de transfert de chaleur :

- Distillation discontinue : mettre en œuvre une colonne de distillation pour produire de l'éthanol à partir d'un mélange ternaire. Calcul de l'efficacité de la colonne, détermination du taux de reflux réel, calcul des pertes thermiques.
- Atomisation : mise en œuvre pour la production de carbonate de sodium, analyse du fonctionnement par réalisation de bilans matières et enthalpiques.
- Réaction : mise en œuvre d'une réaction d'estérification puis du couplage réaction/distillation pour déplacer l'équilibre. Comparaison des rendements de réaction. Bilan matière sur l'installation
- Echangeur à plaques : dimensionner un échangeur, mettre en œuvre puis calculer l'efficacité du transfert.
- Ultrafiltration/nanofiltration : étude de l'influence des conditions hydrodynamiques sur l'efficacité de l'ultrafiltration d'une solution d'argile. Mise en évidence de la couche de polarisation de concentration. Etude de la séparation sucre/sel lors de la nanofiltration. Mise en évidence de la pression osmotique.

Ouvrages de Référence

TP Polymères et Techniques de caractérisation

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	0:00:00	Nom	A. Rouilly et M. Aufray	Sciences des Polymères
Cours-TD	0:00:00			
TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	21:00:00	0		2
				Mode d'Evaluation
				Evaluation orale + Compte-rendus

Connaissances et Capacités

Maîtriser les techniques de caractérisation des matériaux organiques et inorganiques (Microscopie optique, Microscopie électronique à balayage, Diffraction des rayons X, Calorimétrie différentielle, Traction, Flexion, Choc Charpy, Rhéologie et fluidité).

Savoir établir les relations entre la structure d'un matériau (polymère thermoplastique, thermodurcissable, naturel ou alliage d'aluminium) et ses propriétés physicochimiques, mécaniques ou d'usage.

Contenu du cours- Syllabus

Caractérisation complète de 4 thermoplastiques représentatifs de comportements spécifiques : fragile, ductile et élastomère thermoplastique.

Analyse physico-chimique et rhéologique de la transformation thermique de l'amidon : caractères rhéoépaississant/rhéofluidifiant, gélification/fusion, gélification, introduction à l'amidon thermoplastique.

Synthèse de thermodurcissables et relations structures/propriétés : influence de la masse de l'époxyde sur les propriétés thermiques et mécaniques d'époxydes-amine, caractérisation du comportement mécanique de silicones RTV.

Évaluation de la résistance à la corrosion et des propriétés mécaniques d'un alliage d'aluminium dans deux états métallurgiques (maturé à température ambiante et sur-revenu).

Ouvrages de Référence

Matières plastiques : Structures-propriétés, mise en oeuvre, normalisation, J.-P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud, Nathan, 2006

Encyclopedia Of Polymer Science and Technology, 4th Edition, Wiley & Sons, 2014

Précis de métallurgie : Elaboration, structures-propriétés, normalisation, Jean Barralis, Gérard Maeder, Nathan, 1997