Chimie des matériaux

UE 63

Enseignant(s) responsable de l'UE : Michaël ABRAHAM
Autres enseignant·e·s de l'UE : Stefano CASCIATO, Catherine DEKERCKHEER

Année d'études	Bloc 5
Acronyme	TLU51CMAT
Nombre de crédits ECTS	9 (facteur de pondération)
Volume horaire	110 h (Q1 110 / Q2 0)
Période de l'année	Quadrimestre 1
Niveau du cycle	2e cycle
Cadre européen de certification	Niveau 7
Caractère dans le programme	Cours obligatoire dans le programme
Langue(s) d'enseignement	—
Coordonnées du service	Campus d'Anderlecht, Avenue Émile Gryzon 1 (bât. 4C), 1070 Anderlecht
Mode d'évaluation	Unité évaluée en épreuves spécifiques par activité d'apprentissage
UE prérequises	Néant
UE corequises	Néant

Liste des activités d'apprentissage

Activité d'apprentissage	Volume horaire	ECTS	Présence obligatoire
TL51SPA Synthèse des polymères et applications	40	3	NON
TL51CAMA Caractérisation des matériaux	20	2	NON
TL51RMAT Recyclage des matériaux	20	2	NON
TL51LSM Laboratoire de synthèse de matériaux	30	2	OUI

Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme

- **RE01.1** ARES. 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- **RE01.3** ARES. 1.3 Concevoir, développer et améliorer des produits, processus et systèmes techniques
- **RE03** ARES. 3 Développer et appliquer les ressources techniques et technologiques liées au domaine de la chimie
- **RE03.2** ARES. 3.2 Sélectionner des matières premières et des matériaux, innover, améliorer, modéliser et schématiser des protocoles, modes opératoires, dispositifs d'analyse, des installations de production / séparation / purification / stockage / transfert.

Autres connaissances ou compétences prérequises

Synthèse des polymères et applications

Notions de base de chimie organique

Caractérisation des matériaux

Compétences acquises au cours de catalyse.

Recyclage des matériaux

Synthèse des polymères

Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE

Synthèse des polymères et applications

Objectifs

Le cours a pour objectif de décrire les réactions chimiques conduisant à la synthèse des polymères, d'en donner les applications industrielles, de décrire les outils pour prévoir les solvants capables de dissoudre chacun de ces polymères, de décrire les pigments et les charges qui leur donnera leur couleur et de décrire les additifs nécessaires à leur formulation.

Contenu

Chapitre 1 : Polymères séchant par oxydation

Chapitre 2 : Les polyesters

Chapitre 3 : Les Acryliques

Chapitre 4 : Les vinyliques

Chapitre 5 : Les Polyuréthanes

Chapitre 6 : Les époxydes

Chapitre 7 : Les aminoplastes

Chapitre 8 : Les phénoliques

Chapitre 9 : Les silicones

Chapitre 10 : Les solvants

Chapitre 11 : Les pigments et charges

Chapitre 12 : Les additifs

Caractérisation des matériaux

Objectifs

Permettre aux étudiants de faire la synthèse de leurs connaissances en catalyse en analysant une technique spéciale de la physico-chimie de surface appliquée à la catalyse.

Contenu

A titre d’exemple, les techniques spéciales étudiées peuvent être :

- La microscopie électronique.

- La spectroscopie électronique des rayons X.

- Les traitements programmés en température.

- La diffraction des rayons X.

Recyclage des matériaux

Objectifs

Permettre d'aborder la dernière étape du cycle de vie d'un polymère : son recyclage, au travers d'un travail de recherche bibliographique sur les méthodes de recyclage d'un polymère choisi

Contenu

Aborder les différentes méthodes de recyclage d'un polymère choisi :

- Traitement thermique
- Traitement physique
- Traitement chimique
- Traitement biologique

Laboratoire de synthèse de matériaux

Objectifs

Synthèse de polymères et formulation de peintures

Contenu

- Synthèse de polymères par polymérisation radicalaire et anionique
- Analyse par TGA
- Formulation de peintures et réalisation de tests pour les caractériser

Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement

Synthèse des polymères et applications

Pédagogie interactive et par problème

Méthode incitative

Caractérisation des matériaux

Ce dispositif, inspiré de l’apprentissage par projet, est axé sur l’alternance de période de travail individuel et des séances d’exposés oraux et de discussions.

Il se déroule en deux temps :

Première partie :

- Approche de la technique sur le plan bibliographique (livres, publications, Internet, ...)

- Exposé intermédiaire de la technique (10-15 min)

Deuxième partie :

- Prise de contact et rencontre avec un expert (approfondir ses connaissances, expérience pratique)

- Exposé final de la technique et de l’application en catalyse

Au-delà de l’apprentissage de nouvelles connaissances (savoir), il s’agit également de préparer les étudiants à l’épreuve du travail de fin d’études et à l’exercice de la défense orale (savoir-faire). L’étudiant est également invité à prendre contact et à initier une rencontre avec un expert extérieur de la technique d’analyse qu’il a à sa charge.

Le bureau d’études se clôture par la remise d’un rapport écrit.

Recyclage des matériaux

Travail de recherche bibliographique et de synthèse sur le recyclage d'un polymère d'environ 25 à 30 pages.

Une discussion de 15 minutes suivra la remise du travail.

Laboratoire de synthèse de matériaux

Laboratoires suivis de :

- Remise de rapport de laboratoire pour la partie polymères
- Présentation orale de 20 min pour la partie peintures et caractérisation

Acquis d'apprentissage sanctionnés, spécifiques et contribuant à l'UE

Synthèse des polymères et applications

À l’issue du cours, l’étudiant est capable de :

- décrire la synthèse d'un polymère et d'en donner ses usages

- prévoir le solvant qui pourra solubiliser un polymère

- sélectionner les pigments et les charges pour colorer les polymères

- sélectionner les additifs pour formuler et donner les caractéristiques finale souhaitées aux polymères

Caractérisation des matériaux

- synthétiser l’information au départ d’une recherche bibliographique exhaustive et d’en extraire les renseignements pertinents ;

- transmettre oralement le fruit de cette recherche de manière synthétique, didactique, compréhensible et scientifiquement correcte ;

- s’améliorer sur la base d’une évaluation formative intermédiaire ;

- prendre contact et d’interagir avec des professionnels ou des experts extérieurs ;

- d’être acteur de son apprentissage en essayant et expérimentant grâce aux ressources mises à sa disposition dans un cadre et une méthodologie de travail formalisés.

Recyclage des matériaux

- Etre capable de réaliser une recherche bibliographique approfondie basée sur des articles scientifiques
- Synthétiser les informations recueillies en un document cohérent et rigoureux à l'adresse de chimistes
- Etablir des liens avec les connaissances acquises aux cours

Laboratoire de synthèse de matériaux

- Manipulations consciencieuses au laboratoire, dans le respect des règles de sécurité
- Rédaction d'un cahier de laboratoire exhaustif dans un langage scientifique correct permettant la reproductibilité des manipulations, et étayé de discussions et conclusions pertinentes.
- Faire preuve d'esprit critique et de réactivité pour améliorer les propriétés des peintures produites
- Synthétiser et transmettre ses résultats de manière ordonnée et cohérente lors de la présentation orale

Description des supports de cours indispensables

Aucun support indispensable renseigné.

Description des références et des supports complémentaires

Description	Accès à la source	URL
Synthèse des polymères et applications : Syllabus	Ce support de cours est disponible sur le campus numérique	—

Mode d'évaluation et de pondération par activité au sein de l'UE

Cette unité d'enseignement est évaluée en épreuves spécifiques par activité d'apprentissage.

Méthode d'intégration :

- Si aucune des notes des différentes AA qui composent l'UE ne se situe en deçà de 8/20, c'est la technique de la moyenne arithmétique pondérée qui est appliquée.
- Si la note d'une ou plusieurs AA composant une UE se situe en deçà de 8/20, la note finale de l'UE correspondra à la plus mauvaise des notes reçues.

Janvier			
Synthèse des polymères et applications — méthode d'intégration : 40 %			
Examen oral	100 %	Type de questions : Questions ouvertes	Examen à livre : Livre fermé
Caractérisation des matériaux — méthode d'intégration : 25 %			
Évaluation continue	50 %	Type de questions : Non applicable	Examen à livre : —
Travaux hors session	50 %	Type de questions : Non applicable	Examen à livre : —
Évaluation sommative de chacune des étapes du parcours : Le premier exposé représente 1/6 de la note finale. Le deuxième exposé représente 2/6 de la note finale. Le rapport écrit représente 3/6 de la note finale.			
Recyclage des matériaux — méthode d'intégration : 15 %			
Travaux hors session	100 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé
La remise du travail sera suivie par une discussion de 20 minutes portant sur le contenu de l'écrit			
Laboratoire de synthèse de matériaux — méthode d'intégration : 20 %			
Évaluation continue	20 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé
Travaux hors session	80 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé

• L'évaluation continue comprend le comportement au laboratoire (ponctualité, respect des règles de sécurité, propreté) ainsi que l'attitude réflexive durant les manipulations (20%)
• Les travaux à remettre hors session comprennent :
  ◦ Le cahier de laboratoire pour la partie polymère (40%)
  ◦ Une présentation de 20 minutes suivie par 10 minutes de questions pour la partie synthèse de peintures (40%)			

Août			
Synthèse des polymères et applications — méthode d'intégration : 40 %			
Examen oral	100 %	Type de questions : Questions ouvertes	Examen à livre : Livre fermé
Caractérisation des matériaux — méthode d'intégration : 25 %			
Évaluation continue	50 %	Type de questions : Non applicable	Examen à livre : —
Travaux hors session	50 %	Type de questions : Non applicable	Examen à livre : —
Évaluation sommative de chacune des étapes du parcours : Le premier exposé représente 1/6 de la note finale. Le deuxième exposé représente 2/6 de la note finale. Le rapport écrit représente 3/6 de la note finale.			
Recyclage des matériaux — méthode d'intégration : 15 %			
Travaux hors session	100 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé
La remise du travail sera suivie par une discussion de 20 minutes portant sur le contenu de l'écrit			
Laboratoire de synthèse de matériaux — méthode d'intégration : 20 %			
Évaluation continue	20 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé
Travaux hors session	80 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé
• L'évaluation continue comprend le comportement au laboratoire (ponctualité, respect des règles de sécurité, propreté) ainsi que l'attitude réflexive durant les manipulations (20%) **Cette partie évaluation continue n'est pas remédiable** • Les travaux à remettre hors session comprennent : ◦ Le cahier de laboratoire pour la partie polymère (40%) ◦ Une présentation de 20 minutes suivie par 10 minutes de questions pour la partie synthèse de peintures (40%)			