

Programme des enseignements L2 (contrat 2012-2016)

UE Chimie I Chimie Générale
ECTS : 6
Nombre d'Heures : 18h CM / 24,5h TD / 17,5h TP
Objectif : Apporter les fondamentaux concernant les principes physico-chimiques gouvernant les réactions chimiques : lois régissant la cinétique des transformations chimiques, notions d'oxydo-réduction et principe de solubilité
Programme : Cinétique Chimique : Concepts fondamentaux, définition : équation bilan (stoechiométrie), avancement et vitesse de réaction, loi de vitesse, ordre de réaction, aspects macroscopiques. Cinétique formelle des réactions d'ordre entier. Méthode de détermination de l'ordre et des coefficients de vitesse. Quelques considérations sur les méthodes expérimentales d'étude cinétique des réactions. Influence de la température sur les coefficients de vitesse. Loi d'Arrhénius, Energie d'activation. Réaction réversibles (ou opposées) d'ordre 1. Réactions successives (ou séries) d'ordre 1. Définition : mécanisme réactionnels, réaction élémentaires, intermédiaires réactionnels, états de transition. Approximation de l'étape cinétiquement limitante. Exemple des réactions SN1 et SN2. Calculs des pH : méthodes d'approximation – Polyacides – Polybases – Mélanges d'acides – Ampholytes – Diagramme de Flood – Diagramme logarithmiques – Solutions salines – Solutions tampons. Substances peu solubles : produits de solubilité – solubilité et pH – pS et pH Ions complexes en solution aqueuse : constante de dissociation – complexes successifs – calcul de pL Réaction d'oxydo-réduction : Rappels et convention – relation de Nernst – prévision des réactions redox – piles électrochimiques – différents types d'électrodes – diagramme de Frost – diagramme potentiel-pH – Stabilité thermodynamique de l'eau – Stabilisation d'états d'oxydation par complexation. Supports TICE/ENT : Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

UE Chimie II Chimie Organique I

ECTS : 4

Nombre d'Heures : 22h CM / 16h TD / 8h TP

Objectif :

Donner les bases de la réactivité des fonctions classiques de composés de type organique et ébaucher les grands principes de réactivité en Chimie Organique.

Programme :

Nomenclature et Classification des principales fonctions

Stéréochimie : système de représentations - analyse conformationnelle : conformères, diagramme énergétiques, énergie de rotation – stéréoisomérisation : stéréoisomères, chiralité, activité optique, énantiomères, racémique, configuration absolue, règles séquentielles, diastéréoisomères, épimères, résolution de racémique, notion de prochiralité, synthèse asymétrique.

Acido-basicité en Chimie Organique : rappels – couple acido-basiques – acide carboxylique – phénols – amines

Les réactions en Chimie Organique : définitions – aspects cinétiques et thermodynamiques – classification des réactions : selon le bilan ; selon le mode de formation des liaisons ; selon le réactif – les intermédiaires de réaction C+, C- C.

Alcanes et cycloalcanes : Réactivité; Réactions avec les halogènes (substitution radicalaire); Oxydation

Alcènes : définition – réactivité – addition ioniques – addition radicalaires – addition concertées : hydrogénation, hydroboration, réaction de Diels-Alder- oxydation – addition d'oxygène : époxydation, formation de diols – coupure oxydante de la double liaison : KMnO₄, ozonolyse – polymérisation.

Alcynes : définition – réactivité – acidité des alcynes vrais : formation des alcynures et réaction des alcynures – réduction (hydrogénation) – additions ioniques – hydroboration – oxydation.

Benzène et hydrocarbures aromatiques : définition – réactivité – l'aromaticité – composés aromatiques – les réactions d'addition – substitutions électrophiles aromatiques – polysubstitutions – règles de Holleman

Supports TICE/ENT :

- ressources numériques : <http://www.faidherbe.org/site/cours/dupuis/accueil.htm>

- Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

Compétences :

-scientifiques

Bonne maîtrise des bases de la chimie (effets électroniques et stéréochimie)

Connaissance de la réactivité des alcanes, alcènes, alcynes, aromatiques

-transversales

Savoir présenter un exercice à l'oral

Savoir rédiger un compte rendu, un examen, de façon claire et concise

UE Chimie III
Introduction à la Chimie Inorganique

ECTS : 4

Nombre d'Heures : 22h CM / 16h TD / 8h TP

Objectif :

A/ Symétrie Moléculaire

- Comprendre la notion de symétrie et ses conséquences en chimie inorganique
- Décrire les symétries présentes dans une molécule
- Déterminer le groupe de symétrie d'une molécule
- Décrire les outils permettant l'analyse des effets de la symétrie

B/ Cristallographie

- Comprendre les relations entre la composition chimique et l'arrangement des atomes (des ions ou des molécules) dans les solides cristallins
- Acquérir les notions de base de la chimie à l'état solide dans le cristal parfait
- Connaître les structures types des solides cristallins
- Relier la diffraction des rayons X à l'identification des phases, du polymorphisme, des paramètres de maille des réseaux cristallins
- Acquérir la notion de défauts dans les solides cristallins réels, comprendre leur rôle et importance

Programme :

A/ Symétries Moléculaires : Eléments de symétrie et Opérations de symétrie – Principaux groupes ponctuels de symétrie moléculaire – exemples d'utilisation de la symétrie des groupes ponctuels

B/ Cristallographie :

1/ Notions élémentaires sur les cristaux : principales caractéristiques de l'état solide – cristallographie géométrique – symétrie dans les cristaux – détermination des réseaux cristallins par diffraction des rayons X.

2/ Les principales structures cristallines : les structures métalliques – les structures macromoléculaires covalentes – les structures ioniques – les structures moléculaires.

3/ Les principaux types de défauts cristallins : les défauts ponctuels (lacune, interstitiel) – les défauts étendus (dislocation)

Supports numériques :

Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

Compétences :

- **scientifiques** : bases sur les liaisons chimiques – forces intermoléculaires
- **transversales** : bonne représentation des structures cristallines en 3D

Analyse 2

ECTS : 6

Nombre d'Heures : 20h CM / 40h TD / 0h TP

Objectif :

Introduction à l'étude des processus sommatoires en analyse

Programme :

Fonctions continues, lipschitziennes, monotones, convexes, réciproques

Étude des fonctions usuelles (exp, ln, ch, sh, th, Arcsin, Arcos, Arctan)

Suites numériques. Suites récurrentes

Intégrales impropres

Séries numériques

Introduction aux séries de fonctions : exemples de série de Fourier

Compétences :

-scientifiques

savoir résoudre les problèmes de convergence basiques concernant les suites, les séries et les intégrales. Savoir utiliser les théorèmes fondamentaux sur les fonctions continues et dérivables.

-transversales

UE Chimie Chimie des Matériaux Solides

ECTS : 3

Nombre d'Heures : 10h CM / 16h TD / 4h TP

Objectif :

- Faire découvrir les matériaux et leur importance dans la vie courante
 - Renforcer les connaissances acquises en chimie du solide
 - Mettre en avant les aspects scientifiques et technologiques liés à l'élaboration et aux propriétés des matériaux découverts ces dernières décennies (alliages pour l'aéronautique, polymères conducteurs, céramiques thermomécaniques...)
 - Faire ressortir deux traits qui caractérisent les Sciences et le Génie des Matériaux à savoir :
 - leur pluridisciplinarité entre la chimie, la physique, la mécanique, la modélisation
- l'interconnexion entre les structures, les propriétés et les performances des matériaux

Programme :

I/ Généralités sur les matériaux d'origine minérale ou organique, naturels ou synthétiques :
Aspects structuraux des matériaux : solide cristallisé, solide amorphe, cristaux liquides – Différentes classes de matériaux : métaux, polymères, verres, bois, bétons, composites - Elaboration des matériaux : quelques exemples

II/ Relations structures – propriétés des matériaux

1/ Propriétés mécaniques des matériaux : Elasticité et plasticité – les essais mécaniques

2/ Propriétés électriques des matériaux : Les diélectriques – la conductibilité électrique – les semiconducteurs

3/ Propriétés magnétiques des matériaux : Diamagnétisme et paramagnétisme – magnétisme coopératif.

Supports TICE/ENT :

Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

Compétences :

-scientifiques

Notions de base sur la chimie à l'état solide – Structures types des solides cristallins parfaits – Défauts dans les solides cristallins réels (lacunes, dislocations)

-transversales

bases élémentaires en mécanique (force, déformation), électricité et magnétisme

Thermodynamique 1

ECTS : 3

Nombre d'Heures : CM/TD/TP : 10H/16H/4H

Objectif :

Expliquer la Thermodynamique, ses principes et ses grandeurs fondamentales (entropie et énergie interne), à partir de la structure microscopique de la matière.

Programme :

Structure de la matière, énergie interne, transformations réversibles et irréversibles
Entropie introduite par des considérations statistiques, second principe, température, pression, potentiel chimique
Transferts thermique et mécanique d'énergie, premier principe
Gaz parfait, gaz réels
Coefficients calorimétriques et thermo-élastiques, applications diverses, enthalpie, enthalpie libre, transformations en présence de sources.

Supports TICE/ENT :

Compétences : (I= initiation, U= utilisation)

-scientifiques

Analyser une situation complexe (I), Faire preuve de capacité d'abstraction (U), Analyser une situation complexe (U), Analyser et valider un modèle (U)

-transversales

Effectuer une recherche d'information (U), Utiliser des outils mathématiques et statistiques (U), Utiliser un langage de programmation (I)

UE Chimie I

Chimie Organique 2

ECTS : 8

Nombre d'Heures : 26h CM / 28h TD / 26h TP

Objectif :

L'objectif de ce cours est a) de présenter les principes fondamentaux de la réactivité chimique des principales fonctions de la chimie organique b) de présenter les réactions qui leur sont associées et les mécanismes réactionnels c) d'initier l'étudiant à analyser une synthèse comportant plusieurs étapes.

Programme :

Halogénures d'alkyles : Définition; Réactivité; Les réactions de Substitutions Nucléophiles : Mécanisme SN1, Mécanisme SN2, Facteurs influençant la réaction (Halogène, Radical carboné, Solvant); Les réactions d'éliminations : Mécanisme E1, Mécanisme E2, Régiosélectivité de l'élimination ; Compétition substitution-élimination

Organométalliques : Définition; Réactivité : - base - nucléophile Avec RX et le reste à voir avec les différentes fonctions,

Alcools : Définition; Réactivité; Acidité : formation et réaction des alcoolates; Action des acides minéraux : HX, H₂SO₄, H₃PO₄; Réactivité due à la nucléophilie de l'oxygène : Réaction avec PX₃ ou SOCl₂ et Formation de sulfonates; Oxydation

Amines : Définition; Réactivité; Acidité et basicité des amines; Réaction avec l'acide nitreux; Réaction avec les halogénures d'alkyles; Les ammoniums quaternaires synthèse et réaction (élimination d'Hoffmann)

Composés carbonylés : aldéhydes et cétones : Définition; Réactivité; Réactivité du groupe C=O : Additions nucléophiles : H₂O, ROH, ⁻CN, (R⁻), NH₃ et dérivés ; Réduction et Oxydation; Réactivité du carbone en α ; Enol-énolate; Halogénéation; Alkylation; Aldolisation-cétolisation; Réaction de Cannizzaro

Acides et dérivés : Définition; Réactivité des acides; Réaction avec les bases; Formation d'anhydrides; Décarboxylation; Estérification; Réaction avec PBr₃ et SOCl₂; Réactivité des dérivés d'acides; Hydrolyse; Formation esters, trans-estérification, formation des amides; Action des organomagnésiens; Réduction; Réactivité du carbone en α ; Alkylation; Condensation de Claisen, Dieckmann; Condensation cétone + ester; Synthèse malonique

TP : Distillation Fractionnée et Chromatographie en Phase Gazeuse - Synthèse du triphénylméthanol - Réduction du camphre par le borohydrure de sodium - Synthèse de la dibenzalacétone Synthèse et Purification par Chromatographie sur colonne de l'isovalérate de 2-phényléthyle

Supports TICE/ENT :

- ressources numériques : <http://www.faidherbe.org/site/cours/dupuis/accueil.htm>

- Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

Compétences :

-*scientifiques*

-*transversales*

UE Chimie II Chimie Systématique

ECTS : 8

Nombre d'Heures : 26h CM / 28h TD / 26h TP

Objectif :

Etudier les groupes principaux du tableau périodique en insistant sur les propriétés et la réactivité des éléments ; décrire la structure, les méthodes de synthèse et les propriétés de nombreux composés de base en Chimie ; Utiliser des outils comme les diagramme de corrélation , les diagramme d'Ellingham, les diagramme de Frost

Programme :

Classification périodique des éléments : structure actuelle du tableau périodique – Evolution des propriétés à travers le tableau périodique.

L'hydrogène : propriétés physiques – position de H dans le tableau périodique – propriétés chimiques – utilisation et préparation.

Les hydrures : généralités – les hydrures salins – les hydrures métalliques – les hydrures polymériques – les hydrures covalents.

L'eau : Importance de l'eau – propriétés physiques de l'eau – structure moléculaires de l'eau – propriétés chimique de l'eau – réactions d'oxydo-réduction

L'oxygène : état naturel – propriétés physiques – structure moléculaire de O₂ – réactivité de l'oxygène.

Les oxydes : généralités – méthodes de préparation – classification structurales des oxydes – réactivité thermique.

Les alcalins : propriétés physiques – propriétés chimiques – comparaison avec les alcalinoterreux.

L'azote et le phosphore : structure et liaison – stabilité thermodynamique – les halogénures – les hydrures – les oxydes d'azote – les oxydes de phosphore – les oxyacides d'azote – les oxyacides du phosphore – les composés à liaisons P-N.

Les halogènes et leurs dérivés : propriétés physiques et chimiques – les halogénures – les hydracides ou acides halogénés – les oxydes et acides oxyhalogénés – composés interhalogénés.

Supports TICE/ENT :

- Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

Compétences :

-scientifiques

-transversales

UE Chimie III Spectroscopies

ECTS : 4

Nombre d'Heures : 20h CM / 22h TD / 0h TP

Objectif :

- Comprendre et assimiler les principaux types d'interaction entre la lumière et la matière
- Sensibiliser les étudiants aux techniques d'analyse spectroscopique et moléculaire utilisées en chimie - apprendre à décoder des données sous forme de spectre pour caractériser la structure fonctionnelle de molécules simples ou complexes

Programme :

Bases de la spectrométrie :

- L'émission et l'absorption des ondes électromagnétiques UV-Vis – l'onde électromagnétique – les niveaux d'énergie dans les atomes – les niveaux d'énergie dans les solides – les niveaux d'énergie dans les molécules
- La loi de Beer-Lambert : loi de l'absorption – spectrophotométrie d'absorption et analyse quantitative.
- Exemples d'application

Elucidation structurales :

- Spectroscopie Infrarouge – les vibrateurs principaux des molécules organiques – les fonctions – méthodologie d'interprétation – Applications
- Résonance magnétique nucléaire du proton : théorie simplifiée – les déplacements chimiques – les couplages spin/spin - - méthodologie d'interprétation
- Spectrométrie UV des molécules organiques
- Coopération entre techniques : introduction à la multispectroscopie – introduction aux techniques complémentaires (RMN et spectrométrie de masse).

Ressources numériques

<http://www.uel.education.fr/chimie/spectroscopies>

distribution d'un CD, produit à l'Université de Nice-Sophia Antipolis (CDIEC), comprenant cours en ligne et exercices interactifs.

Supports TICE/ENT :

Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

Compétences :

-scientifiques

Analyse de données -

-transversales

Utilisation d'outils numériques (simulateurs) – travail en autonomie à travers des exercices d'autoévaluation (TICE)

**UE Chimie IV
Projets Tuteurés**

ECTS : 3

Nombre d'Heures : 14h CM / 16h TD / 0h TP

Equipe pédagogique :

Objectif :

Mener une réflexion sur la poursuite d'étude des étudiants.
Ouverture sur les filières menant aux métiers de la Chimie et plus particulièrement aux sorties de type Licence Professionnalisante.

Programme :

Présentation des métiers et débouchés de la Chimie aux sorties L3, M2R et D.
Présentation des filières Licence pro ICPAC et BHPE présentes à Nice.
Réalisation d'un mémoire, sous la supervision d'un enseignant référent, en rapport avec les techniques, les attentes, les métiers proposés par ces deux filières professionnalisantes.

Compétences :

-scientifiques

Mise en relation d'aspects théoriques et pratiques.

-transversales

Production d'un rapport – travail en autonomie

UE Informatique Informatique Disciplinaire

ECTS : 3

Nombre d'Heures : 14h CM / 0h TD / 16h TP

Objectif :

Acquérir les notions de base d'algorithmique, nécessaires à la réalisation de programmes simples appliqués à la Chimie.

Programme :

Approfondissement des concepts d'informatique introduits en première année

- structuration des programmes
- structuration des données
- définition de spécifications
- gestion des fichiers
- méthodes de construction des programmes

Cet enseignement est basé sur une pédagogie par projet : durant la deuxième partie de cet enseignement, les étudiants sont confrontés à la réalisation d'un programme en C sur la base d'une problématique chimique (créer un logiciel traitant des dosages acides-bases, des bases de données de spectrométrie de masse, du calcul d'énergie moléculaire par champs de force, du calcul de potentiel électrostatique autour d'une molécule...).

Ressources numériques

<http://www.developpez.com/>

aide à la programmation et au débogage plus forum en ligne des développeurs

Supports TICE/ENT :

Utilisation de la plateforme pédagogique de l'Université de Nice pour mise à disposition de cours et d'exercice (de TD ou supplémentaires) – dépôt de documents de la part des étudiants – animation de discussions scientifiques à travers les forums de discussion associés à chaque cours...

Compétences :

-scientifiques

-transversales