

Chimie - Génie des Procédés



Présentation

Objectifs d'apprentissage

En chimie :

- Connaître les principes généraux de la cinétique et de la thermodynamique chimique ainsi que les relations structure – propriétés des molécules
- Connaître les entités moléculaires réactives
- Connaître les concepts généraux de la réactivité organique.
- En génie des procédés :
 - Savoir appliquer les bilans de matière et d'énergie, avec et sans réaction chimique, en régime permanent sur un système
 - Connaître et savoir calculer le volume des réacteurs idéaux (réacteur fermé, parfaitement agité, piston) dans des cas simples.
 - Dans le cas des réacteurs parfaitement agités, savoir calculer la température adiabatique
 - Aborder le régime transitoire
 - Appliquer ces connaissances à la distillation d'un mélange binaire
 - Connaître la thermodynamique des équilibres liquide/vapeur
 - Savoir dimensionner une colonne de rectification à plateaux en modes continus et batch.

Description du programme

En Chimie :

Structure moléculaire :

1. Élément chimique et atome – Configurations électroniques – Théorie de Lewis – Géométrie des molécules – Modèle quantique de l'atome –

Orbitales moléculaires – Méthode de Hückel 2. Cinétique chimique formelle – Vitesse et ordre de réaction et constante de vitesse – Cinétique des réactions complexes (réactions parallèles, consécutives) – Mécanistique –

Thermodynamique de l'activation – Contrôle cinétique/thermodynamique

3. Thermodynamique chimique – État standard – Fonctions d'état – Grandeurs molaires partielles – Grandeurs de réaction – Premier principe et applications – Le potentiel chimique – Second principe et évolution des systèmes chimiques Réactivité organique :

1. Stéréochimie statique (chiralité centrale, axiale) – Stéréochimie dynamique (analyse conformationnelle)
2. Réactivité des alcanes et halogéno-alcanes, espèces réactives – Substitution nucléophile – Élimination
3. Contrôle cinétique, contrôle thermodynamique - contrôle orbitalaire, contrôle de charge, contrôle stérique En Génie des Procédés :

1. Bilans et réacteur :

- Découverte du génie des procédés et des opérations unitaires
- Analyse globale d'un procédé de fabrication
- Application des bilans globaux et partiels sans réaction chimique
- Application des bilans globaux et partiels avec réaction chimique
- Bilan d'énergie, avec et sans réaction chimique
- Introduction sur les réacteurs (aspect procédé & technologie)
- Cas particulier des réacteurs idéaux

2. Distillation d'un mélange binaire :

- Introduction aux méthodes séparatives
- Thermodynamique des équilibres liquide/vapeur
- La distillation flash
- La rectification en mode continu : dimensionnement par la méthode de Mac Cabe et Thiele– La rectification en mode batch : équation de Rayleigh et dimensionnement.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

En Chimie :

- Être capable d'appréhender la cinétique et la thermodynamique des transformations moléculaires
- Savoir identifier les espèces réactives d'un système chimique, savoir formuler des hypothèses de mécanisme réactionnel- Prévoir la sélectivité et la stéréochimie d'une transformation moléculaire.

Modalité de contrôle des connaissances

DS Chimie (2/3) - GP (1/3) : 50 %

CC (TD + TP + TA) Chimie (2/3) - (TD + TA) GP (1/3) : 50 %

Bibliographie

Ressources en ligne sur le portail pédagogique de l'École centrale

Ouvrages (centre de documentation)

Equipe pédagogique

Chimie :

- Bastien Chatelet
- Laurent Giordano
- Alexandre Martinez • Didier Nuel
- Innocenzo De Raggi
- Anne-Doriane Manick
- Cédric Colomban
- Louise Miton
- Emile Vandeputte

Génie des procédés :

- Pierrette Guichardon

- Pascal Denis
- Nelson Ibaseta
- René Arnaud

Objectif de Développement Durable



Consommation et
production responsables

Total des heures		96h
CM	Cours Magistral	36h
TD	Travaux Dirigés	32h
TP	Travaux Pratiques	4h
TA		24h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Alexandre Martinez

✉ alexandre.martinez@centrale-med.fr