

Cursus	Sem.	Type
Chimie et génie chimique	BA1	Obl.

Langue	français
Coefficient	5
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Écrit
Charge	150h
Semaines	14
Heures	5 hebdo
Cours	3 hebdo
Exercices	2 hebdo

Résumé

Cet enseignement vise l'établissement de bases solides en chimie générale quantitative. Il introduit les bases de la thermodynamique régissant les transformations physiques de la matière et les équilibres chimiques. Les premières notions d'électrochimie et de cinétique y sont également présentées.

Contenu

- Quantités chimiques : masse atomique, isotopes, notion de mole, formules chimiques, concentrations.
- Réactions chimiques et stoechiométrie : équations chimiques, électrolytes, acides et bases selon Arrhénius, réducteurs et oxydants.
- Propriétés des gaz : modèle cinétique des gaz, lois des gaz parfaits, pressions partielles, gaz réels.
- Thermochimie : énergie interne, premier principe de la thermodynamique, enthalpies des transformations physiques et des réactions chimiques, entropie, deuxième principe, enthalpie libre.
- Équilibres chimiques : enthalpie libre dans un mélange, potentiel chimique et activité, théorie de Debye-Hückel, quotient réactionnel, constante d'équilibre, influence des paramètres réactionnels sur les équilibres.
- Propriétés des solutions : Dissolution et solvatation, solubilité, lois de Raoult et de Henry, propriétés colligatives des solutions (ébullioscopie, cryoscopie, pression osmotique).
- Transfert de proton (équilibres acide-base): théorie de Brønsted-Lowry, couples acide-base, constante d'ionisation, échelle de pH, calcul du pH de solutions, validité d'approximations, acides aminés, titrages acide-base, acides et bases de Lewis.
- Transfert d'électron (électrochimie): équilibrage des équations rédox, piles électrochimiques, potentiels standard, piles et accumulateurs, équation de Nernst, potentiel de membrane, corrosion, titrages rédox, électrolyse.
- Cinétique chimique : vitesse d'une réaction, lois de vitesse, molécularité et ordre d'une réaction, théorie du complexe activé, loi d'Arrhenius, catalyse, réactions enzymatiques.

Mots-clés

Chimie générale, Stoechiométrie, Propriétés des gaz, Equilibres thermodynamiques, Réactions acide-base, Oxydo-réduction, Electrochimie, Cinétique chimique

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser et résoudre par le raisonnement et le calcul des problèmes inédits de chimie générale
- Manipuler les quantités chimiques pour le calcul de stoechiométrie
- Prévoir quantitativement les échanges d'énergie associés aux transformations physiques et chimiques
- Appliquer les principes de la thermodynamique à la résolution de problèmes d'équilibres

- Calculer le pH d'une solution aqueuse en appliquant à bon escient d'éventuelles approximations
- Déterminer le sens spontané, l'énergétique et l'équilibre d'une réaction d'oxydo-réduction
- Déduire la loi de vitesse d'une réaction à partir de données expérimentales ou d'un mécanisme
- Appliquer les lois de vitesse intégrées et déterminer la cinétique d'une réaction à différentes températures

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

Méthode d'enseignement

Cours ex cathedra avec exercices encadrés

Travail attendu

Résolution de tous les exercices des séries distribuées en classe, des séries supplémentaires proposées, ainsi que ceux des annales de tests et d'examens. Révision au cours du semestre de la matière enseignée et des corrigés d'exercices jusqu'à l'acquisition d'une maîtrise opérationnelle des notions théoriques.

Méthode d'évaluation

Épreuve écrite finale de 3h (questions ouvertes)

Un test facultatif de 45 min. à la 8e semaine

Un test facultatif de 90 min. à la 12e semaine

Les tests seront corrigés et notés uniquement à titre indicatif.

Encadrement

Office hours Non

Assistants Oui

Forum électronique Non

Autres Exercices encadrés par l'enseignant et 4 assistants

Des questions sur le cours peuvent être posées en tout temps pendant les séances d'exercices

Une séance facultative de répétition sera organisée en janvier avant l'épreuve d'examen

Ressources

Ressources en bibliothèque

- [Polycopié Equilibres et réactivité chimiques](#)

Polycopiés

Polycopié "Equilibres et réactivité chimiques" (en vente à la Librairie "La Fontaine", Rolex Learning Center).

Sites web

- <http://photochemistry.epfl.ch/ERC.html>

Préparation pour

En conjonction avec le cours CH-102 "Atomes, ions, molécules et fonctions", cet enseignement vise l'établissement de bases solides en chimie générale nécessaires à la poursuite des études en chimie à l'EPFL. L'enseignement est complété par des travaux pratiques (Chimie TP I & II, CH-108a, CH-109a).