

CH-160(b)

Chimie générale avancée

Beck Rainer D., Terrettaz Samuel

Cursus	Sem.	Type
Génie civil	BA1	Obl.

Langue d'enseignement	français
Coefficient	5
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	150h
Semaines	14
Heures	5 hebdo
Cours	3 hebdo
Exercices	2 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Cet enseignement vise l'acquisition des notions essentielles relatives à la structure de la matière, aux équilibres et à la réactivité chimiques. Le cours et les exercices fournissent la méthodologie permettant de résoudre par le raisonnement et le calcul des problèmes inédits de chimie générale.

Contenu

- 1. Atomistique:** structure électronique des atomes, orbitales atomiques, spectroscopie, classification périodique, charge effective
- 2. Liaison chimique:** représentation de Lewis, règle de l'octet, liaison ionique, liaison covalente, énergie de liaison, modèle VSEPR et géométrie des molécules, orbitales moléculaires, moment dipolaire, forces de van der Waals et de London, liaisons intermoléculaires, configuration électronique et propriétés optiques et magnétiques des complexes des métaux de transition, théorie du champ cristallin octaédrique
- 3. Quantités chimiques:** masse atomique, isotopes, notion de mole, formules chimiques, concentrations
- 4. Réactions chimiques et stoechiométrie:** équations chimiques, réactif limitant, électrolytes, lois des gaz parfaits, pressions partielles
- 5. Thermodynamique:** énergie interne, premier principe de la thermodynamique, enthalpies des transformations physiques et des réactions chimiques, entropie deuxième principe, enthalpie libre, potentiel chimique, thermodynamique des mélanges, énergie de Gibbs de mélange de gaz parfaits, énergie de Gibbs de réaction pour des concentrations arbitraires
- 6. Équilibres chimiques:** enthalpie libre dans un mélange, potentiel chimique et activité, quotient réactionnel, constante d'équilibre, influence des paramètres réactionnels sur les équilibres
- 7. Propriétés des solutions:** dissolution et solvatation, solubilité, lois de Raoult et de Henry, propriétés colligatives des solutions (ébullioscopie, cryoscopie, pression osmotique), concentration et activité d'une solution, coefficient d'activité, coefficient de fugacité: gaz réel et parfait
- 8. Transfert de proton:** équilibres acide-base: théorie de Brønsted-Lowry, couples acide-base, constante d'ionisation, échelle de pH, calcul de pH de solutions, titrages acide-base
- 9. Transfert d'électron:** électrochimie: équilibrage des équations rédox, piles électrochimiques, potentiels standard, piles et accumulateurs, équation de Nernst, corrosion, titrages redox, loi de Faraday, électrolyse
- 10. Cinétique chimique:** vitesse de réaction, lois de vitesse, molécularité et ordre d'une réaction, théorie du complexe activé, loi d'Arrhenius, cinétique mécanistique, catalyse, réactions enzymatiques

Mots-clés

Structure électronique des atomes, liaisons chimiques, stoechiométrie, thermochimie, équilibres thermodynamiques, acides et base, oxydoréduction, cinétique chimique, hybridation des orbitales.

Acquis de formation

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

- Expliquer la structure et les propriétés de base des atomes et des complexes des métaux de transition

- Décrire les principaux types de liaisons chimiques
- Utiliser 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
- Etablir 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
- Analyser et résoudre par le raisonnement et le calcul des problèmes quantitatifs relatifs aux points précédents

Méthode d'enseignement

Cours avec exercices

Méthode d'évaluation

Examen écrit

Encadrement

Assistants Oui

Ressources

Bibliographie

Chimie générale pour ingénieur; C. Friedli; Presses Polytechniques et universitaires romandes
Chimie générale; Peter Atkins; Inter Editions
Exercices de chimie générale; Ch. Comninellis, C. Friedli, A. Sahil Migirdicyan; 3ème édition; Presses Polytechniques et universitaires romandes

Ressources en bibliothèque

- [Exercices de chimie générale / Comninellis](#)
- [Chimie générale pour ingénieur / Friedli](#)
- [Chimie générale / Atkins](#)

Polycopiés

Préparation pour

Futurs ingénieurs et scientifiques