CH-160(e) **Chimie générale avancée**

Terrettaz Samuel

| Cursus | Sem. | Type |
|---|---|---|
| Ingénierie des sciences du vivant | BA1 | Obl. |

| | |
|---|---|
| Langue d'enseignement | français |
| Coefficient | 6 |
| Session | Hiver |
| Semestre | Automne |
| Examen | Ecrit |
| Charge | 180h |
| 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.
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,
6. **Equilibres 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.
8. **Transfert de proton:** équilibres acide-base: théorie de Brönsted-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, 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.
11. **Cinétique enzymatique**, loi de Michaelis Menten, mécanismes complexes, inhibition enzymatique.
12. **Potentiel chimique,** thermodynamique des mélanges, énergie de Gibbs de mélange de gaz parfaits, énergie de Gibbs de réaction pour des concentrations arbitraires, solutions idéales, loi de Henry et de Raoult, propriétés colligatives (ébullioscopie, cryoscopie, pression osmotique),

## Mots-clés

Structure électronique des atomes, liaisons chimiques, stoechiométrie, thermochimie, équilibres thermodynamiques, acides et base, oxydoréduction, cinétique chimique, cinétique enzymatique, potentiel chimique, potentiel biologique standard, pression osmotique,potentiel de membrane.

## Acquis de formation

- Déceler les relations entre position des éléments dans le tableau périodique et leurs propriétés.
- Etablir la configuration électronique des atomes à l'état fondamental à l'aide du tableau périodique
- Prévoir le type d'hybridation d'un atome dans un composé
- Prévoir la forme géométrique et la polarité d¿un composé
- Appliquer la stœchiométrie chimique (réactif limitant, rendement de réaction).
- Etablir les caractéristiques thermodynamiques et prévoir la spontanéité d¿une transformation (influence de la température).
- Appliquer le principe de Le Chatelier.
- Calculer le pH d'une solution aqueuse (acide, base et sel) et dâ##un tampon.
- Etablir le diagramme d¿une pile : réactions aux électrodes, force électromotrice, polarité des électrodes, pile de concentration, loi de Nernst et loi de Faraday.
- Déterminer l'ordre, la constante de vitesse, la demi-vie et l¿énergie d¿activation d¿une réaction.
- Appliquer les principes de la chimie à des exemples biologiques

## Méthode d'enseignement

Cours avec exercices

## Méthode d'évaluation

examen écrit

## Encadrement

| | |
|---|---|
| Office hours | Non |
| Assistants | Oui |
| Forum électronique | Oui |

## Ressources

### Bibliographie

Chimie générale ; Hill, Petruci, McCreary, Perry, Editions du renouveau pédagogique
Chimie des solution ; Hill, Petruci, McCreary, Perry, Editions du renouveau pédagogique
Exercices de chimie générale; Comninellis; Friedli, Sahil Migirdicyan; Presses polytechniques et universitaires romandes

### Ressources en bibliothèque

- Chimie des solutions / Hill
- Chimie générale / Hill
- Exercices de chimie générale / Comninellis