



Chimie pour les biologistes 1



Présentation

Description

Cette première unité d'enseignement consacrée aux notions de base de chimie indispensable pour comprendre la chimie organique et inorganique notamment dans les systèmes d'intérêt biologique. Les étudiants travailleront en amont de certains cours et travaux dirigés des documents de cours (écrits et audios) permettant à ce que les enseignements en présentiel en cours et en TD puissent leur permettre d'être pleinement acteurs de la formation, de comprendre les notions présentées ainsi que les compétences à acquérir. Toutes les notions présentées dans ce cours sont indispensables pour la compréhension des enseignements de chimie ainsi que des enseignements de biologie.

Objectifs

Cette UE a pour objectif d'apporter des connaissances et compétences indispensables en chimie et biochimie dans les domaines suivants

- * Description microscopique de la structure de la matière.
- * Liaisons et interactions dans un composé chimique.
- * Réactions chimiques dans l'eau

- * Réactions d'oxydo-réduction
- * Réactions acido-basiques selon Brønsted et Lowry
- * Réactions de précipitation

Pré-requis nécessaires

- * Unités du système international, conversion entre unités
- * Notion de mole
- * L'atome : symbole chimique, composition d'un atome, isotope, masse molaire atomique
- * Molécule, ions
- * Définition Molécule, ion moléculaire
- * Formule brute
- * Représentations d'une molécule : formules développée, semi-développée, topologique
- * Isomère : définition, propriétés chimiques et physiques
- * Masse molaire moléculaire
- * Notion de solvant, de soluté
- * Généralités sur les réactions chimiques
- * Équilibrage d'une équation chimique
- * Réaction totale, réaction équilibrée
- * Stœchiométrie et avancement d'une réaction
- * Tableau d'avancement, notion de composés en excès, en défaut
- * Vitesse de réaction : réaction rapide/lente
- * Notion de catalyseur
- * Principales fonctions de la chimie organique

Pour les étudiants n'ayant pas acquis ces notions au lycée, des documents de cours, accompagnés de vidéo et



d'exercices d'application seront fournis. Toutes ces notions seront supposées acquises et feront l'objet d'évaluation.

Pré-requis recommandés* : Cours de spécialité Physique-Chimie au lycée

Contrôle des connaissances

Contrôle des connaissances : Contrôle continu intégral

Syllabus

1. Description microscopique de la structure de la matière.

Description quantique de l'atome : quantification des niveaux d'énergie (notion de base de spectroscopie), nature ondulatoire de la matière (notion d'orbitales atomiques), atomes polyélectroniques, configuration électronique.

Classification périodique des éléments : Notion de familles des éléments, évolution des propriétés des atomes dans le tableau périodique en particulier leur énergie d'ionisation, leur électronégativité, leur rayon, les ions. On s'intéressera en particulier aux métaux et non métaux les plus couramment rencontrés en biologie.

1. Liaison chimique.

Différents types d'interaction en chimie : Liaisons fortes (ionique, métallique, covalente) et liaisons faibles (van der Waals, liaison hydrogène). Lors de l'étude des composés ioniques, on traitera la notion de sel, de leur solubilité dans l'eau. On s'intéressera notamment aux sels impliquant des non métaux et des alcalins et alcalino-terreux ainsi que des ions courants (NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NH_4^+) *Structure électronique et géométrie des molécules impliquant des non-métaux* : Modèle de Lewis de la covalence. Notion de degré d'oxydation, Modèle VSEPR.

1. Réaction chimique dans l'eau

Cette partie permettra de consolider les notions relatives à la réaction chimique à travers des réactions en solution aqueuse déjà abordées au lycée et indispensable pour la

suite du cursus notamment pour ceux qui ne suivront pas d'autres UE de chimie générale en S2. Ces notions pourront être notamment abordées en travaux dirigés. La loi d'action de masse sera admise permettant aux étudiants d'écrire l'expression d'une constante d'un équilibre chimique.

Réaction d'oxydo-réduction

Définition d'un couple

Demi-équation rédox et réaction d'oxydo-réduction en milieu acide et basique

NB : on introduira la notion de potentiel rédox standard mais sans le justifier par l'étude des piles. Des couples impliquant des composés organiques ou biochimiques seront considérés.

Ne seront pas traités dans ce cours : les piles, la signification physique d'un potentiel d'un couple rédox, la loi de Nernst.

Notions d'acides-bases de Brønsted Lowry

Définition d'un acide, d'une base faible ou forte. On prendra des exemples particulièrement importants en biologie (acides carboxyliques, amine, acide-aminé, acide phosphorique notamment)

Constante d'équilibre (admis sans démonstration) et échelle des pK_a

Zone de prédominance en fonction du pH

Réaction acido-basique

Notion de zone tampon (cette notion peut être abordée à travers un exercice en guise d'introduction de cette notion importante en biologie.

Ne sera pas traité dans ce cours : les courbes de dosages

Réaction de précipitation

Définition, constante d'équilibre, zone d'apparition du précipité



Informations complémentaires

Volumes horaires* :

CM : 16,5

TD : 19,5

TP :

Terrain :

Bibliographie

Ouvrages conseillés :

Référence 1 : Chimie : molécules, matière et métamorphoses. P. Atkins et L. Jones, éditeur DeBoeck Université, 1998.

Référence 2 : Chimie. Stéphane Perrio, Béatrice Roy et Jean-Yves Winum , éditeur Dunod, 2017

Référence 3 : Mémo visuel de chimie générale. Collection : Tout en fiches. Isabelle Bonnamour, Jean-Sébastien Filhol, Frédéric Lemoigno, Nathalie Perol, Jean-Yves Winum, éditeur Dunod, 2019.

Référence 4 : Chimie L1 - Je me trompe donc j'apprends ! Stéphane Perrio, Béatrice Roy et Jean-Yves Winum , Dunod 2020.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Jean-yves WINUM

✉ jean-yves.winum@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Christophe IUNG

✉ christophe.iung@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Beatrice ROY

✉ beatrice.roy@umontpellier.fr