



5.00 crédits	50.0 h + 10.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Filinchuk Yaroslav ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	Le cours vise à donner aux étudiants les bases fondamentales de la chimie inorganique afin qu'ils puissent comprendre le langage de la chimie inorganique, les états de la matière, les relations entre la nature, la structure et les propriétés des composés inorganiques, les équilibres chimiques en phase aqueuse (réactions acides-bases, réactions d'oxydo-réduction, réactions de précipitation et les expliciter en relation avec la thermodynamique et la cinétique chimique.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>1 Les objectifs généraux de la formation en chimie sont d'apprendre et comprendre les concepts de base permettant de maîtriser le langage des chimistes, de comprendre l'organisation de la matière et les transformations chimiques qu'elle peut subir et d'acquérir les notions permettant une ouverture à des domaines d'application comme la métallurgie et l'électrochimie.</p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p><b>Compétences à acquérir:</b> Comprendre les notions de base de chimie générale, structure et propriétés de la matière, réactions chimiques, et importance de la chimie dans de nombreux domaines.</p> <p><b>Mode d'évaluation:</b> - Il y a un examen écrit qui compte pour 20 points. Ce sont essentiellement des exercices appliquant la matière théorique du cours. Ces exercices sont du même style que ceux faits en séances d'exercices pendant l'année. Les questions théoriques font également partie de l'examen. - L'interrogation de mi-quadrimestre contribue 1 point pour la cote finale d'examen. Les points d'interrogation sont transférés aux sessions de juin et août, mais pas à l'année académique suivante.</p>
Méthodes d'enseignement	Le cours est donné avec l'utilisation des présentations PowerPoint, disponible sur Moodle. Des exercices sont prévus pour faciliter la compréhension. Le cours sera illustré par des exemples de la vie courante pris dans le monde du vivant et dans le secteur industriel.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction en chimie. Structure de l'atome, des éléments et les isotopes.</li> <li>2. Le tableau périodique: structure, métaux et non-métaux, radioactivité, rayons atomiques, électronégativité.</li> <li>3. Modèles atomiques: théorie de Bohr, nombres quantiques, configuration électronique des atomes, règle de Klechkowski, électrons de cœur et de valence, géométrie des orbitales.</li> <li>4. Potentiel d'interaction, types de liaisons chimiques, propriétés des composés ioniques, covalents, métalliques. Les alliages et les composés intermétalliques.</li> <li>5. Orbitales moléculaires: #, #. Paire d'électrons libres, règle de l'octet, structure de Lewis. Nombre d'oxydation et charge formelle. Hybridation (sp, sp<sup>2</sup> et sp<sup>3</sup>), aromaticité. Structures de résonance. Formes des molécules.</li> <li>6. Représentation des structures moléculaires: projections de Newman, Fischer, perspective. Isomérie: de constitution, stéréo-, chiralité. Conformations.</li> <li>7. Cristal. Types de structures. Principes de diffraction. Rayons X et neutrons. Problème de résolution de structure.</li> <li>8. Masses atomiques, stoechiométrie, mole. Loi de gaz idéal. Equations chimiques. Bilan de réactions. Excès, défaut, rendement.</li> <li>9. Notions d'équilibre. Le principe de Le Chatelier. Acides et bases: définitions. Autoprotolyse de l'eau, pH, force des acides et des bases.</li> <li>10. Acides et bases: pKa et pKb, acides et bases conjuguées, sels en solution, calcul de pH, mélange tampon, titration.</li> </ol> <p><u>Semaine SMART: Interrogation sur la matière des cours 1-8.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Acides et des bases: fin. Correction des questions de l'interrogation.</li> <li>12. Cinétique chimique: loi de vitesse différentielle et intégrée, ordre de réaction, durée de demi vie.</li> <li>13. Cinétique chimique: théorie des collisions, énergie d'activation, équation d'Arrhénius, mécanismes de réaction en exemples de SN<sup>1</sup> et SN<sup>2</sup>, étape limitante, catalyse, réactions opposées, successives et parallèles.</li> <li>14. Solutions: produit de solubilité, effet d'ion commun, réactions de précipitation, influence du pH sur la solubilité, chaleur de dissolution et forces intermoléculaires, enthalpie vs entropie, propriétés colligatives, coefficient de Van't Hoff.</li> </ol>

	<p>15. Thermochimie: systèmes expérimentaux, énergie interne, première loi de la thermodynamique, enthalpie, variation d'enthalpie lors des réactions chimiques, calorimétrie, capacité thermique, loi de Hess.</p> <p>16. Thermochimie: l'entropie, deuxième loi de la thermodynamique, énergie libre de Gibbs, influence de la température sur l'équilibre chimique, liaison avec la constante d'équilibre, relation de Van't Hoff.</p> <p>17. Réactions rédox: série de réactivité électrochimique de métaux, nombre d'oxydation typiques, équilibrer les réactions rédox via deux demi-réactions.</p> <p>18. Electrochimie: force des oxydants et des réducteurs exprimée via les potentiels standard en solution. Cellules galvaniques et électrolytiques, électrodes, piles. Liens entre potentiel, enthalpie libre et constante d'équilibre, équation de Nernst.</p> <p>19-21. DEMO</p> <p>22 (en cas de remplacement). Diagrammes de phases. Distillation. Point critique. Polymorphisme.</p>
<p>Bibliographie</p>	<p>Un livre de référence est conseillé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Principes de chimie, une approche moléculaire</b>, Nivaldo Tro, une adaptation de Eveline Clair, Julie Vézina, Pearson Education, 2015.</li> </ul> <p>Un autre livre peut être aussi recommandé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principes de chimie, Atkins, Jones, Laverman, de Boeck, 4eme édition, 2017.</li> </ul>
<p>Autres infos</p>	<p>Support obligatoire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Slides présentés au cours (disponible en ligne sur moodle) - Fascicule d'exercices (disponible en ligne sur moodle)</li> <li>- Principes de chimie, une approche moléculaire, Nivaldo Tro, une adaptation de Eveline Clair, Julie Vézina, Pearson Education, 2015 (ISBN 978-2-7613-7248-0).</li> </ul>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>ESPO</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences et gestion de l'environnement	ENVI2M	5		
Master de spécialisation interdisciplinaire en sciences et gestion de l'environnement et du développement durable	ENVI2MC	5		
Bachelier : ingénieur de gestion	INGE1BA	5		