

5.0 crédits

30.0 h + 30.0 h

2q

Enseignants:	Proost Joris ; Jacques Pascal ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables :	FSAB 1302 : Chimie et chimie-physique 2 MAPR 1310 : Thermodynamique - équilibres entre phases
Thèmes abordés :	<p>La première partie du cours aura pour objet d'analyser les conditions thermodynamiques et cinétiques régissant les transformations de phase survenant lors de l'élaboration de matériaux inorganiques. En particulier, la description sera faite des phénomènes de germination et croissance d'une nouvelle phase. Le phénomène de solidification sera ensuite considéré. Finalement, les transformations de phase à l'état solide seront considérées.</p> <p>La seconde partie du cours sert à donner aux étudiants une introduction aux procédés électrochimiques. Elle commence par une description des solutions ioniques aqueuses. Ensuite, une description quantitative de l'équilibre électrochimique des réactions rédox à la surface d'une électrode est développée. Finalement, il est démontré de quelle manière le concept de surtension permet d'étendre la théorie classique de la cinétique chimique à une théorie de cinétique électrochimique, décrivant le transfert de charges à travers une électrode. Quelques cas typiques de courbes de polarisation sont discutés, ainsi que des applications technologiques.</p> <p>Dans la troisième partie, les principes chimiques et électrochimiques de la thermodynamique et de la cinétique sont appliqués à la description des procédés de fabrication et à la stabilité chimique des matériaux inorganiques. En particulier, cette partie mettra en évidence l'intérêt de construire et d'interpréter à cet égard des diagrammes thermodynamiques et cinétiques (diagrammes de stabilité de phases, de prédominance, de transformation).</p>
Acquis d'apprentissage	<p>Ce cours a comme objectif d'appliquer les principes chimiques et électrochimiques de la thermodynamique et de la cinétique à la description des procédés de fabrication et de stabilité chimique des matériaux inorganiques.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. donner les conditions thermodynamiques cinétiques régissant les transformations de phase menant à la synthèse de matériaux inorganiques. 2. déterminer sur base des équations et des diagrammes thermodynamiques, les conditions opératoires d'un procédé afin de produire un métal à partir de sa forme oxydé, soit par réduction en milieu gazeux, soit électrochimiquement en milieu aqueux. 3. identifier et décrire des bilans de masse et d'énergie d'un tel procédé. 4. appliquer les principes de la cinétique électrochimique pour comprendre des applications technologiques (corrosion, piles à combustible,) <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	<p>Pour vol. 1 : Examen orale (avec préparation écrite)</p> <p>Pour vol. 2 : (partie HSC) Examen écrit sur PC</p>
Méthodes d'enseignement :	<p>vol. 1 : Cours magistraux</p> <p>vol. 2 : Apprentissage par exercices (partie 3, avec l'aide d'un logiciel) et laboratoires (partie 1)</p>
Contenu :	<p>Partie 1 : Procédés de fabrication et de stabilité chimique des matériaux inorganiques diagrammes d'Ellingham, de Kellogg et de Chaudron pour juger de la réactivité des matériaux inorganiques à température élevée en atmosphère gazeuse application : la stabilité relative des oxydes et le fonctionnement d'un haut fourneau diagrammes de Pourbaix pour juger de la réactivité des matériaux inorganiques en milieu aqueux</p> <p>Partie 2 : Transformations de phase Equilibres entre phase Rappel Germination et croissance Etude des transformations entre phases denses (liquide-solide, liquide-liquide) Transformations de phase à l'état solide</p> <p>Partie 3 : Procédés électrochimiques description des solutions ioniques et des interactions ion-solvant (Debye-Hückel) structure des interfaces chargées (double couche électrique, potentiel zeta) variation d'énergie libre électrochimique (Nernst)</p>

	<p>surtension et cinétique électrochimique (Butler-Volmer) courbes de polarisations réactions et procédés électrochimiques d'intérêt technologique (corrosion, électrodéposition, piles à combustible,)</p>
Autres infos :	<p>Supports Une copie des slides est mise à la disposition des étudiants. La matière faisant l'objet de l'examen comprend tout ce qui a été dit ou montré au cours oralement, sur écran ou à l'aide d'autres media, et ne se limite donc exclusivement au texte du "support de cours".</p>
Cycle et année d'étude :	<p>> Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil > Master [120] en sciences et gestion de l'environnement > Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil > Master [60] en sciences et gestion de l'environnement</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>FYKI</p>