

MSE-326

Elaboration des céramiques et des colloïdes +TP

Bowen Paul, Hofmann Heinrich

Cursus	Sem.	Type
Science et génie des matériaux	BA5	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Oral
Charge	120h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	3 hebdo
TP	1 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Le cours traite la production des céramiques et colloïdes en passant par les concepts scientifiques de base et théories nécessaires pour comprendre les différents procédés de mise en forme, mécanismes et méthodes de frittage (cuisson) des céramiques incluant la formation des dispersions colloïdales.

Contenu

Synthèse et caractérisation des poudres

- Thermodynamique des solutions : solution idéale, solvophobicit .
- Nature et préparation des matières premières (naturelles et synthétiques). Broyage et classification.
- Méthodes de production des poudres synthétiques par précipitation, réaction avec gaz et réaction à l'état solide.
- Caractérisation physique, chimique et morphologique des produits divisés. Mise en oeuvre des poudres (dispersion, mise en forme, séchage)
- Thermodynamique des surfaces et interfaces : tension superficielle, adhésion et cohésion, mouillabilité, condensation capillaire.
- Adsorption aux interfaces : solide/liquide, liquide/liquide, solide/gaz et liquide/gaz.
- Interactions intermoléculaires : forces électrostatiques, forces de dispersion, forces de van der Waals ; énergie et entropie d'interaction.
- Distribution des ions en solution : influence d'une interface chargée.
- Interactions entre particules colloïdales ; stabilité colloïdale : le modèle DLVO. Cinétique d'agglomération.
- Polymères en solution : solubilité, conformation, adsorption aux interfaces, stabilisation stérique de particules colloïdales.
- Tensio-actifs, micelles et solutions micellaires.
- Mise en forme des céramiques: pressage, coulage en bande, coulage en barbotine.
- Séchage et élimination (pyrolyse) des liants. Frittage
- Origine et phénoménologie,
- Cinétique
- Contrôle des microstructures.
- Frittage en phase liquide Couche mince
- Synthèse de sols colloïdaux : dispersion, précipitation.
- Méthodes de fabrication

Travaux pratiques

1. Broyage, granulométrie, atomisation, analyses d'images
2. Classification et pressage à sec
3. Dispersion + coulage en barbotine
4. Frittage, densité et microstructure
5. Visite d'entreprise céramique

Mots-clés

céramiques, colloïdes, mise en forme, interaction entre particules, frittage, caractérisation des poudres, traitement,

stabilisation stérique, adsorption, synthèse des poudres.

Compétences requises

Cours prérequis indicatifs

Chimie des matériaux, Phénomènes de transfert, Rhéologie, Thermodynamique

Acquis de formation

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

- Appliquer les notions acquises de la dispersion de la matière particulaire pour toute application.
- Produire acquérir les connaissances, compétences et pratique nécessaires pour produire une céramique dans un environnement industriel ou un laboratoire.
- Choisir ou sélectionner Une méthode afin de produire une céramique d'une géométrie particulière en lien avec une application.
- Démontrer la stabilité colloïdale d'une suspension en utilisant la théorie DLVO.
- Décrire les caractéristiques clés d'une poudre de céramique nécessaires à la fabrication d'une céramique.
- Expliquer les mécanismes se trouvant derrière les différents phénomènes de frittage.
- Décrire les différentes méthodes de synthèse d'une poudre céramique.

Compétences transversales

- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Négocier (avec le groupe).

Méthode d'enseignement

Ex cathedra, avec exercices, Travaux pratiques

Encadrement

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

Ressources

Bibliographie

Traité des Matériaux, vol 16, Céramiques et Verres, Principes et techniques d'élaboration, J-M Haussonne, C. Carry, P.Bowen, J.Barton, Press Polytechnique et Universitaires Romandes2005
D.F. Evans & H. Wennerström, the Colloidal Domain, Wiley-VCM, New York 1999La bibliothèque vous propose "The colloidal domain : where physics, chemistry, biology, and technology meet / D. Fennell Evans and Håkan Wennerström". Année:1999. ISBN:0-471-24247-0

Ressources en bibliothèque

- [The colloidal domain / Evans](#)
- [Céramiques et verres / Haussonne](#)