IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

NIMBE/LIONS

Impression 3D et chimie Sol-Gel pour la fabrication de puces microfluidiques en verre

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil NIMBE/LIONS

Candidature avant le 01/03/2020

Durée 5 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact MALLOGGI Florent
+33 1 69 08 63 28
florent.malloggi@cea.fr

Résumé

L'objectif de ce stage de Master est de développer un procédé Sol-Gel pour la construction de microcanaux en verre et d'étudier leurs potentialités pour des applications microfluidiques.

Sujet détaillé

Contexte
Au début du XXI siècle, l'invention de la lithographie douce, soutenue par la disponibilité commerciale du polydiméthylsiloxane (PDMS) sur le marché, a grandement contribué au développement de la microfluidique dans le domaine universitaire. La technique, basée sur le moulage de structures fabriquées par photolithographie, est relativement simple et abordable pour la plupart des laboratoires. Cependant, un certain nombre de procédés chimiques sont difficilement compatibles avec les polymères. Souvent, le verre convient mieux à la chimie, mais malheureusement, les copeaux de verre font appel à des procédés coûteux et qui présentent des risques. L'arrivée des imprimantes 3D a changé la façon dont la microfabrication peut être effectuée. Dans le laboratoire LIONS, nous avons récemment mis au point un nouveau procédé d'impression basé sur un moule volatile conçu pour créer des microcanaux sur différents substrats naturels en utilisant différents matériaux. Les matériaux vitreux sont notamment compatibles avec cette approche.

Mission
L'objectif du stage est de développer un procédé Sol-Gel, en partenariat avec des chimistes, pour construire des microcanaux en verre et d'étudier leurs potentialités pour des applications microfluidiques. Le candidat doit être en mesure de contribuer aux développement en chimie des matériaux (formulation et caractérisation des matériaux), à la microfabrication et à l'optimisation du processus. Ce stage se situe à l'interface entre la chimie des matériaux et la microfluidique et permettra de découvrir diverses méthodes et techniques, telles que le procédé Sol-Gel, l'impression par jet d'encre, la microscopie optique et électronique (SEM / TEM). Le candidat travaillera au LIONS (CEA Saclay).

Profil
Pour ce projet transdisciplinaire, nous recherchons un étudiant de M2 (maitrise universitaire ou école d'ingénieur),

ayant une formation en chimie ou physico-chimie, désireux de développer ses compétences en chimie des matériaux et en microfluidique, et motivé par les applications de ces recherches dans le domaine des matériaux.
Des compétences en microfluidique et en microscopie seraient appréciées. Des compétences en programmation et en conception CAO seraient un avantage. Une bonne connaissance de l'anglais est requise, ainsi qu'une forte motivation personnelle et de la fiabilité.
Le stagiaire sera co-supervisé par deux chercheurs de l'UMR Nanosciences et innovation pour les matériaux, la biomédecine et l'énergie (NIMBE), spécialisés dans la chimie des matériaux et la microfluidique.

Mots clés

microfluidics

Compétences

Logiciels

3D printing and Sol-Gel chemistry for glass microfluidic chips

Summary

The objective of this Master's internship is to develop a Sol-Gel process in order to build glass microchannels and qualify their relevance for microfluidic applications.

Full description

Context
In the beginning of the century, the invention of soft lithography, supported by the commercial availability of polydimethylsiloxane (PDMS) on the market contributed greatly to the growth of microfluidics in the academic field. The technique, based on molding of structures fabricated by photolithography, is relatively simple and affordable for most laboratories. However, a number of chemical processes are hardly compatibles with polymers. Most of the time, glass is more appropriate for chemistry but unfortunately, glass chips rely on costly and hazardous processes. The arrival of 3D printers has changed the way microfabrication is done. In the LIONS laboratory we recently developed a novel printing process based on a volatile mold designed to make microchannels on different nature substrates and to use different materials. Interestingly, glass-like materials are compatible with this approach.

Mission
The objective of this Master's internship is to develop a Sol-Gel process, in partnership with our chemists, in order to build glass microchannels and qualify their relevance for microfluidic applications. The ideal candidate should be able to contribute to materials chemistry aspects (materials formulation and characterization), microfabrication and perform the optimization of the process. This internship will integrate skills at the interface between materials chemistry and microfluidics, and will provide the opportunity to discover various methods and techniques, such as the Sol-Gel process, inkjet printing, optical and electronic microscopy (SEM/TEM). The candidate will work at the LIONS (CEA Saclay).

Profile
For this transdisciplinary project, we are looking for a student with a background in chemistry or physico-chemistry, Master student or student within an engineering school, willing to develop his or her skills in materials chemistry and microfluidics, and motivated by the applications of fundamental research in the field of materials.
Skills in microfluidics and microscopy would be appreciated. Programming skills and CAD design would be a plus. Good knowledge in English, reliability and self-motivation are required.
The trainee will be co-supervised by two researchers from the Nanoscience and Innovation for Materials, Biomedicine and Energy Department, specialized in materials chemistry and microfluidics.

Keywords

microfluidics, Sol Gel chemistry

Skills

Sol-Gel process, inkjet printing, optical and electronic microscopy (SEM/TEM).

Softwares