



Conception et étude d'un générateur de goutte microfluidique couplé à la spectrométrie de masse

Spécialité Physique des liquides

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil [NIMBE/LIONS](#)

Candidature avant le 27/04/2018

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [GEERTSEN Valerie](#)
+33 1 69 08 47 98
valerie.geertsen@cea.fr

Résumé

Ce stage portera sur la création d'un générateur de gouttes microfluidiques destiné à l'encapsulation de nanoparticules au sein d'émulsion pour une analyse de nanoparticule unique par spectrométrie de masse (ICPMS).

Sujet détaillé

Le stage proposé ici consiste au développement d'un nouveau type de couplage instrumental associant une plateforme microfluidique digitale avec la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (μ Dig-ICPMS). Il est conduit par deux équipes du CEA Saclay (DRF/LIONS et DEN/LANIE).

Ces dernières années ont vu le développement dans différents laboratoires à travers le monde dont le DRF/LIONS de plateformes microfluidiques destinées à la création et à la manipulation de gouttes liquides calibrées dans une phase liquide continue (μ Dig). Ces plateformes sont un élément de réponse pertinent pour l'analyse par la diminution évidente des volumes d'effluents et d'échantillon mais aussi par la création de nouveaux concepts tel que l'analyse en goutte destinée soit à l'étude d'échantillons hétérogènes (population d'objets) soit au screening de molécules.

Le stage a pour objectif de fabriquer des puces microfluidiques générant des trains de gouttes d'eau dans huile de tailles définies, avec un design permettant de minimiser la quantité de phase continue (huile) et compatible avec l'ICPMS. Les gouttes seront visualisées par caméra rapide embarquée sur microscope ou sur téléobjectif. Le travail proposé consiste à définir un matériau de fabrication pour la puce microfluidique, choisir un système chimique (huile, tensioactif) et enfin étudier l'éjection des gouttes d'eau depuis la plateforme microfluidique jusqu'au plasma d'argon du spectromètre de masse.

La durée du stage est d'au moins 6 mois. Le sujet pourra éventuellement être poursuivi en thèse (encapsulation de nanoparticules sur la plateforme microfluidique et analyse par Single Particule ICPMS). Ce travail très interdisciplinaire implique un goût du travail en équipe ainsi qu'une importante curiosité scientifique et un esprit d'ouverture. L'aspect fortement instrumental de la thématique nécessite un goût de l'expérience et de l'instrumentation. Une compétence du candidat en microfabrication, impression 3D ou chimie analytique serait fortement appréciée.

Mots clés

Chimie analytique, chimie physique, microfabrication, microfluidique, nanoparticules, physico chimie, emulsions, gestion des flu

Compétences

Spectrométrie de masse, ICPMS, microfabrication, photolithographie, microscopie optique

Logiciels

Python, Excel, ..

Design and study of a microfluidic droplet generator coupled to mass spectrometry

Summary

This internship studies the fabrication of a microfluidics droplet generator for mass spectrometry single nanoparticle analysis (SPICPMS)

Full description

The internship focuses on the development of a new instrumental hyphenation associating digital microfluidic platform with inductively coupled plasma mass spectrometer (μ Dig-ICPMS). It will be supervised by two different laboratories of CEA Saclay (DRF/LIONS and DEN/LANIE).

These last years have seen in several laboratories around the world such as DRF/LIONS, the development of microfluidics platforms to create and manipulate calibrated liquid droplets inside a continuous liquid phase (μ Dig). These platforms are relevant not only for low-sample or low-waste volumes analysis but also for new analytical concepts such as heterogeneous samples analysis (determination of objects population) or molecules screening.

The traineeship purpose is to fabricate microfluidic chips to generate water droplets of predefined-size inside a continuous oil phase. The chip design will minimize the oil consumption while being compatible with the ICPMS requirement. Droplets will be visualized by rapid camera settled on microscope or telephoto lens. This study aims to define both microfabrication material and chemical system (oil, surfactant) as well as droplets ejection from microfluidic platform to ICPMS argon plasma.

Internship duration is at least 6 months. The work could possibly be continued in PhD (nanoparticles encapsulation on microfluidic platform and SPICPMS). This interdisciplinary thematic requires team work ability, large scientific curiosity and openness. Instrumentation being a large component of this study, the candidate must show a commitment for experimental laboratory work. A competence in microfabrication, 3D printing or analytical chemistry will be fully appreciated.

Keywords

Analytical Chemistry, microfabrication, microfluidic, nanoparticles, physic chemistry, emulsion

Skills

Mass spectrometry, ICPMS, microfabrication, photolithography, optical microscopy

Softwares

Python, Excel, ..