

Effet du couplage de gaz sur les propriétés de permselectivité des membranes polymères

1 - Rattachement administratif

Etablissement de préparation de la thèse : UGA

ECOLE DOCTORAL : Ingénierie Matériaux, Mécanique, Environnement, Énergétique, Procédés, Production

SPECIALITE : Matériaux, Mécanique, Génie civil, Electrochimie (2MGE)

Unité de recherche : LEPMI UMR CNRS 5279 – Equipe GUIDE basée au Bourget-du-Lac (Chambéry - 73000)

2 - Projet Doctoral

Directeur de thèse : Pr. FLANDIN Lionel

Co-encadrant : Dr. DUBELLEY Florence

Mots clés : Permselectivité ; membrane polymère, Mélange de gaz binaire, Plastification, Compétition de sorption

Résumé du projet de thèse:

La permselectivité représente la capacité d'un solide à favoriser la perméation d'un gaz par rapport à un autre. Ce phénomène « passif » représente un enjeu majeur pour la purification durable des gaz dans une très large gamme d'applications (Obtention d'azote pur ou d'air enrichie en oxygène, d'hydrogène pur pour PEMFC, Séparation du méthane de ses impuretés pour rendre le gaz naturel combustible, ou encore la séparation du CO₂ des autres gaz dans le cadre du traitement des gaz de combustion et la lutte contre l'effet de serre). Les membranes de filtration les plus performantes sont réalisées en polymères, pour leur facilité de mise en œuvre et la grande gamme de propriétés qu'autorise leur chimie ajustable. La détermination des performances (la sélectivité) repose souvent sur une hypothèse d'additivité des sorptions et diffusions des gaz. Cette hypothèse peut malheureusement être contredite par l'expérience quand on sait que les gaz interagissent avec la matrice polymère et entre eux de manières inattendues et donc difficiles à prédire. La perméabilité d'un polymère à un mélange de gaz peut ainsi être difficile à relier mathématiquement à celle obtenue avec les constituants purs. Mais la mesure en mélange gazeux reste complexe à mettre en place et en conséquence la grande majorité des travaux se restreignent aux résultats sur gaz individuels. Grâce à la mise au point d'une machine dédiée de mesures de perméation multi gaz développée par VINCI Technologies (basée sur un spectromètre de masse); il est désormais possible de mesurer la perméation de mélanges de gaz en toute proportion et sans aucune hypothèse. Nous proposons de finaliser la validation de ce perméamètre (prototype) en collaboration avec VINCI Technologies avec un étalonnage sur des matériaux modèles, puis d'utiliser cet outil innovant pour mieux appréhender les mécanismes qui gouvernent la perméation de mélanges gazeux (O₂, N₂, CO₂, He). Le principal intérêt concerne la permselectivité des membranes, l'identification des paramètres d'interaction entre les molécules des deux gaz et ceux qui concernent la matrice polymère.

3 - Candidature

Profil et compétences recherchées :

Le candidat devra posséder un Master II ou un diplôme d'ingénieur en sciences des matériaux. Cette thèse s'adresse à un candidat possédant un goût prononcé pour l'expérimentation et un attrait pour la recherche académique. De bonnes compétences en sciences des polymères plus particulièrement et une maîtrise des relations structure-propriétés seront un plus pour cette offre de thèse. Il pourra être envisagé que le candidat réalise des vacations d'enseignement dans le cadre de sa formation.

CRITERES D’EVALUATION DES DOSSIERS :

Les candidats seront d’abord sélectionnés sur dossier. Un entretien par visioconférence (ou présentiel dans la mesure du possible) sera ensuite organisé.

- Motivation pour réaliser une thèse / goût pour la recherche,
- Adéquation entre le diplôme de Master (ou équivalents) et le sujet de thèse,
- Notes et classements en Master, et régularité dans le cursus universitaire,
- Capacité du candidat à présenter ses travaux,
- Expériences professionnelle de type stage(s) en laboratoire; éventuels travaux de recherche déjà réalisés (rapports, publications).

Niveau de français requis (aucun ou niveau de A1 à C2) : B2

Niveau d'anglais requis (aucun ou niveau de A1 à C2) : B2

Postuler

Envoyer votre CV, une lettre de motivation ainsi que vos relevés de note (minimum de M2) à Florence Dubelley (florence.dubelley@univ-smb.fr)

Date de début de la thèse : 1/10/2021

Date limite de candidature : 30/04/2021

Entretien : période du 03/05/2021 au 14/05/2021