

Ανάπτυξη Νέων Πορωδών Στερεών Ανόργανου-Οργανικού Σκελετού (MOFs) για Αποθήκευση και Διαχωρισμό Αερίων (H₂, CO₂ & CH₄)

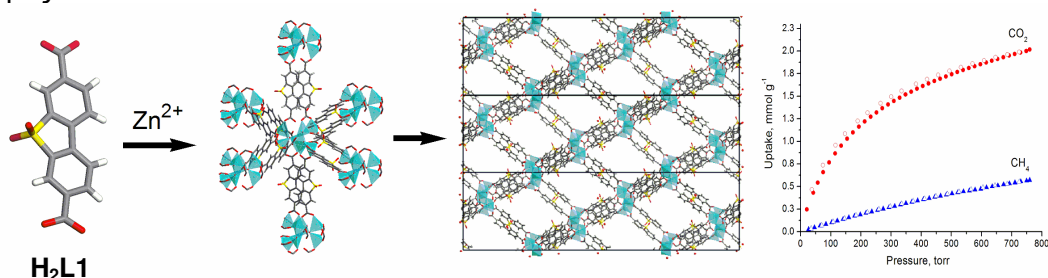
Αναπλ. Καθηγητής Παντελής Ν. Τρικαλίτης, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης
Τηλ.: 2810 545052, Email: ptrikal@chemistry.uoc.gr, URL: www.chemistry.uoc.gr/ptrikalitis

Περίληψη

Η απεξάρτηση από την χρήση των ορυκτών καυσίμων όπως το πετρέλαιο και ο γαιάνθρακας αποτελεί στις μέρες μας στρατηγικό στόχο σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα συγκεκριμένα καύσιμα αποτελούν μη-ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ενώ ταυτόχρονα η χρήση τους είναι εξαιρετικά επιβλαβής για το περιβάλλον. Η χρήση ενός «πράσινου καυσίμου» όπως το υδρογόνο (καύσιμο με μηδενική εκπομπή ρύπων) σε ευρεία κλίματα στα μέσα μαζικής μεταφοράς, πραγματικά θα έλυσε το πρόβλημα της ρύπανσης του περιβάλλοντος (μηδενική εκπομπή CO₂). Με την υπάρχουσα τεχνολογία (κύτταρα καύσεως), το μεγαλύτερο πρόβλημα για την χρήση του υδρογόνου ως καύσιμο, ιδιαίτερα στα μέσα μαζικής μεταφοράς, εντοπίζεται στην αποθήκευση του.

Με στόχο την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος, η επιστημονική κοινότητα σε διεθνές επίπεδο έχει στραφεί στην προσπάθεια ανάπτυξης καινοτόμων πορωδών στερεών τα οποία θα προσροφούν αντιστρεπτά, ικανές ποσότητες υδρογόνου. Κλασικά πορώδη στερεά όπως για παράδειγμα οι ζεόλιθοι εμφανίζουν σημαντικές προσροφητικές ιδιότητες, όχι όμως και στην περίπτωση του υδρογόνου. Τα τελευταία χρόνια μια νέα οικογένεια πορωδών στερεών, γνωστή στη διεθνή βιβλιογραφία ως **MOF's (Metal-Organic Frameworks)**¹ ή **PCPs (Porous Coordination Polymers)**², λόγω των ιδιαίτερων δομικών χαρακτηριστικών τους, υπόσχεται την λύση του προβλήματος.

Στην εισαγωγή της παρούσας ομιλίας θα γίνει μια συνοπτική αναφορά για την ανάπτυξη των στερεών τύπου MOF και θα αναφερθούν οι τελευταίες εξελίξεις στο πεδίο της αποθήκευσης υδρογόνου και διαχωρισμού αερίων όπως CO₂/CH₄. Στο κύριο μέρος της ομιλίας θα περιγραφεί η ερευνητική δραστηριότητα του εργαστηρίου μας στο συγκεκριμένο πεδίο, η οποία εντοπίζεται στην **ανάπτυξη νέων πορωδών στερεών τύπου MOF βασισμένα σε μέταλλα μετάπτωσης και λανθανίδες, χρησιμοποιώντας νέους οργανικούς υποκαταστάτες που διαθέτουν ομάδες όπως -SO₃⁻ (sulfonic groups), -SO₂ (sulfone groups) και -OH**. Η προτεινόμενη μεθοδολογία έχει εφαρμοστεί με επιτυχία από την ομάδα μας η οποία πολύ πρόσφατα δημοσίευσε³ τα πρώτα MOFs με τον οργανικό υποκαταστάτη **H₂L1** που φαίνεται στο σχήμα 1. Για παράδειγμα, τα υλικά που προέκυψαν μετά από αντίδραση του υποκαταστάτη **H₂L1** και **Zn²⁺** εμφανίζουν εντελώς νέα δομικά χαρακτηριστικά, είναι ανοικτές δομές, ενώ ταυτόχρονα έχουν σημαντικές προσροφητικές ιδιότητες.



Σχήμα 1. Η αντίδραση του υποκαταστάτη **H₂L1** (4,4'-bibenzoic acid-2,2'-sulfone) με **Zn²⁺** οδηγεί στο σχηματισμό νέων MOFs με σημαντικές προσροφητικές ιδιότητες, ιδιαίτερα για H₂ και CO₂.

Αναφορές

1. J. L. C. Rowsell and O. M. Yaghi, *Angew. Chem. Int. Edit.*, **2005**, 44, 4670-4679.
2. S. Kitagawa and R. Matsuda, *Coord. Chem. Rev.*, **2007**, 251, 2490-2509.
3. (a) E. Neofotistou, C. D. Malliakas and P. N. Trikalitis, *Chem.-Eur. J.*, **2009**, **15**, 4523-4527.
(b) E. Neofotistou, C. D. Malliakas and P. N. Trikalitis, *CrystEngComm*, **2010**, **12**, 1034-1037.
(c) I. Papadaki, C. D. Malliakas, T. Bakas and P. N. Trikalitis, *Inorg. Chem.* **2009**, **48**, 9968-9970.