

Ανακοίνωση

Τύπου

προς δημοσίευση



Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Γραφείο Επικοινωνίας και
Δημοσίων Σχέσεων
Τομέας Προώθησης και
Προβολής

Τηλέφωνο: 22894304

Ηλ. Διεύθυνση: prinfo@ucy.ac.cy

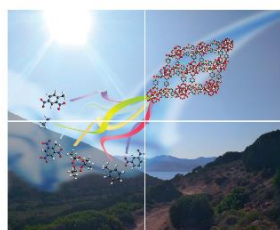
Ιστοσελίδα: www.ucy.ac.cy/pr



13 Οκτωβρίου 2022

Σημαντικές επιστημονικές δημοσιεύσεις του Εργαστηρίου Μεταλλο – Οργανικών Υλικών του Πανεπιστημίου Κύπρου

www.frontiersin.org | October 2022



INORGANIC
CHEMISTRY
FRONTIERS

CCS CHINESE CHEMICAL SOCIETY ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY rsc.li/frontiers-inorganic

Σημαντικά ερευνητικά αποτελέσματα δημοσιεύτηκαν πρόσφατα από ερευνητές του Πανεπιστημίου Κύπρου όσον αφορά τη στοχευμένη τροποποίηση των δομών μικροπορωδών μεταλλο-οργανικών πλεγμάτων (Metal – Organic Frameworks, MOFs) μέσω αντιδράσεων σε μονοκρυστάλλους τους με στόχο τη βελτιστοποίηση των ιδιοτήτων τους καθώς και για τη χρήση των MOFs και υλικών που βασίζονται σε αυτά σε διάφορες πρακτικές εφαρμογές. Τα MOFs είναι μικροπορώδεις μεταλλο-οργανικές χημικές ενώσεις που έχουν προσελκύσει τεράστιο ερευνητικό ενδιαφέρον λόγω των σημαντικών τεχνολογικών εφαρμογών τους σε πεδία αιχμής όπως είναι η ενέργεια, οι τεχνολογίες προστασίας περιβάλλοντος και τροφίμων, η ανίχνευση ανόργανων και οργανικών μορίων, η κατάλυση και άλλα. Είναι κοινή παραδοχή ότι τα υλικά αυτά οφείλουν τις ιδιότητές τους στη μικροπορώδη δομή τους στην οποία μπορεί να υποδεχτούν και να αποθηκεύσουν διάφορα ανόργανα και οργανικά μόρια ενεργειακού και περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος όπως για παράδειγμα το υδρογόνο, το μεθάνιο, το διοξείδιο του άνθρακα, κλπ. Επίσης, τα μεταλλοϊόντα από τα οποία αποτελούνται τους προσδίδουν ενδιαφέρουσες φυσικές (οπτικές και μαγνητικές) ιδιότητες κάτι που σε συνδυασμό με τις μικροπορώδεις δομές τους τα καθιστούν εξαιρετικούς υποψήφιους για τεχνολογικές εφαρμογές. Έτσι για παράδειγμα, τέτοια υλικά μπορούν να υποδεχτούν στους πόρους τους διάφορα οργανικά και ανόργανα μόρια όπως φάρμακα, τοξικά μεταλλοϊόντα, χρωστικές, εκρηκτικές ενώσεις, κλπ κάτι που συχνά οδηγεί σε τροποποίηση των φυσικών ιδιοτήτων τους και με αυτό τον τρόπο μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκλεκτική ανίχνευση / αναγνώριση των μορίων αυτών. Επίσης, λόγω της ικανότητας ρόφησης οργανικών και ανόργανων ρύπων από το νερό χρησιμοποιούνται και στην ανάπτυξη τεχνολογιών κατεργασίας αποβλήτων. Μάλιστα, τεχνολογίες βασισμένες σε MOFs έχουν αρχίσει και χρησιμοποιούνται πλέον στην ανθρώπινη καθημερινότητα.

Το Ερευνητικό Εργαστήριο Μεταλλο-Οργανικών Υλικών του Πανεπιστημίου Κύπρου το οποίο διευθύνει ο Καθηγητής του Τμήματος Χημείας Αναστάσιος Τασιόπουλος ασχολείται, ανάμεσα σε άλλα θέματα, με την ανάπτυξη μικροπορωδών MOFs με ενδιαφέρουσες ιδιότητες και πιθανές τεχνολογικές εφαρμογές. Η ερευνητική εργασία με τίτλο **“2-Dimensional Rare Earth Metal-Organic Frameworks based on a hexanuclear secondary building unit as efficient detectors for vapours of nitroaromatics and volatile**

organic compounds” η οποία δημοσιεύτηκε στο περιοδικό του οίκου Royal Society of Chemistry (RSC) Inorganic Chemistry Frontiers (*Inorg. Chem. Front.*, **2022**, 9, 4850 - DOI: 10.1039/d2qi00799a) και μάλιστα επιλέχθηκε να προβληθεί στο εξώφυλλο του περιοδικού (Outside Front Cover) εστιάζει στην ανάπτυξη μίας νέας κατηγορίας δισδιάστατων MOFs βασισμένων σε ιόντα λανθανιδών και τη μελέτη λεπτών υμενίων που προέκυψαν από την εγκόλπωση των MOFs (των ενώσεων με Y^{3+} , Eu^{3+} και Tb^{3+}) στο οργανικό πολυμερές πολυμεθυλο σιλοξάνιο (PDMS) ως προς την ικανότητά τους να ανιχνεύουν ατμούς εκρηκτικών και πτητικών οργανικών ενώσεων (Volatile Organic Compounds – VOCs). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασε η ποικιλία διαφοροποιήσεων των οπτικών ιδιοτήτων και συγκεκριμένα των φασμάτων φωταύγειας των λεπτών υμενίων κατά την έκθεσή τους στους ατμούς των οργανικών ενώσεων γεγονός που επιτρέπει την εκλεκτική ανίχνευση των ενώσεων αυτών από τα υλικά. Για το λόγο αυτό συντέθηκε το τριμεταλλικό $Y_{87.5}Eu_5Tb_{7.5}$ MOF το οποίο εμφάνισε εξαιρετική ικανότητα ανίχνευσης ατμών εκρηκτικών και πτητικών οργανικών ενώσεων τονίζοντας για πρώτη φορά τη σημασία τέτοιων τριμεταλλικών ενώσεων στην ανίχνευση ατμών οργανικών μορίων. Η ερευνητική αυτή εργασία ήταν προϊόν της συνεργασίας του Εργαστηρίου Μεταλλο-Οργανικών Υλικών του Πανεπιστημίου Κύπρου με το Organic Material Engineering Group του Universidad Pablo de Olavide, Σεβίλλη, Ισπανία στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου “ERA.NET/0319/0005” (ακρώνυμο: SALMOS) που χρηματοδοτείται υπό την πρόσκληση M-ERA.NET Call 2019 από την Κυπριακή Δημοκρατία μέσω του Ιδρύματος Έρευνας και Καινοτομίας.

Ένα δεύτερο αντικείμενο στο οποίο στοχεύει η έρευνα του Εργαστηρίου Μεταλλο-Οργανικών Υλικών περιλαμβάνει την ανάπτυξη μεθόδων για την ελεγχόμενη τροποποίηση των δομών των MOFs μέσω στοχευμένων αντιδράσεων σε κρυστάλλους τους (μετασυνθετικές τροποποιήσεις). Το σκεπτικό για την ανάπτυξη της μεθόδου μετασυνθετικής τροποποίησης βασίζεται στο γεγονός ότι είναι προτιμότερο να τροποποιούνται ελεγχόμενα οι δομές υλικών που είναι γνωστό ότι εμφανίζουν ενδιαφέρουσες ιδιότητες με στόχο τη βελτίωσή τους παρά να παρασκευάζονται εξ’ αρχής νέα υλικά ελπίζοντας αυτά να έχουν ελκυστικές ιδιότητες. Παρότι ως σήμερα οι μελέτες σε αυτό το πεδίο είχαν αρκετή επιτυχία όσον αφορά την πραγματοποίηση τροποποιήσεων στη δομή των υλικών, αυτή δεν είχε συνδυαστεί με αντίστοιχη επιτυχία όσον αφορά τη βελτίωση των ιδιοτήτων των τροποποιημένων υλικών. Στη εργασία που δημοσιεύτηκε πρόσφατα με τίτλο “Tuning of thermometric performances of mixed Eu-Tb metal-organic frameworks through single-crystal coordinating solvent exchange reactions” στο διεθνές επιστημονικό περιοδικό *Advanced Optical Materials* (Wiley-VCH) (*Adv. Optical Mater.* 2022, 2200484 – DOI:10.1002/adom.202200484) αναφέρεται η επιτυχής βελτιστοποίηση των θερμομετρικών ιδιοτήτων ενός αρχικού MOF υλικού μέσω ελεγχόμενων τροποποιήσεων της δομής του με αντιδράσεις σε μονοκρυστάλλους του. Μάλιστα η περίπτωση αυτή αποτελεί μοναδικό παράδειγμα χρήσης της μεθόδου μετασυνθετικής τροποποίησης σε υλικά MOFs για τη βελτίωση των θερμομετρικών ιδιοτήτων τους. Η ερευνητική αυτή εργασία χρηματοδοτήθηκε από το έργο του Ιδρύματος Έρευνας και Καινοτομίας “EXCELLENCE/1216/0076” το οποίο συγχρηματοδοτείται από την Κυπριακή Δημοκρατία και τα Ευρωπαϊκά διαρθρωτικά ταμεία.

Σχετικοί Σύνδεσμοι:

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/QI/D2QI00799A>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adom.202200484>