

ΕΤΕΡΟΜΕΤΑΛΛΙΚΑ 3d-4f ΛΑΝΘΑΝΙΔΙΚΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ MOF ΥΛΙΚΑ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΕ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Κ. Γαβριήλ, Ρ. Τεκίδου, Α. Σαλίφογλου

Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ. 54124
Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα μεταλλο-οργανικά πλεγματικά υλικά βασισμένα στις λανθανίδες (Ln- MOFs) παρουσιάζουν ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον στην γενική ερευνητική περιοχή των μεταλλο-οργανικών υλικών (MOF), λόγω των μοναδικών οπτικών και μαγνητικών ιδιοτήτων τους καθώς επίσης και της χαρακτηριστικής συναρμογής των διαφόρων μεταλλικών ιόντων των λανθανίδων σε αντίστοιχα σύμπλοκα υλικά. Επιπλέον, η φωταύγεια που προέρχεται από τις λανθανίδες αποτελεί θεματική ενότητα που απασχολεί την ερευνητική κοινότητα επί μακρόν. Η πορώδης δομή των MOFs (και γνωστά ως πολυμερή συναρμογής) προσδίδει υψηλή εκλεκτικότητα, καθιστώντας τα ιδανικά υλικά για την παραγωγή αισθητήρων χημικών ουσιών για βιομηχανικές και περιβαλλοντικές εφαρμογές. Συνεπώς, η χημική ευαισθησία των Ln-MOFs αντικατοπτρίζει πολύ ελπιδοφόρες εφαρμογές.

Για τη μελέτη της χημείας των Ln-MOFs, σε υδατικό και οργανικό περιβάλλον, επιλέχθηκαν οι λανθανίδες λανθάνιο, νεοδύμιο και δημήτριο και τα 3dμέταλλα χρώμιο και κοβάλτιο. Ως υποκαταστάτης επιλέχθηκε το ηλεκτρικό οξύ και επιλέχθηκαν χηλικοποιητές με βενζολικούς δακτυλίους, όπως η 1,10- φαινανθρολίνη και η 4,4'- διπυριδίνη. Λόγω της δυσκολίας συναρμογής του μεταβατικού μετάλλου στο κρυσταλλικό πλέγμα των λανθανιδικών πλεγματικών υλικών, εκτός από τα τριαδικά συστήματα λανθανίδα-μεταβατικό μέταλλο-υποκαταστάτης μελετήθηκαν και τα δυαδικά συστήματα λανθανίδα- υποκαταστάτης.

Τα υλικά που συντέθηκαν και απομονώθηκαν από την μελέτη συναρμογής των τρισθενών λανθανιδικών ιόντων με το ηλεκτρικό οξύ ήταν:

- $[\text{La}_2(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4)_3(\text{H}_2\text{O})]_n$ (1)
- $[\text{La}_2(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4)_3(\text{H}_2\text{O})]_n \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (2)
- $[\text{La}_2(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4)_2(\text{H}_2\text{O})(\text{NO}_3)(\text{OH})]_n$ (3)
- $[\text{Nd}_2(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4)_3(\text{H}_2\text{O})]_n \cdot 2n(\text{H}_2\text{O})$ (4)

Ο χαρακτηρισμός των ενώσεων (1)-(4) περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της κρυσταλλικής δομής μέσω περίθλασης ακτίνων X μονοκρυστάλλου, τη λήψη του φάσματος FTIR και τη στοιχειακή τους ανάλυση. Τα νέα κρυσταλλικά υλικά (1)-(4) έχουν μικροπορώδη 3Dδομή, η οποία προσδίδει υψηλή εκλεκτικότητα, γεγονός που τα καθιστά πολλά υποσχόμενα για την παραγωγή αισθητήρων χημικών ουσιών για βιομηχανικές και περιβαλλοντικές εφαρμογές.

Βιβλιογραφία

1. Reineke, T. M.; Eddaoudi, M.; Fehr, M.; Kelley, D.; Yaghi, O. M. From condensed lanthanide coordination solids to microporous frameworks having accessible metal sites. *J. Am. Chem. Soc.* 1999, 121, 1651 – 1657.

2. Snejko, N.; Cascales, C.; Gomez-Lor, B.; Gutierrez- Puebla, E.; Iglesias, M.; Ruiz-Valero, C.; Monge, A. From rational octahedron design to reticulation serendipity. A thermally stable rare earth polymeric disulfonate family with CdI 2 -like structure, bifunctional catalysis and optical properties. *Chem. Commun.* 2002, *13*, 1366 – 1367.
3. Kostakis, G. E.; Abbas, G.; Anson, C. E.; Powell, A. K. Inclusion of a well resolved T4(2)6(2) water tape in a H-bonded, (4,7)-binodal 3D network. *Cryst. Eng. Comm.* 2009, *11*, 82 – 86.
4. Liao, W.; Liu, C.; Wang, X.; Zhu, G.; Zhao, X.; Zhang, H. 3D metal-organic frameworks incorporating water-soluble tetra-p-sulfonatocalix[4]arene. *Cryst. Eng. Comm.* 2009, *11*, 2282 – 2284.