

## ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ CeO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>

Σ. Στέφα<sup>1</sup>, Μ. Λυκάκη<sup>1</sup>, Β. Μπίνας<sup>2</sup>, Μ. Κονσολάκης<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

<sup>2</sup>Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΤΕ-ΙΗΔΛ), Βασιλικά Βουτών, Ηράκλειο, Ελλάδα

(\*[mkonsol@pem.tuc.gr](mailto:mkonsol@pem.tuc.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το οξειδίο του δημητρίου (CeO<sub>2</sub>) έχει μελετηθεί σε πληθώρα καταλυτικών διεργασιών είτε ως καταλύτης αυτός καθαυτός είτε ως φορέας λόγω των μοναδικών του ιδιοτήτων, όπως η υψηλή θερμική σταθερότητα, η μεγάλη ικανότητα αποθήκευσης οξυγόνου (oxygen storage capacity, OSC) και η κινητικότητα οξυγόνου<sup>[1,2]</sup>. Διάφορα χαρακτηριστικά, όπως το μέσο μέγεθος των σωματιδίων, η δομή και η μορφολογία μπορούν να επηρεάσουν την επιφανειακή χημεία της δημητρίου. Επομένως, η κατάλληλη τροποποίηση του σχήματος και του μεγέθους των νανο-σωματιδίων δημητρίου μέσω προηγμένων μεθόδων σύνθεσης μπορεί να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στις δομικές και οξειδοαναγωγικές ιδιότητες και κατ' επέκταση στη καταλυτική συμπεριφορά, γεγονός που αποδεικνύει τη σημασία της ανάπτυξης υλικών με προκαθορισμένα μορφολογικά/φυσικοχημικά χαρακτηριστικά<sup>[3]</sup>.

Επιπλέον, η προσθήκη δομικών ενισχυτών, όπως το οξειδίο του τιτανίου (TiO<sub>2</sub>) στο πλέγμα της δημητρίου μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα φυσικοχημικά και οξειδοαναγωγικά της χαρακτηριστικά και κατ' επέκταση την καταλυτική συμπεριφορά. Ειδικότερα, τα μικτά οξείδια CeO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> έχουν μελετηθεί, μεταξύ άλλων, ως προς την απομάκρυνση πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs), την φωτοκαταλυτική αποδόμηση οργανικών ρύπων, τη μερική οξείδωση του μεθανίου, την αναμόρφωση αιθανόλης με ατμό, την οξείδωση του CO, κλπ<sup>[4]</sup>. Η τιτάνια αποτελεί έναν ευρέως χρησιμοποιούμενο φωτοκαταλυτικό ημιαγωγό ενώ ο συνδυασμός της με τη δημητρία θεωρείται ιδιαίτερα υποσχόμενος τόσο λόγω του στενού ενεργειακού διάκενου του CeO<sub>2</sub> όσο και του οξειδοαναγωγικού ζεύγους Ce(IV)/Ce(III)<sup>[5]</sup>.

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο την τροποποίηση των εγγενών ιδιοτήτων του CeO<sub>2</sub> μέσω της μεθόδου σύνθεσης (υδροθερμική, συγκαταβύθιση) και της ενσωμάτωσης ετερο-ατόμων TiO<sub>2</sub> (ταυτόχρονα ή διαδοχικά) στο πλέγμα της δημητρίου. Ο χαρακτηρισμός των μικτών οξειδίων CeO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> πραγματοποιήθηκε μέσω των τεχνικών XRD, SEM, TEM, UV-vis, Raman ενώ η καταλυτική τους συμπεριφορά μελετήθηκε κατά την επιτέλεση αντιδράσεων περιβαλλοντικού (φωτο-καταλυτική αποδόμηση οξειδίων και υποξειδίου του αζώτου) και ενεργειακού (υδρογόνωση διοξειδίου του άνθρακα) ενδιαφέροντος.

### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου:Τ1ΕΔΚ-00094).

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Montini, T., Melchionna, M., Monai, M. & Fornasiero, P. (2015). *Fuel*, 149: 90-94.
- [2] Melchionna, M. & Fornasiero, P. (2014). *Mater. Today* 17, 349–357.
- [3] Konsolakis, M. (2016). *Appl. Catal. B Environ.* 198, 49–66.
- [4] Li, S. et al. (2014). *Appl. Catal. B Environ.* 144, 498–506.
- [5] Chen, F. et al. (2017). *J. Alloys Compd.* 714, 560–566.