**ΣΤΕΡΕΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ ΔΟΜΗΣ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΗ ΓΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΙΟΝΤΩΝ ΛΙΘΙΟΥ**

**Ν. Μπαλακέρας1, Ν. Στρατάκη2, Δ. Τσιπλακίδης1,2, \***

1 Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

2 Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων - ΙΔΕΠ / ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη

*\** [dtsiplak@chem.auth.gr](mailto:dtsiplak@chem.auth.gr)

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου παρουσιάζουν σημαντικό τεχνολογικό ενδιαφέρον για την αξιοποίησή τους ως διατάξεις αποθήκευσης ενέργειας. Αποτελούν μια ταχύτατα αναπτυσσόμενη τεχνολογία σε πολλές καθημερινές εφαρμογές καθώς εμφανίζουν πλεονεκτήματα, όπως υψηλή ενεργειακή απόδοση, υψηλή πυκνότητα ισχύος, μεγάλη διάρκεια ζωής και μικρούς χρόνους φόρτισης. Οι εμπορικά διαθέσιμες μπαταρίες ιόντων λιθίου περιέχουν κυρίως οργανικούς υγρούς ηλεκτρολύτες. Ωστόσο παρουσιάζουν κάποια μειονεκτήματα, κυρίως σχετικά με την ασφάλεια, αφού τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι εξαιρετικά εύφλεκτα, το χρόνο ζωής και τη θερμική σταθερότητα. H τεχνολογία των μπαταριών ιόντων λιθίου στερεού τύπου έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος τα τελευταία χρόνια1,2 έναντι αυτών των υγρών ηλεκτρολυτών, καθώς μπορεί να δώσει λύσεις σε κάποια από τα προαναφερθέντα προβλήματα, με σημαντικότερο από αυτά το θέμα της ασφάλειας και της επικινδυνότητας κατά την εφαρμογή. Η εμπορευματοποίηση τους έχει ήδη προχωρήσει, ωστόσο η απαίτηση για εξεύρεση υλικών με υψηλή ιοντική αγωγιμότητα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος παραμένει ένα ζήτημα που απαιτεί περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη3.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη του υλικού Lithium Lanthanum Titanate (LLTO) με γενικό τύπο Li3xLa1-3xTiO3, το οποίο έχει δομή περοβσκίτη, ως υλικό στερεού ηλεκτρολύτη σε μπαταρίες ιόντων λιθίου. Αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τρείς διαφορετικές μεθόδους σύνθεσης του παραπάνω υλικού και γίνεται η σύγκριση τους με το αντίστοιχο εμπορικά διαθέσιμο υλικό. Οι μέθοδοι σύνθεσης που μελετήθηκαν ήταν οι: (i) στερεάς κατάστασης (solid state), (ii) υγρής σύνθεσης διαλύματος – πηκτώματος (sol-gel) και (iii) Pechini, με απώτερο σκοπό την επιλογή της μεθόδου που θα οδηγήσει στο υλικό με τη μέγιστη απόδοση σε συνδυασμό με τα κατάλληλα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Ο έλεγχος της απόδοσης των υλικών πραγματοποιήθηκε με ηλεκτροχημικές τεχνικές ανάλυσης, όπως η λήψη φασμάτων ηλεκτροχημικής εμπέδησης (EIS) για την μέτρηση της αγωγιμότητας σε θερμοκρασιακό εύρος 25oC-300oC. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε φυσικοχημικός χαρακτηρισμός, ώστε να αναγνωριστούν οι ιδιότητες των υλικών που αφορούν την ειδική επιφάνεια, την κοκκομετρία, τη σύσταση και ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των υλικών καθώς και την κρυσταλλική δομή και φύση των υλικών. Τέλος, γίνεται συσχέτιση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών με την ηλεκτροχημική απόδοση.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** μπαταρίες ιόντων λιθίου, σύνθεση στερεάς κατάστασης, περοβσκίτες, στερεοί ηλεκτρολύτες, ιοντική αγωγιμότητα

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Cao, C., Li, Z.-B., Wang, X.-L., Zhao, X.-B., & Han, W.-Q. (2014) *Front. Energy Res.* 2: 25

[2] Li, C., Wang, Z.-y., He, Z.-J., Li, Y.-J., Mao, J., Dai, K., Yan, C., & Zheng, J. (2021) *Sustain. Mat. And Tech*. 29: e00297

[3] Inaguma, Y., Chen, L., Itoh, M., & Nakamura, T. (1994) *Solid State Ionics* 70/71: 196-202