

ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΩΝ ZnO/PMMA ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΠΙΣΣΕΣΗΣ

Α. Χ. Πασιδής¹, Π. Δημητρακέλλης², Ε. Γογγολίδης², Γ. Χ. Ψαρράς^{1,*}

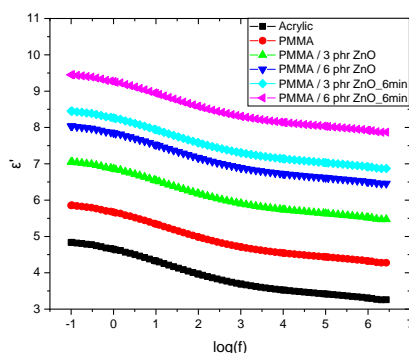
¹Εργαστήριο Ευφύων Υλικών & Νανοδιηλεκτρικών, Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26504, Ελλάδα

² Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης & Νανοτεχνολογίας, Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Αθήνα, Ελλάδα

(*G.C.Psarras@upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διασπορά ημιαγωγικών εγκλεισμάτων στο εσωτερικό πολυμερούς αναπτύσσει σύνθετα συστήματα με βελτιωμένη θερμομηχανική απόκριση και υψηλή διηλεκτρική συμπεριφορά, οδηγώντας σε υλικά υψηλού τεχνολογικού ενδιαφέροντος. Αυτός ο τύπος σύνθετων υλικών θα μπορούσε να αποδειχθεί χρήσιμος σε εφαρμογές όπου απαιτούνται ενσωματωμένοι πυκνωτές για την αποθήκευση ενέργειας [1]. Η ηλεκτρική απόκριση των νανοςύνθετων υλικών μπορεί να ρυθμιστεί καταλλήλως ελέγχοντας τον τύπο και την ποσότητα των εγκλεισμάτων ούτως ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για κατάλληλες διηλεκτρικές ιδιότητες σε συνδυασμό με βελτιωμένη θερμομηχανική αντοχή και εύκολη επεξεργασία με σχετικά χαμηλό κόστος [2]. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετές εφαρμογές όπου η τελική απόδοση του υλικού δεν καθορίζεται εξ ολοκλήρου από τη δομή του υλικού (bulk properties), αλλά εξαρτάται επιπλέον και από τις ιδιότητες της επιφάνειας (surface properties). Επομένως, μια πιθανή τροποποίηση της επιφάνειας του νανοςύνθετου υλικού δύναται να είναι ιδιαίτερα σημαντική και για τις ηλεκτρικές του ιδιότητες. Μια από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιείται ευρέως για την επιφανειακή κατεργασία υλικών (ενεργοποίηση, εγχάραξη, εναπόθεση υμενίων) χωρίς να επηρεάζονται οι ιδιότητες του συμπαγούς (bulk) υλικού είναι η τεχνολογία πλάσματος ατμοσφαιρικής πίεσης [3-4]. Στην παρούσα εργασία μελετάται για πρώτη φορά ο συνδυασμός ανάπτυξης νανοςύνθετων υλικών διαφορετικής περιεκτικότητας σε πληρωτικό υλικό και εγχάραξης / νανοϋφανσης της επιφάνειας με πλάσμα ατμοσφαιρικής πίεσης για την τροποποίηση της επιφανειακής συγκέντρωσης σε πληρωτικό υλικό και την κατασκευή υλικών με ενισχυμένες διηλεκτρικές ιδιότητες. Παρασκευάστηκαν και μελετήθηκαν οι διηλεκτρικές ιδιότητες των νανοςύνθετων πολυμεθυλο-μεθακρυλικής μήτρας ενισχυμένων με σωματίδια οξειδίου του ψευδαργύρου (ZnO) ως συνάρτηση της περιεκτικότητας και της συγκέντρωσης νανοςωματιδίων στην επιφάνεια του σύνθετου. Εξετάσθηκε η ηλεκτρική απόκριση των σύνθετων συστημάτων μέσω της διηλεκτρικής φασματοσκοπίας ευρέως φάσματος σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών και συχνοτήτων. Η ηλεκτρική διαπερατότητα αυξάνει με την περιεκτικότητα σε εγκλεισμένη φάση και με την επιφανειακή κατεργασία μέσω πλάσματος.



Σχήμα 1: Μεταβολή του ϵ'' συναρτήσει της συχνότητας για όλα τα εξεταζόμενα δοκίμια σε $T=30^{\circ}\text{C}$.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Patsidis A, Psarras GC. (2013). *Smart Mater. Struct.* 22: 115006.
- [2] Mathioudakis GN, Patsidis AC, Psarras GC. (2014). *J. Therm. Anal. Calorim.* 116: 27-33.
- [3] Dimitrakellis P, Gogolides E. (2018). *Microelectron. Eng.*, 194: 109–115.
- [4] Pappas D.(2011). *J. Vac. Sci. Technol. A*, 29 (2): 02130.