

**ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΙΟΝΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟ ΣΕ ΔΥΟ ΜΕΣΟΠΟΡΩΔΕΙΣ ΔΟΜΕΣ ΜΕ ΠΥΡΗΝΙΚΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟ****Λ.Γκούρα<sup>1,2,\*</sup>, Γ.Παπαβασιλείου<sup>2</sup>, J. Hassan<sup>3</sup>, Α.Αναστασίου<sup>2</sup>, Γ.Ρωμανός<sup>2</sup>, Μ.Καραγιάννη<sup>2</sup>, Μ.Φαρδής<sup>2</sup>, Δ.Καρώνης<sup>1</sup> και Μ.Μπεάζη-Κατσιώτη<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα Ελλάδα<sup>2</sup> Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας; Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών Δημόκριτος, 15310 Αγία Παρασκευή, Αθήνα Ελλάδα<sup>3</sup> Department of Physics, Khalifa University of Science and Technology, 127788, Abu Dhabi, UAE(\*[l.gkoura@inn.demokritos.gr](mailto:l.gkoura@inn.demokritos.gr))**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα ιοντικά υγρά (ILs) είναι υγρά άλατα τα οποία συναντώνται ως ρευστά σε θερμοκρασίες κάτω των 100°C και αποτελούνται εξ ολοκλήρου από ιόντα. Ορισμένα από αυτά βρίσκονται σε υγρή φάση ακόμα σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Οι εντυπωσιακές ιδιότητες τους όπως η αμελητέα τάση ατμών, γεγονός που συνεπάγεται ότι δεν εκπέμπουν πτητικές οργανικές ενώσεις (Volatile Organic Compounds, VOCs) βλάπτοντας το περιβάλλον καθώς και τα αξιόλογα ποσοστά βιοαποικοδομησιμότητας, ανάκτησης ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης τους τα καθιστούν μια νέα κατηγορία διαλυτών με «πράσινο» χαρακτήρα. Συστήματα υποστηριζόμενης φάσης ιοντικών υγρών (SILPs) έχουν πολλαπλές εφαρμογές όπως σε διεργασίες δέσμευσης και διαχωρισμού αερίων (πχ. CO<sub>2</sub>), διεργασίες κατάλυσης, λιπαντικά, νανοσύνθετα υλικά, πυκνωτές, καύσιμα κ.α. Η απόδοση όλων αυτών των διεργασιών εξαρτάται κυρίως από την ιοντική μεταφορά των ιοντικών υγρών στη νανοκλίμακα.

Η φασματοσκοπία Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (NMR) έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα πολύ σημαντικό μη επεμβατικό εργαλείο για τη διερεύνηση της δυναμικής και των ιδιοτήτων των ILs. Συγκεκριμένα, πειράματα NMR στην γραμμική περιοχή βαθμίδας πεδίου υπεραγωγισμού μαγνήτη επιτρέπουν τον άμεσο υπολογισμό του συντελεστή αυτοδιάχυσης (D<sub>T</sub>) και των δύο ειδών ιόντων, κατιόντων και ανιόντων.

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκαν θερμοκρασιακές μετρήσεις πρωτονίου <sup>1</sup>H NMR με συμβατικές μονοδιάστατες και δισδιάστατες τεχνικές Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (D-T2) καθώς και μετρήσεις των χρόνων εφησυχασμού T1 (σπίν-πλέγματος), και T2 (σπίν-σπίν) και της σταθεράς αυτοδιάχυσης D<sub>T</sub> στο ιοντικό υγρό BMIM TCM σε ελεύθερη μορφή καθώς και προσροφημένο σε 2 πορώδη δομές πυριτίου διαφορετικού μεγέθους πόρων και γεωμετρίας, το MCM-41 (Mobile Composition of Matter No41) και το SBA-15 (Santa Barbara Amorphus No15). Οι μετρήσεις διεξήχθησαν στις παρυφές του πεδίου Υπεραγωγισμού μαγνήτη 4.7 T με γραμμική βαθμίδα μαγνητικού πεδίου 34.7 T/m στην περιοχή θερμοκρασιών 100K έως 400K.

Η δυναμική του ιοντικού υγρού BMIM TCM που περιορίζεται στο MCM-41 και το SBA-15 μελετήθηκε ως συνάρτηση της θερμοκρασίας καθώς και με την διενέργεια κύκλων ψύξης/θέρμανσης για να διερευνηθεί η επίδραση της θερμικής επεξεργασίας και τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τις τιμές που λαμβάνονται για το ίδιο το ιοντικό υγρό. Οι μετρήσεις αποκάλυψαν την ύπαρξη 2 ελαχίστων στη διαδικασία θέρμανσης που πιθανώς να οφείλεται στην εμφάνιση μιας μεταβατικής φάσης.