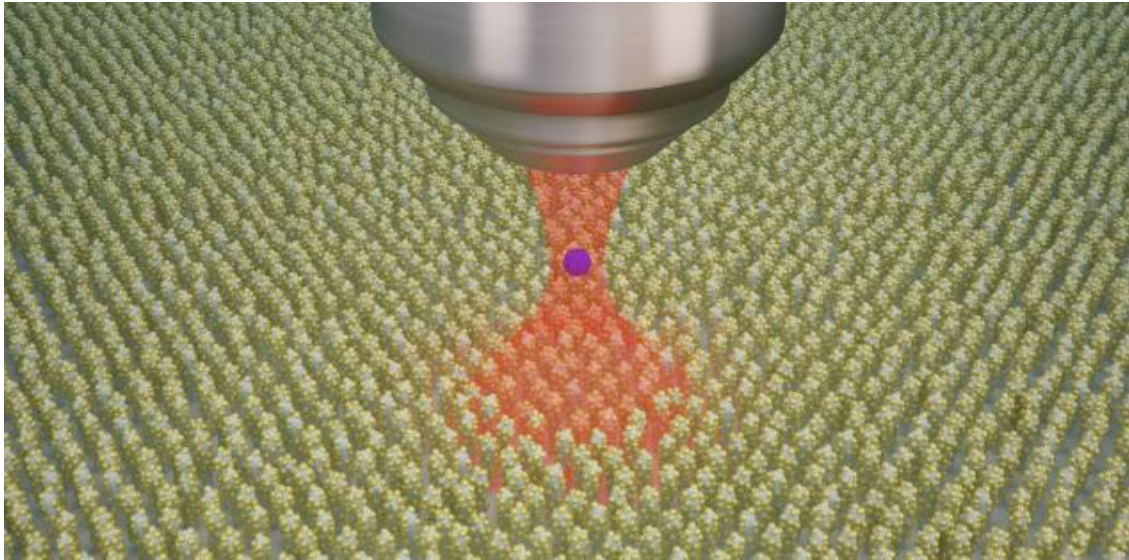


Δελτίο Τύπου

Ανέπαφη διαχείριση της ύλης στη νανοκλίμακα



Η ανάπτυξη των πηγών laser μας επιτρέπει να «πιάσουμε» και να «κινήσουμε» ένα μόνο κύτταρο ή μόριο χωρίς φυσική επαφή. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του φαινομένου της οπτικής παγίδευσης, κατά το οποίο ένα μικρο/νανοσωματίδιο παγιδεύεται μέσω έντονων –για αυτό– δυνάμεων στην εστία μια ισχυρά εστιασμένης δέσμης laser και μπορούμε έτσι να το κρατήσουμε ακινητοποιημένο ή να το μετακινήσουμε με ελεγχόμενο τρόπο. Αξιοποιώντας πρόσφατες εξελίξεις της νανοτεχνολογίας, ερευνητές από το Ινστιτούτο Θεωρητικής και Φυσικής Χημείας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών (ΕΙΕ) σε συνεργασία με ερευνητές από το Τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας του Πανεπιστημίου του Σαουθάμπτον, στο Ηνωμένο Βασίλειο, ανέπτυξαν καινοτόμες διατάξεις οπτικής νανοπαγίδευσης.

Οι καινοτόμες αυτές διατάξεις χρησιμοποιούν τις συλλογικές ταλαντώσεις των ηλεκτρονίων επιφάνειας αιχμηρών επιμεταλλωμένων νανοδομών πυριτίου, οι οποίες λειτουργούν σαν εξαιρετικά μικρές κεραιές και ενισχύουν τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία κοντά τους. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται οπτική παγίδευση και μεγάλης ακρίβειας χειρισμός ευαίσθητων νανοσωματιδίων και βιομορίων, όπως το DNA ή οι πρωτεΐνες, στην εστία μίας δέσμης laser τοποθετημένης πολύ κοντά στις επιμεταλλωμένες νανοδομές με χαμηλή ροή φωτονίων και αποφυγή φωτοαλλοιώσεων. Για να μπορέσουμε να αξιοποιήσουμε παρόμοιες διατάξεις οπτικής παγίδευσης υψηλής απόδοσης σε πρακτικές εφαρμογές είναι αναγκαίο να αναπτύξουμε διαδικασίες κατασκευής τους σε μεγάλη κλίμακα χωρίς να υποβαθμιστεί η απόδοσή τους. Στη συγκεκριμένη εργασία, χρησιμοποιήθηκαν απλές μέθοδοι κατεργασίας υλικών με laser για την ανάπτυξη των οπτικών νανοπαγίδων, οι οποίες επιτρέπουν κατασκευές μεγάλης κλίμακας. Η απόδοση

των οπτικών νανοπαγίδων μετρήθηκε δέκα φορές υψηλότερη από την απόδοση συμβατικών οπτικών παγίδων και συγκαταλέγεται ανάμεσα στις υψηλότερες αποδόσεις οπτικής παγίδευσης που έχουν μετρηθεί έως σήμερα. Σε ένα πιο βασικό επίπεδο, η εργασία τεκμηρίωσε τη δράση του μηχανισμού των συλλογικών ηλεκτρονιακών ταλαντώσεων στη λειτουργία της οπτικής νανοπαγίδας μέσω συστηματικών μετρήσεων της απόδοσης της παγίδας σε συνάρτηση της απόστασης από το νανοδομημένο υπόστρωμα και το μήκος κύματος του laser παγίδευσης. Οι επιμεταλλωμένες πυριτικές νανοδομές αποτελούν ένα πολλά υποσχόμενο μέσο για μεγάλης κλίμακας πολλαπλή οπτική παγίδευση, η οποία θα δημιουργήσει νέες κατευθύνσεις στο πεδίο εφαρμογών του οπτικού χειρισμού της ύλης προς τους τομείς της νανομηχανικής, της βιολογίας και της νανοφωτονικής. Οι οπτικές παγίδες υψηλής απόδοσης, σε συνδυασμό με επιστημονικές τεχνικές όπως οι laser μικροεγχειρίσεις ή η φασματοσκοπία, μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο για τη νανο-ιατρική και τα ιατρικά διαγνωστικά συστήματα.

Αναφορά Επιστημονικού Άρθρου:

“Plasmon enhanced optical tweezers with gold-coated black silicon”

Domna G. Kotsifaki, Maria Kandyla, and Pavlos G. Lagoudakis

Scientific Reports 6, 26275 (2016)

DOI: 10.1038/srep26275

<http://www.nature.com/articles/srep26275>

Επικοινωνία:

Δρ. Μαρία Κάνδυλα

Email: kandyla@eie.gr

Τηλ: 210 7273 826

Ινστιτούτο Θεωρητικής και Φυσικής Χημείας

Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών

Λεωφόρος Βασιλέως Κωνσταντίνου 48, 11635 Αθήνα