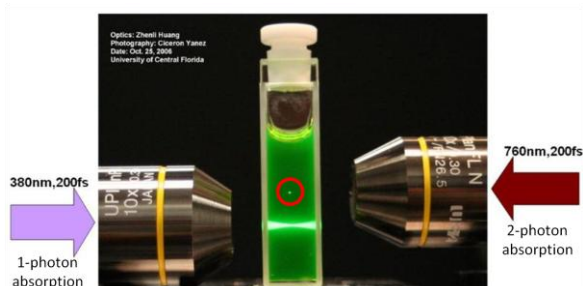


Διαβάζοντας και γράφοντας στις 3 διαστάσεις: Πολυμερισμός και Μικροσκοπία 2 Φωτονίων

Είμαστε όλοι εξοικειωμένοι με την έννοια του ριxel, το μικρότερο ελεγχόμενο στοιχείο εικόνας που παρουσιάζεται π.χ. στην οθόνη ενός υπολογιστή ή ενός tablet. Η έννοια του voxel ως το μικρότερο ελεγχόμενο στοιχείο όγκου, μοιάζει κάτι το ιδιαίτερα εξωτικό. Το voxel είναι ένα μικρό τρισδιάστατο αντικείμενο, που μπορεί να καθοριστεί και να κινηθεί τριγύρω κατά τη χρήση lasers και φακών, εξ' αιτίας του μη-γραμμικού οπτικού φαινομένου που ονομάζεται απορρόφηση δύο φωτονίων. Μπορούμε να αρχίσουμε να ονειρευόμαστε τις τρισδιάστατες οθόνες, όπου θα μπορούμε να γράφουμε και να διαβάζουμε πληροφορίες στις τρεις διαστάσεις.



Εικόνα (άπο UCF-CHEM): Η απορρόφηση ενός φωτονίου (στο κάτω μέρος του ξέστρου) και απορρόφηση δύο ηλεκτρονίων (στο πάνω μέρος του ξέστρου), ο κόκκινος κύκλος δείχνει το voxel

Δύο φωτόνια πρέπει να βρεθούν στο ίδιο σημείο, την ίδια στιγμή για να συμβεί η απορρόφηση δύο φωτονίων. Αυτή διαδικασία προϋποθέτει υψηλής έντασης φως (μεγάλη συγκέντρωση φωτονίων) που προσπίπτει σε συγκεκριμένες θέσεις από μια εστιασμένη δέσμη laser. Η απορρόφηση

δύο φωτονίων, στη συνέχεια καθορίζει το voxel, ως μία περιοχή του χώρου τόσο μικρή όσο ένας κύβος ακμής ενός εκατομμυριοστού της ακμής ενός κυβικού λίτρου. Μπορούμε να «διαβάσουμε» ένα voxel κοιτάζοντας το φως που εκπέμπεται από τη διέγερση δύο φωτονίων: η βιο-απεικόνιση 2 φωτονίων μας επιτρέπει να δούμε τι συμβαίνει στο εσωτερικό βιολογικών ιστών, αποτυπώνοντας πολύ μικρά αντικείμενα που μπορούν να ανακατασκευαστούν σε 3 διαστάσεις. Για να «γράψουμε» στις 3 διαστάσεις μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την διέγερση δύο φωτονίων, ώστε να ξεκινήσει ο πολυμερισμός εντός του voxel και να παραχθούν πολύ μικρά και καλά καθορισμένα αντικείμενα.

Η βιο-απεικόνιση δύο φωτονίων αξιοποιεί επιτυχώς το φως στο παράθυρο συχνοτήτων διαφάνειας των βιολογικών ιστών (ερυθρό-υπέρυθρο) και ήδη έχει διαπιστωθεί σε πειράματα in vivo. Η διαδικασία του νανο-πολυμερισμού έχει εφαρμοστεί για την ανάπτυξη φωτονικών κρυστάλλων, καθώς και μικρών και πολύπλοκων δομών που εμφανίζουν ενδιαφέρον σε ιατρικές εφαρμογές όπου μπορούν εύκολα να εξατομικευτούν. Η έρευνα αυτή εισάγει τις δύο τεχνικές από προηγμένα εργαστήρια σε πολλές εφαρμογές και στην αγορά που επιτάσσει τον σχεδιασμό και βελτιστοποίηση υλικών και μεθόδων και αποτελεί τον βασικό στόχο του **Nano2fun** προγράμματος, το «*Νανοχημεία Μοριακών Υλικών για λειτουργικές εφαρμογές 2-Φωτονίων*» είναι ένα ITN πρόγραμμα που χρηματοδοτείται από την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης με περισσότερα από 3.5 εκατομμύρια ευρώ για τα επόμενα 4 χρόνια. Η καινοτομία μέσω της έρευνας και η μεταφορά τεχνολογίας είναι οι βασικοί στόχοι του προγράμματος Nano2fun, ένα διεπιστημονικό πρόγραμμα που διευθύνεται από ένα δίκτυο 16 προηγμένων ερευνητικών εργαστηρίων, σε πανεπιστήμια, δημόσια και ιδιωτικά ερευνητικά κέντρα καταμελημένα στην Ευρώπη, την Ινδία και τις Ηνωμένες Πολιτείες, με διαφορετικές ειδικότητες στη μοριακή και υπερμοριακή σύνθεση, στην οπτική φασματοσκοπία και τη φωτο-φυσική, στη δημιουργία θεωρητικών μοντέλων, καθώς επίσης στην τεχνολογική εφαρμογή και στην διεύρυνση της κλίμακας της.



Εικόνα: Η πρώτη συνάντηση του Nano2Fun που έλαβε χώρα στην Πάρμα στις 19-20 Σεπτεμβρίου, 2013

Ο εγγενής διεπιστημονικός χαρακτήρας της έρευνας που εκτείνεται σε ένα ευρύ φάσμα ειδικοτήτων μεταξύ Χημείας και Φυσικής προσφέρει ένα εξαιρετικά προνομιούχο περιβάλλον για την εκπαίδευση νέων ερευνητών μέσω της έρευνας, σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, σε ένα ζωντανό διεθνές περιβάλλον

στην προμετωπίδα της έρευνας. 17 νέοι επιστήμονες θα προσληφθούν στο Nano2fun, όπου θα έχουν την δυνατότητα να μάθουν από πρώτο χέρι, την γεμάτη προκλήσεις δουλειά του ερευνητή και την αλληλεπίδραση μεταξύ προηγμένης βασικής έρευνας και τεχνολογικής μεταφοράς. Συνολικά, οι επιστήμονες που θα προσληφθούν, θα εργαστούν για περίπου 500 μήνες στην πρώτη γραμμή των ερευνητικών κέντρων, που είναι εξοπλισμένα

με προηγμένα όργανα. Θα έρθουν αντιμέτωποι με διαφορετικά περιβάλλοντα έρευνας σε ακαδημαϊκά εργαστήρια , ιδιωτικά και δημόσια ερευνητικά κέντρα στην Ευρώπη, την Ινδία και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Οι συναντήσεις θα πρέπει να είναι προγραμματισμένες δύο φορές το χρόνο, όπου θα γίνεται συζήτηση για την πρόοδο της έρευνας και θα διοργανώνονται θεματικά σχολεία για τους νέους επιστήμονες του Nano2Fun , που ωστόσο θα είναι ανοιχτά και σε όλα τα άτομα που έχουν ενδιαφέρον πάνω στο αντικείμενο. Στα σχολεία αυτά θα πρέπει να δοθεί προσοχή, όχι μόνο σε επιστημονικά θέματα , αλλά και στο πως οι νέοι ερευνητές θα αναπτύξουν δεξιότητες για το επιστημονικό management, την προστασία της πνευματικής ιδιοκτησίας, την επικοινωνία στην επιστήμη, την ηθική , κλπ. Ο στόχος είναι η εκπαίδευση σε πολλαπλές πτυχές της έρευνας : από το πεδίο εργασίας οι μαθητές του Nano2Fun θα μάθουν τη σημασία της ομαδικής εργασίας, τα οφέλη της διεπιστημονικότητας, την σφιχτή και εποικοδομητική σχέση μεταξύ της βασικής έρευνας και των εφαρμογών. Επιπλέον θα εκτιμήσουν τον πλούτο του πολυπολιτισμικού περιβάλλοντος και τη σημασία της ισορροπίας των φύλων, ώστε πραγματικά να αποτελέσουν τη νέα γενιά των επιστημόνων που εκπαιδεύονται στην Ευρώπη, αλλά και είναι έτοιμη να αντιμετωπίσει την πρόκληση της επιστημονικής έρευνας σε ένα παγκοσμιοποιημένο κόσμο .