

Escrivint i llegint en 3D : Polimerització i microscòpia de dos fotons

Tots estem familiaritzats amb el concepte de píxel, l'element controlable més petit d'una representació gràfica i.e. en un ordinador o en una pantalla d'una tauleta. El concepte de voxel, com el volum controlable més petit, és per contra menys conegut. Un voxel és un objecte tridimensional petit que pot ser definit i traslladat usant làsers i lents gràcies al fenomen d'òptica no lineal conegut com absorció de dos fotons. Podem començar a somniar amb "pantalles 3D" on es pugui llegir i escriure informació de forma tridimensional.

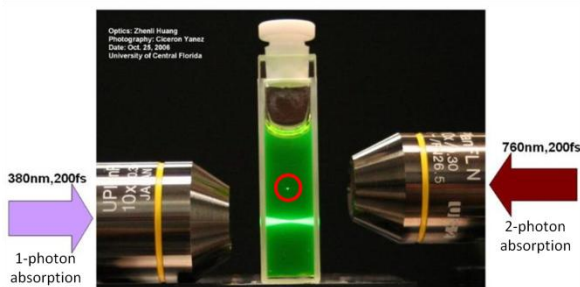


Figura (de de UCF-CHEM) Els processos d'absorció d'un fotó (part inferior de la cubeta) i de dos fotons (part superior de la cubeta), el cercle vermell shows the voxel.

Perquè tingui lloc l'absorció de dos fotons, aquests s'han de trobar en el mateix lloc i al mateix temps, i a la vegada es requereix una alta intensitat de radiació (alta concentració de fotons) que només pot ser aconseguida en la posició de focus d'un raig làser enfocat. En aquest moment l'absorció de dos fotons defineix el voxel com la regió de l'espai de la mida igual a una galleda el

costat de la qual és la milionèsima part del costat d'un cub d'1 litre. Podem "llegir" una voxel mirant a la llum emesa després de l'excitació de dos fotons: els processos de bioimatge basats en dos fotons permeten veure dins dels teixits biològics, mostrant objectes molt petits que poden ser reconstruïts en 3D. Per a "escriure" en 3D podem utilitzar processos d'excitació amb dos fotons per iniciar polimerització dins del voxel i així fabricar objectes extremadament petits i amb molt nivell de detall.

Els processos de bioimatge basats en dos fotons són molt efectius en rang de longituds d'ona on els teixits biològics són transparents per a la llum (vermell-infraroig), i la seva eficàcia ja ha estat demostrada en processos "in vivo".

Els processos de nano-polimerització han estat utilitzats per créixer cristalls fotònics així com petites i complexes estructures d'interès mèdic i fàcilment personalitzables com nano-xeringues i nano-vàlvules entre d'altres. La transferència d'aquestes



Figura: el Kick Off Meeting del projecte Nano2Fun va tenir lloc a Parma del 19-20 de setembre, 2013

tècniques des dels laboratoris d'investigació cap al seu ús massiu i el mercat requereix una àrdua tasca de disseny i optimització dels materials , i aquest és precisament el principal objectiu del projecte Nano2Fun , Nanochemistry of Molecular Materials for 2 - Photon Functional Applications , un projecte ITN finançat per l' Comissió Europea amb un pressupost total de més de 3.52M € . La innovació a través de la investigació i la

transferència de tecnologia formen part de la missió d' Nano2Fun , 1 projecte multidisciplinari que consta d'una xarxa de 16 laboratoris de recerca de primer nivell situats en universitats i centres d'investigació públics i privats al llarg i ample de Europa, Índia i els Estats Units . El consorci consta amb experts en tots els camps d'interès, des de la síntesi molecular i supramolecular a l'espectroscòpia òptica i fotofísica passant per la modelització teòrica i les aplicacions tecnològiques i l'escalat.

El inherent caràcter multidisciplinari de la recerca proposada a Nano2Fun abasta tot el rang de disciplines entre la química i la física i ofereix un entorn ideal per a la formació, a través de la investigació d'avantguarda ,de nous científics tant en el sector públic com privat , proporcionant un entorn internacional i multicultural . 17 joves investigadors seran contractats per Nano2Fun, on tindran l' oportunitat de conèixer de primera mà el desafiant món de la ciència a la frontera de la investigació bàsica i la transferència de tecnologia . De forma global els investigadors contractats treballaran gairebé 500 mesos en centres de recerca de primer nivell equipats amb les més avançades instal·lacions. Experimentaran diferents entorns d'investigació incloent laboratoris acadèmics i centres d'investigació públics i privats a Europa , l'Índia i els Estats Units . Es duran a terme reunions semestrals per a la discussió dels resultats i per a la participació en escoles temàtiques organitzades pels mateixos joves investigadors i obertes al públic en general.

Aquestes escoles no es centraran només en temes purament científics sinó que també es desenvoluparan habilitats de gestió científica, propietat intel lectual, comunicació científica, ètica , etc . L'objectiu és l'educació per investigar i totes les seves facetes: des del laboratori els estudiants de Nano2Fun aprendran la importància del treball en equip , els beneficis de la multi i interdisciplinarietat i l'estret i fructífer enllaç entre la recerca bàsica i les aplicacions . També podran aprofitar la riquesa d'un entorn

multicultural i la importància de la igualtat de gènere per esdevenir la nova generació de científics, educats a Europa però preparats per a la investigació en un món global .