

Angel Rubio Secades: “Nanohodiak iraultza teknologikoaren osagaietako bat izango dira”

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

EHUko Kimika Fakultateko Materialen Fisikako katedraduna eta CSIC-EHU zentro mistoko ikertzailea da. Nanohodien alorrean egindako ekarpen teoriko nabarmenengatik jaso du Zientziaren XVI. DuPont saria.

Nanohodien alorrean egindako lan bikainarengatik eman dizute Zientziaren XVI. DuPont saria. Zehazki zer ikertzen duzu?

Bi alderdi bereizi behar dira. Batetik, hainbat arlotako karbonozko nanohodien ezaugarriak azaltzen eta aztertzen ditugu; alegia, hainbat aplikazio teknologikotako nanohodiak. Bestetik, nanohodiak beste hainbat materialekin konbinatzeko ereduak aurkeztu ditugu. Konbinazio horren ondorioz, material berri nanoegituratuak eratzen dira, aplikazio mekanikoetarako, optikoetarako eta komunikazio-aplikazioetarako, besteak beste. Hori guztia hainbat talde esperimentalekin eta nanohodiak aztertzen dituztenekin elkarlanean egin dugu.

Bestalde, orain dela hamabi urte esan genuen karbonozko nanohodiak ez ezik boro nitruozko nanohodiak ere izango zirela. Nanohodiak eratzeko lege orokor bat zegoela ohartu ginen, eta, orduan, nanohodien taldea hedatu egin genuen, egitura laminarra duten konposatu ez-organiko gehienetara. Izan ere, hasiera batean, egitura laminarra duen sistema orok eratu ditzake nanohodiak. Gaur egun, esaterako, tenperatura altuetako material supereroaleez osatutako nanohodiak ikertzen dihardugu.



I. KORTABITARTE

Dena den, saria, bereziki, boro nitruozko nanohodiak aurrez iragartzeagatik eman digute. Nanohodi horiek beste hainbat sisteman aplika daitezke, eta haien artean ere konbina daitezke.

Aurrera egin aurretik, zer dira nanohodiak?

Tutu-formako egiturak dira, eta nanometro bat inguruko diametroa izan ohi dute. Karbonozkoak dira ezagunenak, baina beste material batzuetako nanohodiak ere badira, hala nola boro nitruozkoak. ➔



European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF) Europako sareko kidea da. Sare horrek materialak eta biomolekulak eskala nanometrikoan ezagutzeko oinarri teorikoak eskaintzeko sortu da.

Karbonozko nanohodiak karbonoaren oinarritzko egiturak dira, diamantearen, grafitoaren edo fulerenoen antzera. Zilindro-eran biribildutako grafitozko geruzak dira.

Grafitozko geruza bat biribiltzean zilindro bat eratzen da. Horixe da, hain zuzen ere, karbonozko nanohodia. Alegia, biribildutako grafitoa. Grafitozko geruzen bihurturaren arabera, nanohodiaren propietateak aldatu egiten dira; hala, eroaleak edo erdieroaleak izan daitezke.

Adibide erraz bat jarriko dut: ilea mikra bateko diametroa duen zilindro bat da. Nanohodi bat antzeko zerbait da, baina gutxi gorabehera mila aldiz diametro txikiagokoa.

Karbonozko nanohodiak direla ezagunenak aipatu duzu. Zergatik da hori?

Karbonozko nanohodiak 90eko hamarkadaren hasieran sintetizatu ziren, eta, geroztik, hainbat ikertzaile-taldek dihardute horiek ikertzen. Izan ere, batetik, horien sintesia errazagoa da, bigarrenik, naturan karbono ugari dago, eta, hirugarrenik, oso arina da. Azken ezaugarri horren inguruan, gauza bera esan genezake boro nitruoaren kasurako.

Karbonozko nanohodiak eroaleak edo erdieroaleak izan daitezke. Boro nitruozkoak, ordea, isolatzaileak dira, boro nitruoa isolatzaile oso ona, oso arina eta gogorra baita. Azken horiek, gainera, abantaila nagusi bat dute: argia igor dezakete ultramorean, eta gailu berak informazio gehiago gordeko luke.

Beste hainbat nanohodi ez-organiko ere badaude; beste batzuk aipatzearen, molibdeno sulfurozkoak aipa daitezke; oro har, lubrifikatzaile gisa erabiltzen dira.

Ezaugarri bereziak dituzte orduan.

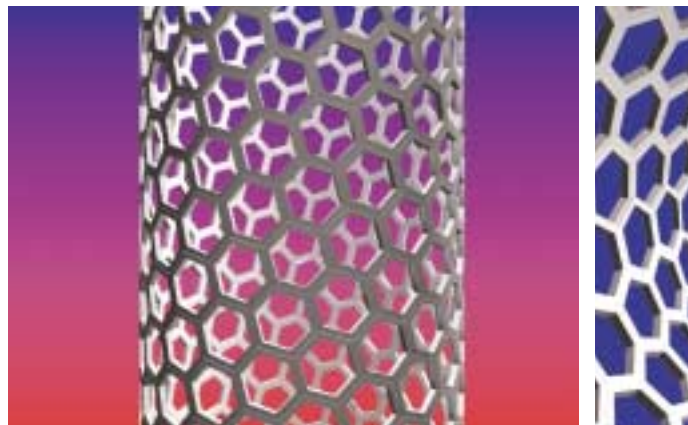
Aplikazio teknologikoak kontuan hartzen baditugu, nanohodiak material gogorrak, malguak eta arinak dira. Eroaleak, erdieroaleak edo isolatzaileak izan daitezke. Gainera, eroankortasun termiko handia dute. Alegia, gailu batean nanohodiak badaude, gai dira beroa ateratzeko. Beraz, gai dira, esate baterako, ordenagailuak tenperatura egokian mantentzeko. Izan ere, hainbat gailuren arazoa da gehiegi berotzen direla. Bestalde, nanohodien oinarritzko ezaugarriak direla eta, orain arte egin ezin izan diren hainbat ikerketa egiten daitezke.

Baina, zalantzarik gabe, ezaugarri elektronikoak dira gaur egun arreta handiena pizten dutenak. Etorkizuna ezaugarri horietan dagoela esan daiteke. Horretarako, transistoreek, diodoek, konektoreek eta abarrek eskala horretakoak beharko dute izan. Gainera, hodi erdieroaleak berak transistore gisa ere joka dezake. Beraz, egungo eroalearekin, silizioarekin, nola bateratu aztertu behar da. Elektronika molekular horrek gailu azkarragoak, eraginkorragoak, arinagoak eta kontsumo txikiagoak ekarriko ditu.

“ilea mikra bateko diametroa duen zilindro bat da; nanohodi bat antzeko zerbait da, baina gutxi gorabehera mila aldiz diametro txikiagokoa”

Esan daiteke nanoteknologiaren alorreko ikerketak nahiko berriak direla, baina seguru asko, hain ezaugarri bereziak izanda, hamaika aplikazio izango dituzte. Ez da hala?

Bai, hala da. Egunerokoan, eraikuntzarako hainbat material sendotzeko, pantaila lauetan elektroiak igortzeko eta beste hainbat zereginetarako erabiltzen dira nanohodiak eta, oro har, nanoteknologia. Noski, eskala oso txikian.



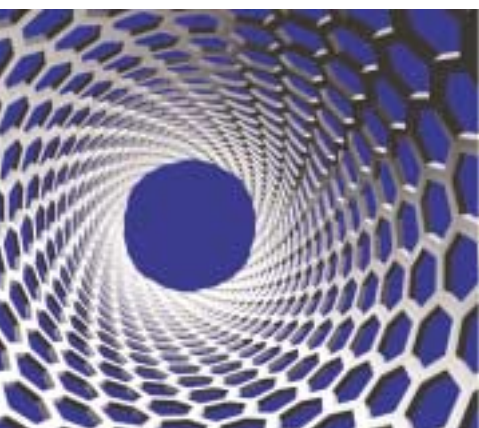
Halaber, ikerketan hainbat aplikazio ditu. Medikuntza-ikerketetan, adibidez, larruazaleko minbizi mot bat tratatzeko entseguak egiten dihardute nanohodi funtzionalizatuekin. Nanohodia bere horretan toxikoa da. Beraz, edozein zelularen aldamenean jarri gero, zelula hori hil egiten da. Horrexegatik, funtzionalizatu egin behar dira, kasuan kasuko zelula hil dezaten. Hala ere, aurrerakuntza biomediko horietan guztietan zuhurra izan behar da.

“informazioa gordetzeko sistemak, datuen transmisio-abiadura eta datuen prozesamendua hobetzea lortu nahi da nanoteknologiarekin”

Horrelako aplikazioekin, badirudi nanohodiek etorkizun handia dutela.

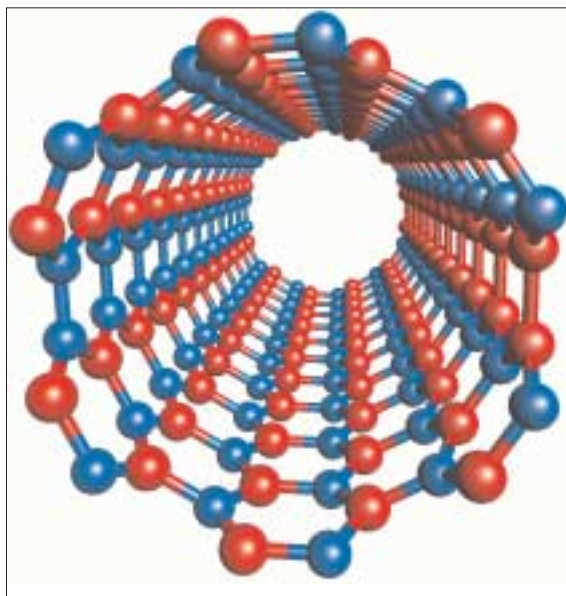
Etorkizunera begira, informazioa gordetzeko sistemak, datuen transmisio-abiadura eta datuen prozesamendua hobetzea lortu nahi dugu. Nanohodiak iraultza teknologiko horren osagaietako bat izango dira. Oinarritzko osagaiak izango diren edo ez, ezingo nuke ziur esan. Zalantza handiak ditu.

Dena den, perfektuak dira eta, ondorioz, oinarritzko ikerketak egiteko material aproposak dira. Bestelakoan ezagutu ezingo genituzkeen hainbat ezaugarri ikertzen laguntzen digute. Behin hori guztia osotasunean kontrolatuta, ikerzaileen helburuetako bat da karbonozko nanohodiak kantitate handietan erraz ekoizteko era bilatzea. Izan ere, gaur egun, nanohodi bakarrarekin, birekin, hirurekin...lan egiten dute laborategian. Horietako milioika nahi dituzte izan funtzionatzen. Hortxe dago erronka. Erronka horrek bi alderdi ditu: batetik, sintesi-bidea asmatu behar da, hau da, nola ekoizti (gaur egun, ia-ia eskuz egiten da), eta bestetik, informazio hori guztia nola maneiatu jakin behar da.



Karbonozko nanohodia albotik eta zentrotik begiratuta.

CSIC-EHU



Boro nitrurozko nanohodiak isolatzaileak dira.

CSIC-EHU

Toxiko hitza aipatu duzunez, zer iritzi duzu nanoteknologiaren inguruan gizartean sortu den eztabaida etikoari buruz? Alegia, oro har, nanoteknologiaren arriskuei buruz?

Eztabaida sortzea ondo iruditzen zait, baina inoiz ez alde aurretik dauzkagun ideietan oinarrituta. Nire ustez askatasun pixka bat eta utzi behar zaie zientzialariei. Ez dut uste zientzialariek material horiek toxikoak diren edo ez jakin gabe itsu-itsuan aurrera egingo dutenik.

Adibide bat jarriko dut. Marie Curiek aurkitu zituen X izpiak. Material erradioaktibo horrek hil zuen zientzialari ezaguna. Erradioaktibitatearen eraginpean luze egon izanak, alegia. Argi dagoena da toxikotasunaren kontzientzia izan gabe hainbat ikerketetan aurrera egin zuela. Jakin izan balu, beharbada ez zitzaion burutik pasatu ere egingo.

Horrekin esan nahi dudana da beti dagoela moldatzeko aldi bat, zerbait aurkitzen den edo aurrera egin lezakeela pentsatzen den unetik. Aurkikuntza baten ostean egin behar dena da haren alde onak eta txarrak aztertu. Eta horretarako denbora behar da. Ez dut uste zuzena denik esatea nano hitzarekin loturiko dena arriskutsua dela; ezta alderantziz ere, jakina. Zientzialariei utzi egin behar zaie gauza berriak proposatzen, sistema berriak aurkitzen, ezaugarri eta funtzio berriak aztertzen... Ondoren, horiek guztiak aztertu, eta medikuntzan, energia berriztagarrietan edo ezaugarri bikainak dituzten eta eguneroko bizimoduan erabil ditzakegun materialetan aplikaziorik ba ote duten zehaztu behar da. Edo baztertu beharreko materiala dela ikusten bada, baztertu. Zentzuz jokatzeko besterik ez da. □