

Ezarian > Zientzia

Dimas Oteyza > Fisikaria

Lehenbizikoz, molekula baten erreazio kimikoari argazki zehatza ateratzea lortu dute; Materialen Fisika Zentroko Dimas Oteyza izan da lorpenaren egileetako bat.

«Arbelean egin ohi den kimika egin dugu laborategian»

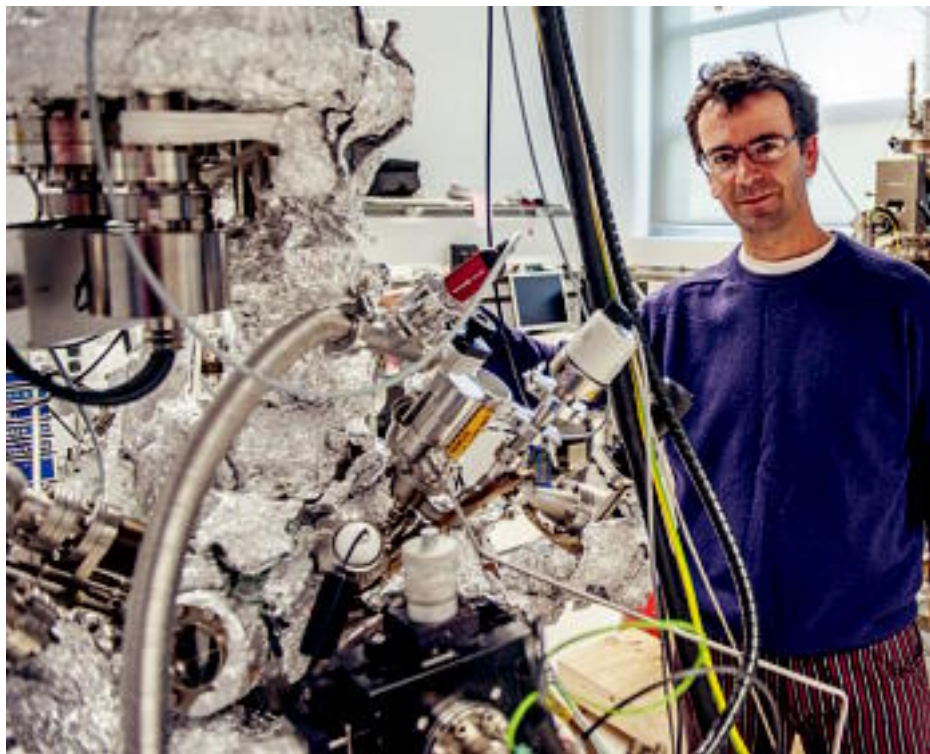
Amaia Portugal Donostia

Materialen Fisika Zentroan (MFZ) hasi berria da Dimas Oteyza fisikaria (Madril, Espainia, 1978). Europako Batzordearen Marie Curie bekarekin, bi urteko egonaldia egin du Berkeleyko Unibertsitatean (Kalifornia, AEB), eta hirugarren urtea MFZn egitea dagokio. Donostia ez zaio arrotz: DIPCn egin zuen bere lehen doktoretza ondokoa, Stuttgarteko Max Planck Institutuan tesia defendatu eta gero. Ekainaren erdialdean, *Science* aldizkarian Oteyza sinadura daraman artikulua bat argitaratu du, Berkeley Michael Crommeyren ikerketa taldean hasitako lan baten harira. Lehen aldiz, molekula batek erreazio kimiko bate-

an izaten dituen aldaketa atomikoen irudia osatzea lortu dute. MFZko eta DIPCko ikertzaile Angel Rubiok ere parte hartu du.

Zer lan aritu zara egiten Berkeleyko Unibertsitatean?

Nire ikerketa gai nagusia grafenoaren ingurukoa izan da. Gaur egun, litografia teknikak erabiltzen dira grafeno zerrenda meheak lortzeko: materiala daukagu, eta erreminta egokien bidez, hori txikitzen saiatzen gara. Gure taldearen ideia zera zen, horrela egin beharrean, modu alternatibo bat baliatzea: piezak hartu eta diseinatu, nahi ditugun egiturak eragiteko moduan. Molekulak nahi bezala funtzionalizatzea, alegia. Molekulak gainazal baten gainean jartzen genituen, eta tenperatura edo argiarekin estimu-



latzen genituen, grafenoazko nano zerrenda horiek osa zituzten.

Nola lotzen zaio ikerketa hori *Science* aldizkarian argitaratu duzun artikuluari?

Indar atomikoen mikroskopiarekin, saiatu ginen begiratzen ea nolakoak ziren molekulak gainazalean jarritakoan, baita ere nolakoak ziren estimuluen ondoren, eraldatzea guk nahi genuen bezala emaitza ikusgarria lortu dugu, baina pixka bat barregarria ere bada. Izan ere, ez zaigu guk nahi

genuen emaitza atera, molekulek egin zutena erabat desberdina izan zen: erreazio kimiko uste baino dezente konplexuagoak. Politena izan da erreazio horiek ikusteko gai izan garena. Gure lana berez ez da aitzindaria izan, Zuricheko IBMn izan ziren molekuletako loturak ikusten lehenak. Baina aurrenekoak izan gara kimika ikertzen metodo horren bidez; molekulak erreazio kimikoaren aurretik eta ondoren ikusten.

Orduan, artikulua horretan azaldu duzue eta, berez, zuen ikerketa le-roaren funtsa, ezta?

Ez, baina, era berean, erreminta horren potentzial oso handia erakutsi dugu. Guk ez dugu garatu, baina aurrenekoak izan gara kimikaren bisualizaziora aplikatzen. Arbeleko kimika egin dugu harekin. Arbel batekin gabiltzanean, molekulak marrazten eta idazten ditugu, ondoan gezitxo bat, eta jarraian egitura desberdin bat marrazten dugu [erreazioa]. Bada, arbelean egiten den kimika hori bera laborategian egin dugu guk.

Erreakzio kimiko konplexu baten irudia lortu duzuela azaldu duzue. Zer egiten du konplexu?

Esan daiteke aldaketa asko daukela tartean. Ez da, besterik gabe, lotura bat mugitzen edo molekula baten hidrogeno atomo bat galzten. Molekularen ia atomo guztiak aldatu egiten dira; ziklo berriak osatzen dira molekularen barruan. Alegia, erreazio kimiko guztia arbel batean marraztuko bagenu, molekula gainazalean

jartzen dugunetik bukaeran ikusten dugun produktua lortu arte, urrats asko aterako litzazkiguke, ziur. Horra hor konplexutasuna.

Esperimentu horretan induzitu duzuen erreazio kimikoak ziklizazioekin du zerikusia. Zertan datza?

Orain arte, erreazio kimiko hori ez da inoiz egin gainazal batean. Robert Bergmanek aurkitu zuen erreazioa, 70eko hamarkadan, eta orduan ia ez zitzaion garrantzaririk ere eman. Baina 90eko hamarkadan berri erakarri zuen ikertzaileen arreta, ikusi zelako zerikusi handia duela antibiotikoen jardunarekin. Zenbait antibiotikok erreazio mota hori baliatzen dute DNAn erasotzeko. Orduan ikerketa kimiko arruntak egin ziren, asko, baina ez gainazal batean eta mikroskopioarekin. Tunel efektu bidezko mikroskopioarekin hasi genuen lana, baina horrek ez du ematen indar atomikoen mikroskopioaren (AFM) bereizmenaren parekorik. Azken horrekin probatzea erabaki genuen. Lehendik ere eskura genuen horretarako makina bat, baina aurrez saiatu gabeak ginen horretan, teknika erabat berria baita.

Berkeleyn egin duzue hori guztia, baina MFZn izango al zenukete esperimentua errepikatu ahal izateko erremintarik?

MFZn badugu antzeko zerbait egiteko aukera emango lukeen instrumentu bat. Oraindik ez dugu egiaztatu, pixka bat desberdin funtzionatzen duelako, baina itxuraz posible izan beharko luke.

«Argi ikusten da nola eratzen diren lotura kimiko berriak»

A. P. Donostia

Direct Imaging of Covalent Bond Structure in Single Molecule Chemical Reactions—Lotura kobalenteen egituraren irudi zuzena molekula bakarreko erreazio kimikoetan—du izena *Science* aldizkarian argitaratu du artikulua. Felix Fischer (Berkeleyko Unibertsitateko Kimika Saila), Michael Crommie (unibertsitate bereko Fisika Saila) eta Angel Rubio (EHUKo katedraduna, MFZ eta DIPC) ikertzaileek zuzendutako taldeek egin dute ikerketa. Dimas Oteyza bera ageri da sinaduraren buruan. Ekainaren erdialdean plazaratu dute paperean,

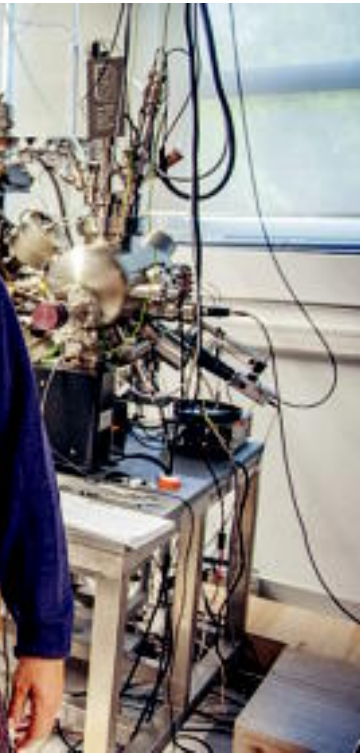
baina sarean eskuragarri dago jada, *Science Express* webgunean.

Kimikarientzat aspaldiko erronka zen molekula baten erreazio kimikoa bete-betean harraipatzea. Zaila da, ordea, nanoeskalaz ari baitira: mikroskopio soil batek ez du balio. Indar Atomikoen Ukipen Gabeko Mikroskopioa izan da irtenbidea. Ukipen zunda oso sentikorra daukan tresna batean oinarritzen da. Erreminta horrek oso orratz mehea du puntan, eta erreazio kimikoa irakurtzeko baliatu dute.

Zilarrezko gainazal lau baten gainean jarrita, molekularen barruan gauza mordo gertatu da estimulazioak eman zaizkio-

nean: atomoak tokiz aldatu, loturak trukatu... Aldaketa horiek arrastoak utzi dituzte gainazalean, eta braille hizkuntzaren gisara, interpretatu egin ditu orratzak. Ez da argazki soil bat, askoz ere gauza konplexuagoa, baizik: AFM mikroskopioaren orratzak emandako informazioarekin erreazio prozesuaren irudia eraiki dute.

Oteyza adierazi bezala, «molekulei erreazioa eragin ostean erregistratu genituen profilek argi eta garbi erakusten dute nola eratzen diren lotura kimiko berriak, eta nola berrantolatzen diren molekulen barruko atomoak, egitura berriak eratze».



GORKA RUBIO / ARGAZKI PRES

AFMak brailleak bezala funtzionatzen du, baina molekula bat ikusteko behar duzun atzamarrik [AFMa ahalbidetzen duen makinaren punta] oso txikia behar du izan. Guk karbono monoxido molekulak jarri genituen gainazalean, eta AFM puntarekin hartu. Pultsu elektriko batekin puntara itsasten da monoxido karbono molekula, baina, noski, oso temperatura baxua behar da horretarako. Helio likidoak bakarrik ahalbidetzen duen temperatura oso baxua, eta indar atomikoen mikroskopia bat; horiek dira esperimenturako baldintzak. MFZn badago erreminta, eta Nanogunen ere bai; Berkeleykoaren berdina, gainera.

MFZra iritsi berria zara. Berkeleyko ikerketa lerroarekin jarraitzeko asmoa al duzue orain?

Gainazaleko erreakzio kimikoak ikertzen jarraitzea da nire asmoa, oso ondo pasatu baitut. Nire Marie Curie bekaren programan bi urtez kanpora joateko finantzazioa ematen dute, gauzak ikasi ahal izateko, eta gero urtebetez Europa bueltatzea nahi dute, ezagupen horiek ekartzeko. Itzulerara fase horretan nago orain. Grafenoarekin jarraitzea da nire asmoa, baina ikuspuntu kimikoago batetik, erreakzio kimikoak ikertuta; ez baitauka zentzurik Berkeleyko nire nagusiarekin lehiatzen saiatzeko. Hori da plana: fisika nire nagusiarik uztea eta ni kimikan ahalik eta gehien murgiltzea. Fisikaria naizen arren, berdin-berdin dibertitzen nau kimikak.

Barrutik ikusi ahal izan dute molekula bat, argia baliaturik

Javier Aizpuruak parte hartu du Txinako Zientzia eta Teknologia Unibertsitatean egindako lan batean

A. Portugal Donostia

Molekula organiko bakar bat inoiz ez bezalako bereizmenez identifikatzea lortu dute, argiaren bitartez. Azken asteko *Nature* aldizkarian eman dute ikerketaren berri, eta Txinako Zientzia eta Teknologia Unibertsitatean egin duten arren, Javier Aizpuru DIPC eta MFZko fisikariak ere parte hartu du.

Molekula organiko bakar bat nanometro erdiko bereizmenez ikusteak lortu dute lehenbizikoz. «Gai izan gara molekula bakar baten barruan begiratzeko eta zer espezie den identifikatzeko, argia besterik erabili gabe», nabarmendu du Aizpuruak. Izan ere, inoiz lortu gabea zen ikerketa horretan

eskuratu den bereizmen optikoa. Horretarako, bi teknika konplexu konbinatu behar izan dituzte: tunel efektuko mikroskopia eta gainazaleko Raman espektroskopia handitua.

Mikroskopiaoren muturra molekularen gainetik pasatzen denean, puntu bakoitzean emititutako Raman seinaleak aukera ematen du molekularen bibrazio-arrastoa identifikatzeko. Hala, molekularen barruan begiratzeko az gain, zer molekula den identifikatu daiteke. Bereizmen-maila hori, orain artean behintzat, elektroiak zunda gisa erabilia bakarrik lortu ahal izan da, baina hemen argi ikusgaiaren fotoiek lortzen dute.

Lan horren emaitzek bidea irekitzen dute molekulak zuzenean identifikatzeko haien kontzentrazioa oso txikia denean, eta molekula bakartu bat identifikatzera iristeko. Aukera horrek aplikazio asko ahalbidetu ditzake: besteak beste, biosentsorikan, segurtasunean edota osasun publikoan.

Itsasoen onuraren inguruan hitzaldia emango dute etzi

Ibon Cancio eta Xabier Irigoien izango dira protagonistak; Bilboko Bizkaia aretoan izango dira hitzaldiak

A. P. Donostia

Itsas bizitza ezinbestekoa da Lurrarentzat, baita giza espeziearentzat ere. Horren inguruan arreta erakartzeko, EHUko Kultura Zientifikoaren Katedrak Itsasoen osasuna izeneko jardunaldia antolatuta du etzira. Hitzordua datorren asteartean da, 19:00etan, Bilboko Bizkaia Aretoko Baroja gelan (Abandoibarra, 3). Sarrera doan izango da, aulki guztiak bete arte.

Jardunaldiak bi hitzaldi izango ditu. Ibon Cancio EHUko Zientzia eta Teknologia Fakultateko Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Saileko irakasleak eta Plen-

tziaiko Itsas Estazioko ikertzaileak emango du lehenengoa. *Itsas genomika, sexua eta drogak* izenburupean, intersex izeneko fenomenoa azalduko da. Hau da, agente kutsatzaileen eraginaren ondorioz organismo batek sexu aldaketa jasaten dueneko kasuez. Esaterako, barbarinarekin horrelakoak gertatu direla egiaztatuta izan dute Urdaibain eta Pasaia, Ondarroa eta Bilboko portuetan.

Bigarren hitzaldia Xabier Irigoienek emango du, Saudi Arabiako King Abdullah Zientzia eta Teknologia Unibertsitateko (KAUST) Itsaso Gorriaren Ikerketa Zentroko zuzendariak. Hitzaldiak *Biodibertsitatea ur artean* du izena, eta planktonaren aniztasunak eta horrek ozeanoen funtzionamenduan duen ezinbesteko rolaz ariko da. Biodibertsitatea erregulatzen duten mekanismoak ulertzen laguntzen du planktona ikertzeko, eta horri buruzko argudioak emango ditu.

Argi aldian

Ana Galarraza
‘Elhuyar’ aldizkari zuzendarikidea



Txarrenean ere, zerbait ona

Joaquin Fuentes Biggik gogorazari dit istorioa. Espekto autistaren nahasteetan genetikak eta epigenetikak duten pisuaz ari zitzaidan, *Elhuyar* aldizkarian argitaratuko den artikulu nagusirako. Hala, epigenetikak autismoan garrantzia handia duela esan ondoren, inguruko faktoreek geneetan duten eragina noiz eta nola frogatu zen kontatu zidan.

II. Mundu Gerraren amaiera zen. Aliatuek Herbehereen hegoaldea nazietatik askatzea lortu zuten, baina naziek eremu bat menpean gordetzea lortu zuten, eta janari-blokeoa ezarri zuten. Horren ondorioz, negu hartan, herrialdearen historian jasotako gosete handiena pairatu zuten biztanleak. *Hongerwinter* deitu zioten: gosetearen negua.

Gosete hark milaka heriotza eragin zituen, eta garai hartan haurdun zeuden emakumeetatik jaiotako umeak behar baino txikiagoak izan ziren. Are gehiago: haur horiei jarraipena egin zieten, eta heldutakoan ohi baino osasun-arazo gehiago izan zituzten, besteak beste, hipertentsioa, obesitatea, bihotzeko gaitzak eta arazo psikiatrikoak (eskizofrenia, asaldura neuronalak...).

Baina harrigarriena izan zen haien seme-alabek ere batezbestekoa baino txikiagoak zirela jaiotzean, eta gerora gurasoek izan zituzten gaixotasun berdinak izan zituztela, ondorioak gurasoenak baino pixka bat apalagoak izan baziren ere.

Hortik ondorioztatuta zuten ikertzaileek inguruko faktore jakin batzuek eragin zuzena dutela geneetan. Horri epigenetika deitzen zaio, eta geneetan gertatzen diren aldaketek, berriz, mutazio epigenetiko. Emakume haurdun horien seme-alabek, beraz, mutazioak jasan zituzten geneetan, amen egoeraren eta inguruaren eraginez. Eta haien seme-alabek aldaketa horiek heredatu zituzten.

Denborarekin berretsi egin da, eta orain ez dago zalantzarik geneetan ez dagoela idatzita guztia, eta inguruko faktoreek ere arrastoa uzten dutela. Hauxe esan zidan Fuentesek: «Hurrengo belaunaldietan nabaritutako dira bizitzen ari garen estresaren ondorioak»

Idéia berria zen, eta eztabaida piztu zuen zientzialarien artean, baina denborarekin berretsi egin da, eta orain ez dago zalantzarik geneetan ez dagoela idatzita guzti-guztia, eta inguruko faktoreek ere arrastoa uzten dutela. Hain zuzen, herbeheretarren kontuekin amaitutakoan, hauxe bota zuten Fuentesek: «Ziur nago hurrengo belaunaldietan nabaritutako direla orain bizitzen ari garen estresaren eta desorekaren ondorioak».

Kontua da ez zela hura izan gosetearen neguak medikuntzari eginez ekarpen bakarra. Izan ere, gosetearen neguak iraun zuen bitartean, ospitalean zeuden haur batzuk nabarmen hobetu zirela konturatu zen Willen-Karel Dicke pediatria. Eta alderantziz: okerrera egin zutela, gerra amaitu zenean.

Dickek lehendik ere bazuen susmoa dietak eragin handia zuela ume horien osasunean. Izatez, janariekin proba dezente eginak zituen ordurako, eta frogatuta zeukan bananak mesede egiten ziela, eta baita ogia kentzeak ere.

Gosete-garaiak susmoak berretsi zizkion: haur gaixoez ez zuten bananarik jateko aukerarik izan, baina ezta ogirik ez gari-irinez egin-dako ezer ere. Eta, hala ere, inoiz baino osasuntsuago zeuden. Horrela konturatu zen kalte egiten ziena ogia eta irina zela. Ikertzen jarraitu zuten, eta umeei gariak eta beste zereal batzuek duten proteina batek egiten ziela kalte frogatu zuten. Zeliakoak zirela, alegia.

Hori guztia aintzat hartuta, eta gogorra den arren, arrazoia eman beharko diogu gertakari txarrenek ere mutur on bat badutela dioen esareri. Honek gutxienez bi ere baditu.