

DIPCn, molekulak banaka ikusten eta ikertzen

Molekulak bakarka ikustea, irudikatzea eta aztertzea lortu dute Donostia International Physics Center-eko eta Materialen Fisika Zentroko ikertzaileek. Bi ikerketatan lortu dituzte molekula bakarren irudiak, teknika desberdinak erabilia eta abiapuntu desberdinetatik abiatuta. Berriki eman dute bi ikerketen berri *Nature* eta *Science* aldizkarietan.

Science aldizkariak argitaratutako ikerketan,

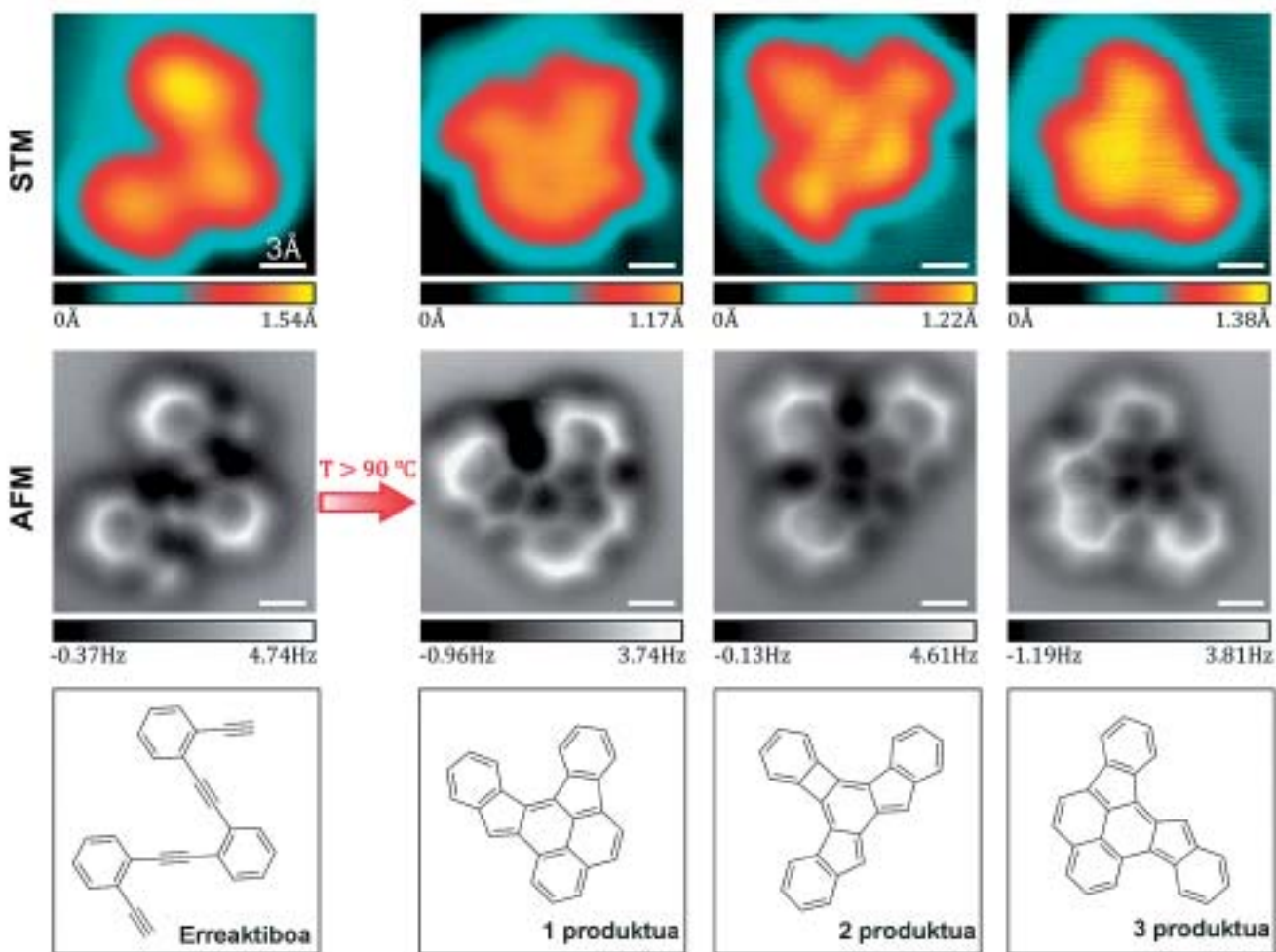
zuzenean ikusi ahal izan dituzte molekula batek erreakzio kimiko batean jasaten dituen aldaketak; hau da, molekula eratzen duten atomoen arteko loturak hautsi eta sortzeko prozesuak. Berkeleyko Californiako Unibertsitateko eta Donostiako ikertzaileek elkarlanean egin dute ikerketa, hori.

Zehazki, oligo-enediye baten (karbono-atomoen bidez lotutako hiru

bentzeno-eraztun ez osatutako molekula sinplea) bereizmen handiko irudiak hartu dituzte, zilarrezko gainazal lau batean jarrita. Erabili duten teknika ukipenik gabeko indar atomikoko mikroskopia izan da (nc-AFM). Mikroskopia horrek oso orratz mehea du muturrean, eta gai da protuberantziarik txikiak ere hautemateko atomo-escalan, hatz-mamiez braillez idatzitako

hitzak irakur daitezkeen bezala.

Halako eskalako protuberantziari antzemateko, orratzaren puntan karbono monoxido (CO) molekula bakarra du mikroskopiaok. "Karbono-atomoa mikroskopiaaren puntari lotzen zaio, eta oxigeno-atomoa bilakatzen da sentsore", azaldu du Dimas Oteyza artikulua lehengo egile eta CFMko ikertzaileak. Oso sentsore egokia da, "batetik txikia



Erreakzioa jasandako molekularen lotura-aldaketak jaso dituzte irudietan. ARG.: UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA (USTC), HEFEI.

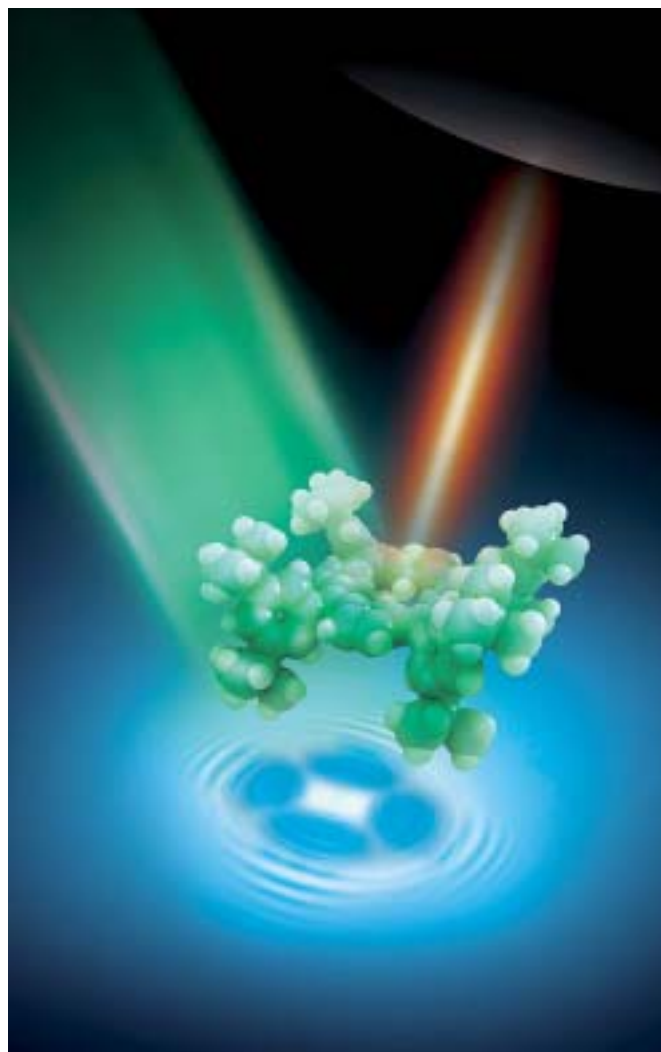
delako, eta bestetik, inerteza delako, egonkorra; hau da, asko hurbil gaitzezke aztergai dugun molekulara oxigeno-atomoarekin erreazionatuko duen beldurrik izan gabe”, jarraitu du Oteyzak.

Atomoak bibratu egiten du azpian duenaren arabera, eta bibrazio-maiztasunaren arabera jakin ahal izan dute azpian duena atomo bat den, edo atomoen arteko lotura kobalentea den, bai eta zer motatako lotura kobalentea den ere, hau da, lotura sinplea, bikoitza edo hirukoitza den.

“Liluragarria” iruditzen zaio Oteyzari molekulak bertatik bertara ikusi ahal izatea, eta aipatu du berezia izan dela, besteak beste, “ikasle-garaian denoi marraztu zizkigutelako molekulak arbelean. Bada, orain, marraztutako hura ikusi ahal izan dugu”. Ikertzaileei begira, bestalde, erreazio kimikoak hobeki ulertzeko tresna gisa ikusten du, baita molekulen identifikazioan laguntzeko ere. “Molekulaz molekula lan egiteko gaitasunaren abantaila da hori”, dio.

Argiarekin molekula baten barrura begira

Orain arte argia erabilia lortutako bereizmen-maila handiena lortu dute beste ikerketan. Ikerketaren zuzendaritza Txinako Zientzia eta Teknologia Unibertsitateko (USTC) ikertzaileek izan dute; CFMko eta DIPCKo Javier Aizpurua ikertzaileak ikerketan parte hartu du.



Erabilitako teknikaren eta lortutako bibrazioaren irudikapen artistikoa. ARG.: UC BERKELEY & CFM.

Tunel-efektuko mikroskopia eta Raman espektroskopia konbinatuz lortu dute 1 nm-tik beherako eskalako molekula bakar bat irudikatzea. “Hasieran ez genuen espero halako bereizmena lortzea”, aitortu du Javier Aizpurua DIPCKo ikertzaileak. Izan ere, argiarekin, berez, difrakzio-

muga dela eta, ez dago 200 nm baino txikiagoak diren objektuak bereizterik. “Raman espektroskopia oso tekinka berezia da, eta, haren bidez, 10 nm-rainoko objektuak bereiztea lortu zuten. Guk, ordea, hamar aldiz hobetu dugu bereizmen-maila hori”.

Oso kondizio berezietan egin behar izan dute lan

1 nm-ko bereizmena lortzeko: Tunel-efektuko mikroskopia huts ultrahandiko kondizioetan eta tenperatura baxuan jarri dute, eta hori gainazaleko Raman espektroskopia handituarekin konbinatu dute. “Bien baturak efektu ez-lineal bat eragiten du, eta efektu horren seinalea jasotzen dugu bueltan, hain erresoluzio handian”, azaldu du Aizpurua. Labur azalduta, argiak objektuaren kontra zuzenean jo beharrean, mikroskopiaaren puntaren kontra jotzen du, eta azpian duen molekulan bibrazioa sorrarazten du. Bada, bibrazio hori mikroskopiaaren muturreko elektroien bibrazioarekin sinkronizatzean, nanometro bat baino gutxiagoko bereizmena duen seinale optikoa lor daiteke.

Bereizmen-maila hori, elektroiak zunda gisa erabilia bakarrik lortu ahal izan da orain arte. “Oraingo teknika erabilia, ordea, bereizmen handiko irudiaz gain, zer molekula irudikatzen ari garen ere jakin dezakegu. Izan ere, molekulek, beren egitura kimikoaren eraginez, modu batean edo bestean bibratzen baitute”, argitu du Aizpurua. ●

Albiste gehiago
webgunean.

