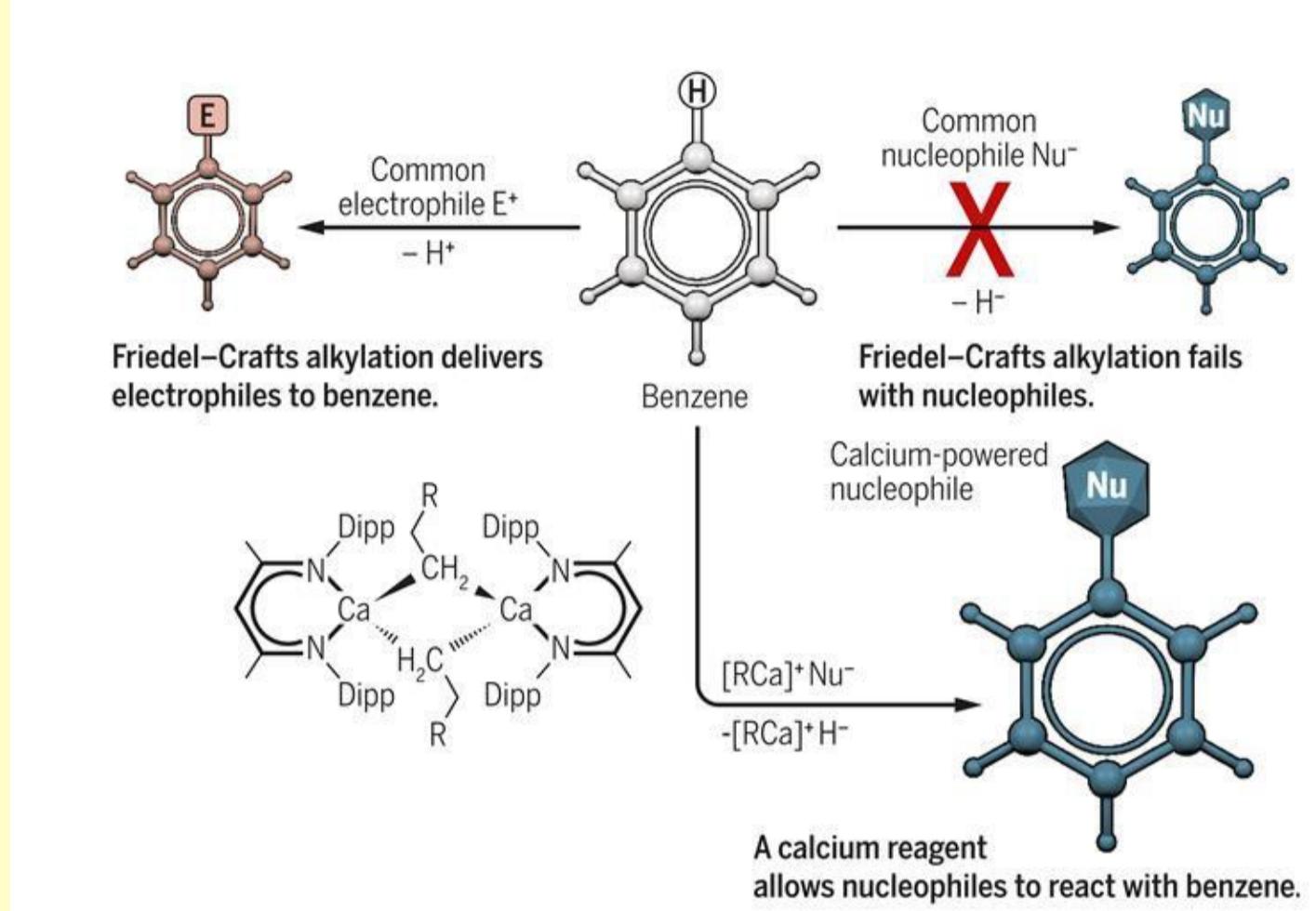


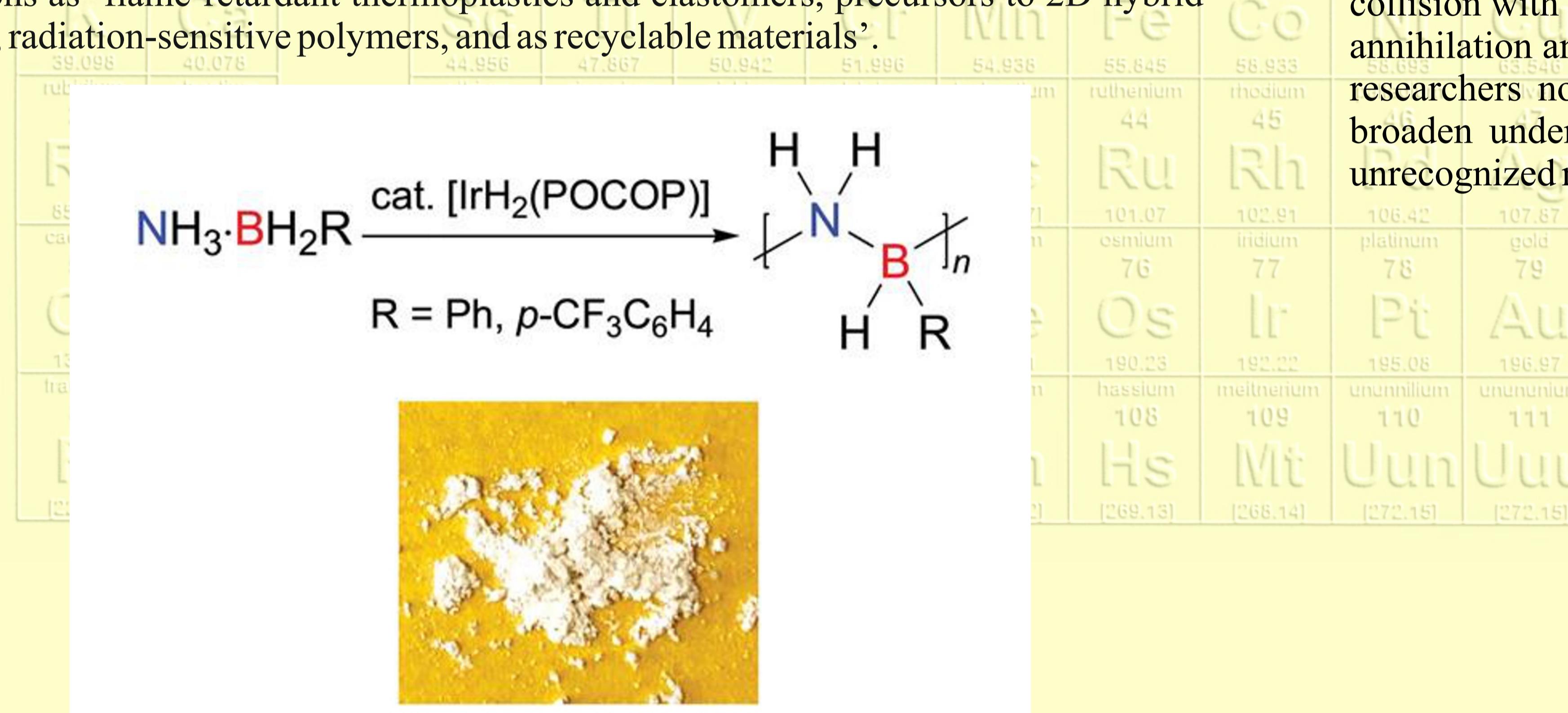
## Substitució nucleofílica del benzè: el Ca ho ha fet!

With the aid of a powerful calcium reagent, researchers have achieved a bit of molecular trickery to do what many synthetic organic chemists thought wasn't possible: They have carried out the first nucleophilic alkylation of benzene (M.S. Hill et al., *Science*, **2017**, DOI: 10.1126/science.aao5923). The team found a way to allow nucleophiles to react with unsubstituted benzene in spite of the electronic repulsion. The researchers developed a calcium hydride reagent that reacts with alkenes to create an alkylcalcium species, which has nucleophilic alkyl groups by virtue of polarized calcium-carbon bonding.



## Poliestirè inorgànic

Synthetic organic polymers and plastics revolutionised the 20th century and helped shape modern-day society. But a new range of materials with useful properties could be in the pipeline thanks to a catalytic method for making 'inorganic polystyrene'. The chemical structure of the majority of important synthetic polymeric materials, has a backbone of carbon atoms. Now, a team (D. A. Resendiz-Lara et al., *Chem. Commun.*, **2017**, 53, 11701 (DOI: 10.1039/c7cc07331c)) has made inorganic polymers out of boron and nitrogen. An iridium-based catalyst drives the process. While the new polymer is structurally similar to its carbon-based equivalent, its properties are very different. Its thermal stability was much lower, for example, meaning it degraded more readily than polystyrene, but the researchers could adjust this by varying the side groups. They suggest that these materials could have applications as 'flame-retardant thermoplastics and elastomers, precursors to 2D hybrid materials, radiation-sensitive polymers, and as recyclable materials'.



## Breus

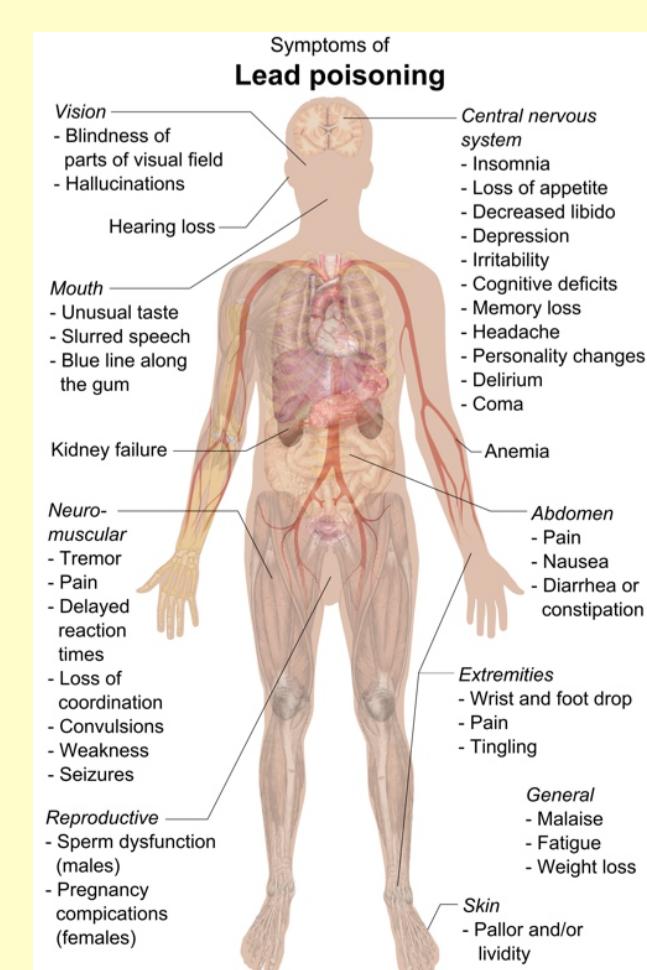
- El Plenari de les Nacions Unides (ONU) ha declarat l'any vinent «Any Internacional de la Taula Periòdica dels Elements» (IYPT 2019). El 2019 farà 150 anys de la proposta de Mendeléiev i coincidirà amb el centenari de la fundació de la IUPAC. L'ONU basa la seva decisió, per tal de conscienciar el món de la contribució de la química al desenvolupament sostenible, i les solucions aportades per resoldre els grans reptes globals en energia, educació, agricultura i salut.
- Un radiotelescopi ha identificat benzonitril en la regió de l'espai interestel·lar anomenada « Taurus Molecular Cloud», situat a 430 anys llum. És el primer compost aromàtic detectat, encara que els astrònoms suposen que un 10% del carboni de l'espai és troba fomant hidrocarburs aromàtics. (B. A. McGuire et al., *Science*, **2018**, 359, 202; DOI: 10.1126/science.aao4890).
- Durant l'any 2017, s'han baixat més de 100 millions d'articles de les 51 revistes, amb referees, de l'ACS.

## Avui recomanem

L'exposició anual de la Biblioteca de Física i Química, que enguany commemora el centenari de la publicació de l'article de Irving Langmuir sobre el disseny de la primera balança superficial, que marçà l'inici de la moderna ciència de superfícies. Com sempre, l'exposició es pot consultar, també, a: <http://crai.ub.edu/ca/coneix-el-crai/biblioteques/biblioteca-fisica-quimica/irving-langmuir-el-naixement-de-la-ciencia-de-superficies>.

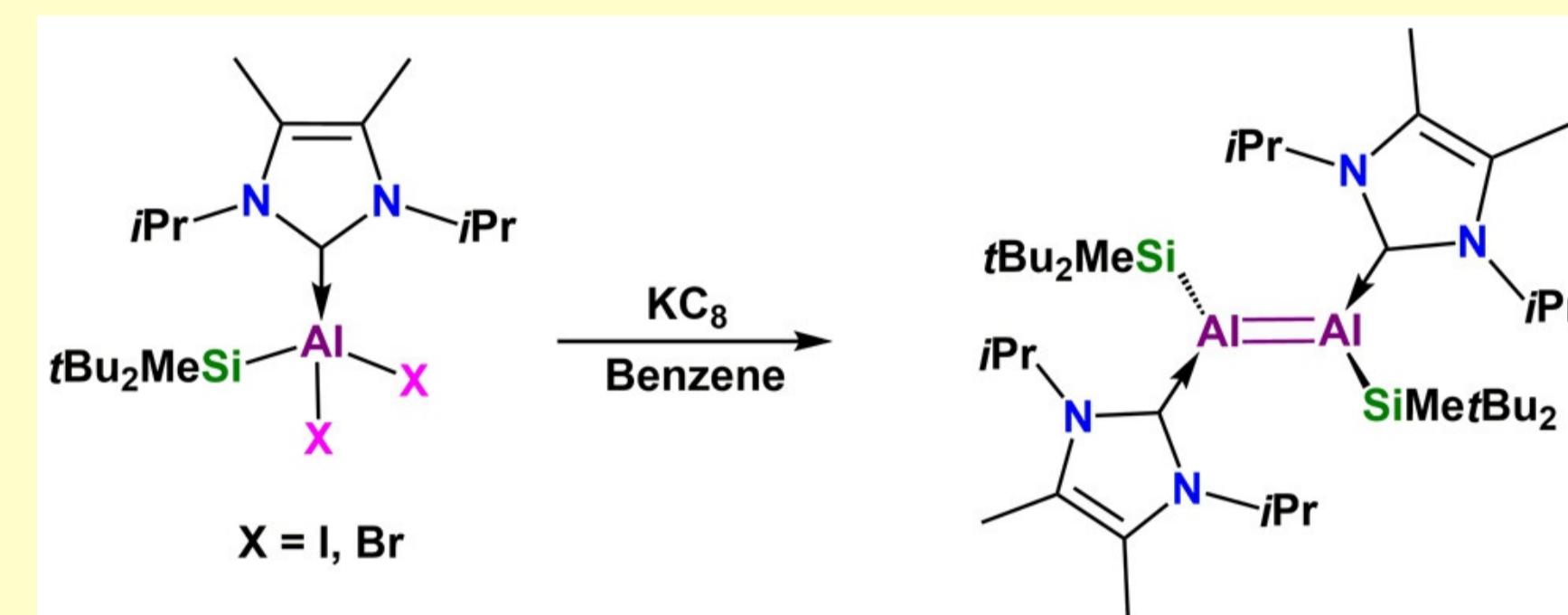
## L'element

L'element número 82, **plom**, és conegut i emprat des de l'antiguitat, fou probablement el primer metall produït per l'home, per la seva fàcil metallúrgia. Els egipcis, 5000 anys aC, ja l'empraven en cosmètica. Els romans el van utilitzar, entre altres aplicacions, en la fabricació de canonades d'aigua i de vidre. El nom i el símbol provenen del terme llatí *plumbum* que vol dir plata líquida. Els alquimistes creien que era el metall més antic, l'associaren al planeta Saturn, i li donaren un símbol. No té cap paper biològic, però és un dels elements més tòxics, afecta pràcticament, tots els òrgans del cos humà. L'extracció, producció i ús provoca contaminació greu als sòls, aigües i aire; fet pel qual el seu ús està cada cop més regulat i va disminuint de manera progressiva. De tota manera, la quantitat de plom abocada al medi ambient és de l'ordre de 8 kg per càpita; amb una distribució molt irregular: 20-150 kg en els països més desenvolupats i 1-4 kg en els altres. La seva principal aplicació continua sent les bateries de cotxe. No és un element molt abundant, ocupa el lloc 36è, i els principals minerals són galena ( $PbS$ ), cerussita ( $PbCO_3$ ) i el mini ( $Pb_3O_4$ ). L'extracció anual és d'uns 6 milions de Tm, encara que la major part prové de la recuperació i el reciclatge.



## Doble enllaç Al=Al

While double- and triple-bonded compounds of the other group 13 elements –B, Ga, In and Tl – are already known, the corresponding aluminium double bond has so far eluded scientists. Aluminium's preferred oxidation state is +3; in a neutral dialumene, however, the metal would be in a +1 oxidation state. The few existing +1 aluminium compounds, all of which only have an aluminium–aluminium single bond, are extremely reactive and break apart into Al(0) and Al(III). Now a team (P. Bag et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **2017**, DOI: 10.1021/jacs.7b08890) made the first aluminium analogue of an alkene by combining two sets of stabilising substituents at each end of the double bond: a big silyl group and an electron-donating N-heterocyclic carbene. The aluminium–aluminium bond is the shortest ever observed, as well as having the most double bond character, according to its 1.7 Wiberg bond index, a measure of bond order. The dark purple dialumene is surprisingly stable as long it doesn't get exposed to air, water or certain solvents such as diethyl ether.



## Els llamps promouen reaccions nuclears

Nearly 100 years ago, physicists proposed that high-energy processes occurring during thunderstorms might trigger nuclear reactions. On Feb. 6, a team (T. Enoto et al., *Nature*, **2017**, DOI: 10.1038/nature24630) tracked two cloud-to-ground lightning strikes during a thunderstorm over the coast of the Sea of Japan. Using data recorded at monitoring stations near the lightning strikes, which include time- and energy-correlated signals of  $\gamma$  rays, neutrons, and positrons, the team concludes that it observed  $\gamma$ -ray-induced photonuclear reactions. Specifically, the researchers detected telltale signs that  $\gamma$  rays, which are produced in thunderclouds as intense electric fields drive high-energy electrons into airborne molecules, can knock a neutron out of an  $^{14}\text{N}$  nucleus, creating an  $^{13}\text{N}$  isotope. That isotope is unstable: It decays into a neutrino, a positron, and a stable  $^{13}\text{C}$  nucleus. Upon collision with an electron in an atmospheric molecule, the positron and electron undergo annihilation and produce a pair of  $\gamma$  rays with a characteristic energy of 0.511 MeV. The researchers note that related processes generate  $^{14}\text{C}$  and  $^{15}\text{N}$  isotopes. These findings broaden understanding of atmospheric electrical phenomena and reveal a previously unrecognized natural source of radioactive isotopes on Earth.

