

La molècula-pilota

La molècula ful·lerè té reminiscències futbolístiques: la seva forma recorda una pilota. Però, sobretot, els seus descobridors, guardonats amb el premi Nobel de Química, han obert un munt de possibilitats en camps tan diversos com l'òptica, la química o la medicina.

Entre els guardonats que el dia 10 rebran el premi Nobel hi ha els descobridors de la molècula anomenada ful·lerè. Batejada també com a futbolè per la seva forma, la indústria està a l'expectativa de les seves nombroses aplicacions.

La fórmula de la molècula està d'acord amb els temps. L'omnipresència del futbol no podia deixar-ne al marge els laboratoris. En aquest cas, però, la molècula ha servit per marcar un gran gol: assolir el premi Nobel de Química de 1996. Robert Curl i Richard Smalley, de la Universitat de Rice (Estats Units) i l'anglès Harold Kroto, de la Universitat de Sussex, reben aquesta setmana el guardó pel seu descobriment de la molècula que ells anomenaren ful·lerè, però que també rep, per la seva forma, el nom de futbolè.

El maig de 1990 a l'institut de Física Max Planck, de Heidelberg, dos investigadors feren una troballa. Però el brindis de xampany es produí a uns milers de quilòmetres de distància, a Texas. La raó era que a Alemanya Kratschmer i Fostiropoulos havien comprovat experimentalment l'existència d'una estranya molècula de carboni anomenada buckminsterful·lerè. Però eren Curl i Smalley, a Texas, els qui celebraven que una predicció teòrica seva i de Kroto s'hagués demostrat certa.

La molècula en qüestió està formada per 60 àtoms de carboni. És a dir, la seva fórmula és C_{60} . Es tracta d'una tercera forma en què es presenta el carboni, que, com sabem, pot ser amorf (grafit) o cristal·litzat (diamant). La for-

ma del C_{60} recordava un tipus de cúpula ideada per l'enginyer i filòsof Richard Buckminster Fuller. Per això, va ser anomenada buckminsterful·lerè o, més abreujadament, ful·lerè. Però com que està formada per 20 hexàgons i 12 pentàgons, amb la mateixa simetria que les pilotes de futbol, també és anomenada futbolè.

Més enllà de l'anecdòtic dels noms, els ful·lerens han despertat un interès extraordinari entre els químics d'arreu del món. Fins al punt que fa quatre anys ja es publicaven anualment 700 articles

com per les seves propietats. Cada mes les *buckyboles* ofereixen una nova sorpresa i les possibilitats d'aplicacions s'amplien.

Així, aquestes molècules buides poden servir com a gàbies on tancar-ne d'altres de més petites. D'aquesta forma, les molècules tenen una mena d'envàs en el qual, protegides, es poden dirigir per a dur a terme reaccions selectives o en llocs concrets. Això obre perspectives en síntesi química, però també en medicina. Els ful·lerens podrien transportar substàncies fins a llocs concrets, sense que abans fossin descompostes.

Però els ful·lerens també podrien atacar tot sols cèl·lules tumorals. El ful·lerè viatjaria unit a un anticòs, que el guiaria fins a unir-lo al tumor. Un cop a l'interior, rebria un impuls lluminós a través de fibra òptica i l'excés d'energia que se li hauria proporcionat provocaria una reacció que destruiria les cèl·lules tumorals. Seria un tractament que atacaria els tumors sense afectar les cèl·lules sanes.

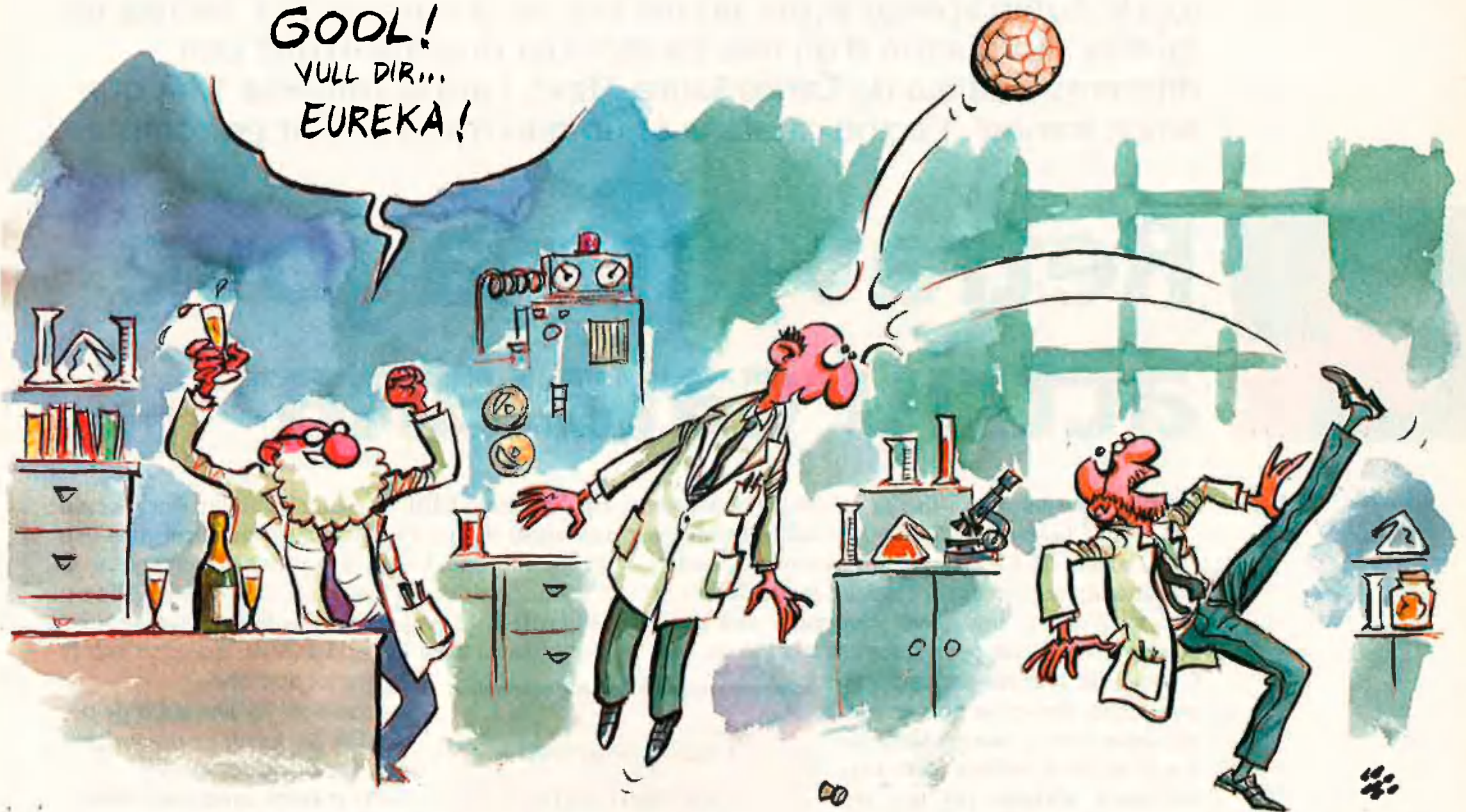
Però les propietats que més criden l'atenció són les òptiques, les electròniques i les magnètiques. Els ful·lerens poden convertir-se en conductors, semiconductors, superconductors o aïllants, segons amb quins elements es combinin. És a dir, tant poden impedir el pas del corrent elèctric com deixar-lo passar sense oposar-hi resistència o ser semiconductors que permetrien fabricar ordinadors més ràpids. També es poden comportar com imants. El fet de poder tenir imants de carboni en comptes dels usuals de ferro, cobalt o níquel pot obrir perspecti-

La producció de ful·lerens encara no és prou barata per interessar les empreses i la seva presència es limita als laboratoris de recerca.

de recerca sobre el tema, és a dir, un cada 13 hores. I la revista nord-americana *Science* la va elegir la molècula de l'any 1991.

Noves possibilitats. Els ful·lerens componen una família nombrosa i amb diverses aplicacions. A més del C_{60} hi ha les molècules que contenen un altre nombre d'àtoms de carboni (32, 44 o 50, entre d'altres) i que tenen estructura semblant. Han obert una nova pàgina en la història de la química, tant per la seva estructura

GOOL!
VULL DIR...
EUREKA!



ves molt interessants a la indústria.

Els ful·lerens presenten també despertem interès com a lubricants, combustibles o com a components de fibres. Les fibres compostes per ful·lerens poden ser mil vegades més primes que les fibres de grafit i molt més resistents.

Tot i així, encara no han fet el gran salt a la indústria. El 1991 va obrir un fàbrica de ful·lerens a Tucson (Arizona). La producció no és encara prou barata per interessar les empreses i la seva presència es limita als laboratoris de recerca. A més a més, totes aquestes aplicacions es troben en fase experimental fins que es coneguin millor les propietats d'aquestes molècules. Quan les propietats i la seva explotació es consolidin i el preu de síntesi sigui més baix, la molècula-pilota farà el gran salt cap al món de les aplicacions. De moment, ja ha tingut un rendiment: a Curl, Smalley i Kroto els ha proporcionat el premi Nobel.

Xavier Duran

Nobel: pau i dinamita

Els premis Nobel es lliuren en una solemne cerimònia cada 10 de desembre, data de la mort del químic suec que els dona nom. Enguany, la cerimònia té un relleu especial, perquè es compleix justament un segle de la mort d'Alfred Nobel.

La història dels premis no ha estat absent de la polèmica, des del moment mateix que Nobel va morir. Les discussions legals sobre el testament i la seva validesa varen retardar la concessió dels primers guardons fins l'any 1901. De polèmiques, no n'han faltat en cap de les sis disciplines. I per si n'hi havia poc amb les reals, la imaginació n'ha aportat de noves. Així, en discutir perquè Nobel no va instaurar un premi de Matemàtiques s'ha dit moltes vegades que en un conflicte sentimental el suec va tenir les de perdre per culpa d'un matemàtic que es va ficar pel mig. En realitat, Nobel no va tenir cap embolic d'aquesta mena i si no va pensar en els

matemàtiques va ser, molt probablement, perquè volia dotar les ciències que considerava més a prop de les aplicacions pràctiques. Els matemàtics, però, han instaurat pel seu compte les medalles Fields, que es donen cada quatre anys.

Però la polèmica més gran es refereix a l'invent que Nobel va proporcionar el 1866, la dinamita, que no era més que l'estabilització de la nitroglicerina, per fer-la transportable i més maniobrable. Inventor d'un potent explosiu, eren els premis, entre ells el de la Pau, una forma de rentar la seva imatge. Un penediment tardà? El fet és que Nobel va tenir la ingenuïtat de creure que l'explosiu, pel seu poder destructiu, dissuadiria de la guerra. En canvi, de seguida el van considerar com una nova arma força interessant. Sembla un avís per aquells ingenus que fan propaganda de les armes nuclears o d'altre tipus perquè les consideren un element de dissuasió. X. D.