



Nature Chemistry publica dues recerques del grup QBIS de la UdG



Nature Chemistry publica dos articles sobre les recerques dels investigadors del QBIS de la UdG. La revista té un dels factors d'impacte més elevats. Publicar a Nature Chemistry és extraordinàriament important i un autèntic succés per al grup de recerca i per a la carrera de l'investigador que ho aconsegueix.

«High risk, high return» és la resposta que s'obté de Miquel Costas, director del Grup de Química Bioinorgànica i Supramolecular (QBIS) de la UdG, quan se li pregunta el motiu de l'èxit que els ha proporcionat la recerca que fan. Encara hi vol afegir més arguments, com són «joventut, rauxa i, també, una mica de sort». Julio Lloret, investigador del grup, complementa les afirmacions del director: «Hem assumit el risc de definir una frontera per a la ciència i de dirigir-nos-hi.»

Quin era el risc i quina la frontera? «La frontera consistia a desenvolupar els fonaments per a una nova tecnologia que imités les plantes, que fes la fotosíntesi de manera artificial. El risc, com sempre, era el fracàs», aclareix. Els resultats els publica Nature Chemistry, del prestigiós grup Nature, en dos articles en què es mostren els resultats de la recerca del QBIS en aquest camp, el que s'han trobat a la frontera, que és la possibilitat d'utilitzar una variant del ferro extremament reactiva Fe(V) com a catalitzador per obtenir l'oxigen que conté l'aigua. Aquesta podria ser la primera etapa en la cursa per obtenir hidrogen a gran escala i a baix cost, «una de les principals fonts d'energia del futur», asseguren.

Article u: una tesi

El que ha publicat la prestigiosa revista americana són els resultats de la tesi doctoral d'Irene Prat, d'una banda, i de la recerca en què treballa l'investigador Julio Lloret, de l'altra. Prat, dirigida pels doctors Xavi Ribas i Miquel Costas, amb la col·laboració de Josep Maria Lluís, Mireia Güell (de l'Institut de Química Computacional de la UdG) i Jennifer Mathiesson i Lee Cronin, de la Universitat de Glasgow, ha aconseguit generar, detectar i estudiar el Fe(V). Per aconseguir-ho ha dissenyat un sistema contenidor (complex) extremament resistent a la degradació

El Fe(V) s'ha postulat com l'agent que duu a terme la química en els bacteris que degraden contaminants persistents, com els hidrocarburs aromàtics constituents del petroli, una reacció que no té un equivalent en els llibres de química orgànica tradicionals.

química, ha treballat a unes temperatures molt baixes per establir el compost, ha utilitzat el marcatge isotòpic per identificar-lo i ha validat la seva existència i química amb eines computacionals. La col·laboració amb la Universitat de Glasgow ha permès utilitzar instruments de caracterització d'altíssima sensibilitat química, que treballen a una temperatura molt baixa. El que ha observat és que, en aquest estat, l'àtom de ferro perd cinc electrons i es mostra extremament reactiu per tal de recuperar-los. Per comprendre la importància de la recerca, val a dir que el Fe(V) s'ha postulat com l'agent que duu a terme la química en els bacteris que degraden contaminants persistents, com els hidrocarburs aromàtics constituents del petroli, una reacció que no té un equivalent en els llibres de química orgànica tradicionals.

Article dos: un repte

De la seva banda, Julio Lloret, amb la col·laboració de Miquel Costas, Laura Gómez i els estudiants de doctorat Zoel Codolà i Isaac García-Bosch, s'ha enfrontat al repte d'extreure O_2 de l'aigua i l'ha resolt. La significació de la seva troballa, el que ha cridat l'atenció dels editors de Nature Chemistry, és el fet que ho ha fet utilitzant ferro com a catalitzador. Qualsevol procés per generar O_2 a partir de l'aigua se'l considera d'una dificultat extrema i, fins ara, quan s'havia aconseguit, havia estat amb la intermediació de catalitzadors com el ruteni o l'iridi que, per la seva alta toxicitat i raresa, tenien un cost tan elevat –tant econòmic com ambiental– que feia inviable la seva utilització a gran escala. En canvi, Lloret ha utilitzat el Fe(V) que ha obtingut a partir d'un oxidant químic, precisament, la variant que la tesi d'Irene Prat ha contribuït a caracteritzar, per sostenir l'oxigen de l'aigua. El pas següent que es proposa és substituir l'oxidant químic per la llum solar i, encara més, veure si és possible obtenir hidrogen en una segona reacció. Actualment, els investigadors de la UdG estan estudiant com acoblar aquesta química a sistemes que puguin capturar la llum solar.

El que ha mostrat la investigació és que sistemes senzills de ferro poden generar oxigen a partir de l'aigua i, a més, fer-ho de manera extraordinàriament eficient.

El ferro en la base d'una química neta

El que ha mostrat la investigació és que sistemes senzills de ferro poden generar oxigen a partir de l'aigua i, a més, fer-ho de manera extraordinàriament eficient. La troballa és important perquè obre nous horitzons per a la utilització del ferro, que és un metall abundant, barat i no tòxic. També obre una via particularment atractiva per al desenvolupament de noves tecnologies que facin la fotosíntesi de manera artificial, un dels objectius en el camp de les energies sostenibles. «Ara bé, la importància, en el punt en què es troba la recerca del QBIS, cal contextualitzar-la –assegura Miquel Costas–, perquè per assolir l'objectiu final encara cal resoldre uns quants problemes.» L'investigador es vol mostrar caut amb la progressió de la recerca perquè, malgrat els avantatges que presenta l'ús del ferro, l'escalabilitat del sistema encara és una incògnita, ja que «no sabem si el que ens falta per descobrir farà el sistema massa complex i, per tant, car».

Publicades a Nature Chemistry

Nature Chemistry publica, doncs, «Observation of Fe(V)=O using variable temperature mass spectrometry and its enzyme-like C–H and C=C oxidation reactions i Efficient water oxidation catalysts based on readily available iron coordination complexes». El cert és que, al món, hi ha pocs equips d'investigadors que hagin vist publicada la seva recerca dues vegades en aquesta revista, la qual cosa parla de la transcendència dels resultats del QBIS. El grup de la UdG forma part d'un projecte d'excel·lència (ERC Starting Grant) de la Unió Europea, i està cofinançat pel Ministeri de Ciència i Innovació i pel programa ICREA Acadèmia de la Generalitat de Catalunya.