

L'ASTROQUÍMICA (1)

L'Astroquímica és una de les branques més noves i revolucionàries de l'Astronomia. La primera noció sobre quins elements químics podien existir a l'Univers ve dels anys 1860s amb el desenvolupament de l'espectroscopia química: pel tipus de llum que emet un cos es pot esbrinar de què està compost, ja que cada element químic dona un color determinat i més o menys accentuat a la llum que emet; per exemple, el sodi de la sal dona un intens color groc a la flama, com fàcilment es pot comprovar tirant uns grans de sal de cuina a qualsevol foc, fins i tot al foc de flama blavosa d'una cuina de gas.

Al mateix temps, cap al 1869, el descobriment de la Taula Periòdica dels elements químics va permetre intuir que tots els elements de l'Univers haurien de ser coneguts a la Terra o, almenys, previsibles, és a dir, que els constituents químics habituals haurien de ser tan universals com les lleis físiques. L'heli es va descobrir, per espectroscopia, primer al Sol, però anys més tard se'l va trobar a la Terra en petites quantitats.

El que sí que és diferent a la Terra respecte a la resta de l'Univers és la composició quantitativa: a l'Univers els elements més abundants són l'hidrogen i l'heli, dos gasos molt senzills, mentre que a la Terra, els elements més abundants són el silici, el ferro, l'oxigen, el magnesi, l'alumini i el níquel, ja que és un planeta sòlid: la Terra és una excepció quantitativa en el conjunt de l'Univers, ja que en aquest, els seus principals objectes són les estrelles i els núvols de gas i pols, que junts formen les galàxies.

Com a nota important s'ha de citar que els elements químics constitutius de la vida tal i com la coneixem aquí a la Terra, és a dir, el carboni, l'hidrogen, l'oxigen, el nitrogen, el fòsfor i el sofre principalment, tant a l'Univers com a la Terra, o estana entre els més abundants (cas de l'hidrogen a l'Univers i de l'oxigen a la Terra) o estan entre els immediatament següents als més abundants (en tots dos casos). Així doncs, la vida no sorgeix d'elements excepcionalment rars, sinó d'elements corrents i fins i tot freqüents.

A part els espectres lluminosos dels astres incandescents, des dels anys 1950s una altra tècnica que dona informació sobre la composició química de l'Univers és la Radioastronomia, és a dir, el perllongament dels espectres lluminosos en altres freqüències invisibles de la gamma de les emissions electromagnètiques, en el camp de les ones de ràdio, que donen detall de la matèria freda de l'Univers (els espectres de llum visible només ens parlen de matèria calenta, a altes temperatures, suficients com perquè la matèria en qüestió emeti llum). I a les temperatures de milers i fins i tot milions de graus de la matèria brillant de l'Univers, aquesta està quasi sempre en forma d'àtoms, mentre que a les temperatures més fredes que detecta la Radioastronomia - i altres tècniques com les basades en els raigs infraroigs i les microones - la matèria ja forma molècules com les que estem acostumats a veure aquí a la Terra.

Les primeres "molècules" detectades per la Radioastronomia foren "radicals", és a dir, composicions d'àtoms no compensades ni equilibrades, que no formen compostos segons les regles usuals de la valència atòmica, i que estan en certa manera "a mig fer". Els radicals són molt reactius, i aquí a la Terra no poden existir molt temps perquè de seguida reaccionen amb altres compostos químics i es combinen amb ells. Però en el buit de l'espai, o a altes temperatures, poden ser estables, igual com succeeix amb els ions, que són àtoms o compostos químics als quals l'alta temperatura o impactes energètics d'altres àtoms o fins i tot de radiacions ha arrencat (o més improbablement afegit) electrons i que han quedat carregats positivament o negativament.

L'ASTROQUÍMICA (2)

En l'antiguitat greco-romana els principals astres del firmament s'associaven amb els metalls aleshores coneguts, basant-se en coincidències o analogies. Així, el Sol, per ser groc i lluminós, s'associava a l'or, La Lluna, blanca i refulgent, s'associava a la plata. A més, en tots dos casos, els principals astres corresponien als metalls considerats més nobles i més preuats; a l'astre-rei li corresponia el metall-rei, mentre que la Lluna i la plata compartien la condició de segons en aquesta categoria.

Més forçades eren les altres equivalències, però també tenien la seva lògica. Mart, que a simple vista es veu com un puntet vermell brillant, s'associava al ferro per una doble vessant: perquè els compostos de ferro són sovint de color rogenc i perquè els antics associaven el ferro amb les armes i per tant amb la guerra, la sang i el foc. Saturn, per ser el planeta de moviment més lent d'aquell temps, s'identificava amb el plom, el metall més dens i pesat. També es pot trobar el motiu adient per a Mercuri i el seu homònim el mercuri: es sabia que Mercuri era el planeta més proper al Sol, més que res perquè visualment no s'allunya gaire d'ell, essent només visible poc després de la posta o poc abans de l'aurora. Per això es suposava que devia estar molt calent, i el mercuri, l'únic metall líquid, semblava evocar per les seves propietats aquesta proximitat a una calor que ho fonia tot. Venus és el planeta més refulgent a la vista, i per estranys motius se l'associà al coure, ja que per als antics tots dos eren símbols de la bellesa, encara que actualment no s'hi vegi tan clara la relació com en els casos anteriors. Possiblement era pel bell color rogenc i brillant del coure, ja que el consideraven un metall molt estètic. Finalment a Júpiter se li adjudicà l'estany, i aquí més que explicacions del per què, que també se'n podria trobar de rebuscades, basta amb saber que en aquells temps només es coneixia 7 metalls i 7 astres: Sol, Lluna i 5 planetes, a part la Terra, i un cop adjudicats tots els altres, aquests eren els que faltava per emparellar.

Aquest sistema es complicava encara més, però alhora es feia més coherent segons el seu particular sistema, perquè cada planeta i cada metall corresponien a una divinitat del panteó greco-romà, normalment amb el mateix nom, i tots tres conceptes s'influeïen mútuament, ja que de cada un d'ells es treia conclusions per als altres.

Avui dia sabem que tot això és inventat i que en cap dels astres citats ni tan sols hi abunda el metall corresponent, amb la curiosa excepció de Mart, que sí que té en la seva superfície òxids de ferro que li donen el seu color vermellós característic. Així sabem que el Sol és un globus gasós d'hidrogen i heli amb petites quantitats dels altres elements, composició que també és la general i corrent de les altres estrelles. Quant als planetes Júpiter i Saturn, també són principalment gasosos. Mercuri, Venus, la Lluna i Mart són més relativament semblants a la Terra i per això se'ls denomina com a "rocosos" o "terrestres", igualment com a petita escala ho són els asteroides i meteorits. També s'ha esbrinat que l'espai interplanetari i interestel·lar està fonamentalment buit, i que les nebuloses consten d'hidrogen i d'heli com les estrelles, però molt més diluïts. I recentment es sap que els cometes són boles de neu bruta.

A més, amb el temps s'ha descobert molts més metalls i elements químics, i tres nous planetes en els límits del Sistema Solar: Urà (1785), Neptú (1846) i Plutó (1930). Curiosament i encara que ningú ja no creu en aquestes equivalències, quan es va descobrir nous elements químics en els límits de la Taula Periòdica, se'ls va donar un nom similar en aquest ordre, i així avui existeixen els metalls que tenen per nom urani, neptuni i plutoni.

Ricard Làzaro i Medina
Agrupació Astronòmica d'Osona
(publicat a El 9 Nou el 7 de juliol de 1997)