

Diccionari de química

Pròleg

La química, encara que no sorgís com a ciència fins fa relativament poc, ha existit sempre, paral·lela al desenvolupament de l'ésser humà. Aquest, com els animals, es veié obligat a utilitzar el medi ambient per a poder sobreviure. Però, a més a més, amb la seva intel·ligència aprengué a explotar els fenòmens químics que l'ajudaven no sols a això, sinó també a millorar les seves condicions de vida. Per a aquesta finalitat, usava els materials i els productes de la terra que tenia al seu abast, bé directament o bé transformant-los mitjançant processos cada vegada més complexos a mesura que anaven evolucionant les societats humanes.

Són moltes les proves de l'activitat química de l'ésser humà ja des de la prehistòria. La primera i la més important és, amb tota seguretat, el descobriment del foc, conegut des de temps molt llunyans, fa uns 300.000 anys, en ple paleolític inferior i abans de l'últim període glacial.

En el neolític antic, entre el 5000 i el 3500 aC, l'ésser humà començà a escalfar el fang i fabricà per primera vegada objectes de ceràmica, una altra activitat de tipus químic. Però tal vegada fou durant el període següent quan es produí un dels avenços científicotecnològics més significatius de la història de la humanitat: la *metal·lúrgia*, és a dir, la fabricació de metalls.

Els egipcis van saber extreure i manipular un gran nombre de metalls, com ara l'or i la plata. Practicaven la tècnica dels tints, i n'usaven tant d'origen vegetal (indi, tornassol, pastel) o animal (porpra, carmesí) com d'altres d'origen mineral (mini, latzurita, ocre de ferro, orpiment, cinabri, realgar...). També empraven minerals en el camp de la cosmètica: s'acolorien els ulls i les celles amb estibina (sulfur d'antimoni), de color gris metàl·lic i a la qual també s'atribuïen propietats curatives.

D'altra banda, els romans aconseguiren l'obtenció de *carbonats alcalins* (principalment de sodi i de potassi) a partir de plantes sobretot de zones marines, cremant-les i tractant-ne les cendres. També produïen *sals hidrogenades* (com sals amoniacals i salnitre) a partir d'excrements d'animals domèstics, unes sals que després, a l'edat mitjana, tingueren una enorme transcendència en els experiments alquímics.

Els pensadors grecs foren els primers a buscar una explicació racional dels fenòmens del món que els envoltava. Es plantejaren una sèrie de problemes clau davant de l'observació dels esdeveniments de la natura: quina era l'essència de la matèria del món i de l'univers, els motius dels seus canvis i la forma en què tenien lloc.

A mitjan segle V aC, es produí un importantíssim debat sobre la divisibilitat o discontinuïtat de la matèria, iniciat pel joni Leucip. Segons ell, la matèria seria discontinua, això és, en anar-se dividint, arribaria un moment en què se'n produiria un tros tan petit que ja no es podria dividir més. El seu deixeble, Demòcrit d'Abdera anomenà aquestes partícules últimes de la matèria *àtoms* (un mot que, en grec, significa 'indivisible'). Els àtoms dels diferents objectes només es diferenciarien entre si per les seves diferents mida i forma, serien els responsables de les diverses propietats dels elements i estarien dotats d'un moviment propi i perpetu, a l'atzar, en l'espai buit, topant contínuament entre ells. Podrien rebotar i separar-se o bé enganxar-se els uns amb els altres, i donar lloc als diferents objectes.

Posteriorment, en el segle IV aC, primer per a Plató i després per a Aristòtil, la matèria era quelcom informe i amorf, sense cap atribut, però se li podien comunicar i infondre les qualitats o propietats de calor, fred, sequedat i humitat per a obtenir els quatre elements d'Empèdocles.

Aquesta teoria dels quatre elements, anomenats *elements peripatètics*, tingué una influència transcendental a l'edat mitjana, a través de la filosofia escolàstica, i perdurà fins al segle XVIII. Va ser la base de la química teòrica de tot aquest llarg període, probablement perquè proporcionava una fàcil explicació de tot allò que es percep amb els sentits, de les diferents aparences de totes les substàncies.

La química del segle XVII estigué marcada per l'aparició d'una de les figures més significatives de la història d'aquesta ciència: Robert Boyle. Produí un punt d'inflexió en l'evolució de la química en introduir en la seva feina una acurada experimentació unida a l'observació i al raonament. Una de les seves aportacions més importants fou la de contribuir enormement a l'acceptació de la teoria atòmica. Es pot dir que amb Boyle la química entrà dins de la filosofia natural i passà a ser considerada una disciplina "seriosa", fet gràcies al qual abandonà els hàbits de misteri i secretisme de ciència oculta.

Posteriorment, Antoine-Laurent Lavoisier fou el gran reformador de la química. Li donà un nou enfocament, la modernitzà i en reestructurà els principis, la qual cosa va suposar un nou enfocament, un nou llenguatge i uns nous objectius. S'obrí el camí a noves idees que, al seu torn, comportaren que es produïssin multitud de descobriments que permeteren un desenvolupament de la química a un ritme rapidíssim.

Amb relació a la constitució de la matèria, l'estat de la química es pot sintetitzar de la següent manera: els químics acceptaren la teoria corpuscular de la matèria, això és, que la matèria és constituïda per unes partícules molt petites, microscòpiques, dures, sòlides, impenetrables i en moviment. En conseqüència, sorgiren un seguit d'estudis empírics que conduïren a l'enunciat de les bases de l'estequiometria i d'unes lleis sobre les reaccions químiques, algunes ponderals i d'altres volumètriques, que, junt amb la llei de conservació de la matèria, se solen conèixer com a *lleis fonamentals de les reaccions químiques*.

Després de les polèmiques i lluites sobre l'atomisme, a final del segle XIX es pot considerar que la teoria atòmica de John Dalton havia triomfat. Però en aquelles dates encara no se sabia res de com eren aquells àtoms ni de com estaven disposats en les

diferents substàncies. És a dir, no es coneixia l'estructura de la matèria. Per tal de conèixer-la s'hagué d'esperar fins a les primeres dècades del segle XX, quan es descobriren les partícules que componen l'àtom i la seva configuració gràcies a aportacions com les d'Ernst Rutherford i Niels Bohr, entre altres.

Des de llavors, es pot afirmar que *els àtoms sí que són divisibles*. No obstant això, segueixen sent l'última part de la matèria que manté les característiques de cada element, amb la qual cosa no es perd el sentit d'indivisibilitat ni dels epicuris ni de Dalton.

D'altra banda, cada cop fou més gran l'evolució de la química, de manera que s'anà dividint en diferents branques, les quals, al seu torn, es continuaren fraccionant en anar augmentant l'especialització d'aquesta ciència. Es tindrien, així, les grans branques més clàssiques:

- **Química física.** Estudia les relacions quantitatives entre l'estructura de les substàncies i les seves propietats i reaccions.
- **Química inorgànica.** Estudia les propietats, les reaccions i els mètodes de preparació dels elements i els compostos, amb l'excepció dels compostos del carboni, els quals pertanyen a la química orgànica.
- **Química orgànica.** Tracta dels anomenats *compostos del carboni*. En un principi, aquests compostos provenien més o menys directament del món dels éssers vius, tot i que actualment la gran majoria són d'origen sintètic.
- **Química analítica.** Estudia els mètodes i els procediments per a determinar la composició de la matèria, tant en les substàncies més simples que la constitueixen com en les quantitats amb què hi són presents (*anàlisi qualitativa* i *quantitativa*, respectivament).
- **Química tècnica.** Tracta dels procediments industrials per a l'obtenció de substàncies, tant respecte a les operacions generals o processos unitaris d'aquests procediments (*enginyeria química*) com respecte a cada indústria en particular (*química industrial*).

Totes aquestes branques s'anaren fragmentant en subdivisions, i algunes augmentaren tant que fins i tot es constituïren en noves àrees del saber científic, independents de la química, com és el cas de la *bioquímica*.

Cal matisar que, actualment, encara que aquesta divisió se segueixi mantenint, en molts casos la frontera entre algunes branques va desapareixent o la separació ja no és tan nítida. Aquest és el cas, per exemple, de molts compostos híbrids entre el món orgànic i l'inorgànic i, fins i tot, dels estudis bioquímics, amb la química bioorgànica i la química bioinorgànica.

Actualment, la química, com a matèria d'estudi, és plenament interdisciplinària: química farmacèutica, química agrícola, química del sòl, química del medi ambient, química dels aliments, química dels materials...

I és en aquest context que s'ha desenvolupat aquest diccionari, pensat tant per als estudiants que estan cursant estudis secundaris com per a aquells que, arribats a la universitat, tenen la química com una de les disciplines més importants dels seus estudis. Em cal, doncs, agrair l'esforç d'una colla d'entusiastes col·laboradors que, a

cavall dels segles XX i XXI, van decidir apostar per aquesta obra, que finalment comença a veure la llum al final d'un llarg túnel en què hi ha hagut múltiples dificultats, fins i tot la travessa d'una de les majors crisis econòmiques de què l'actual sistema social té constància.

Dr. Josep Garcia Raurich
Departament d'Enginyeria Química
Universitat Politècnica de Catalunya