

Masuratori in microcosmos

O data cu clasificarea elementelor chimice in sistemul periodic se incheie perioada de cercetari initiala de Lavoisier. Sistemul periodic a continuat sa se manifeste profund in cercetarile ulterioare si va primi cu timpul noi semnificatii pe care nici Mendeleev si nici contemporanii sai nu le puteau banui.

Cercetarile de pana acum au dat chimistilor posibilitatea de a determina masele atomice ale elementelor, dar evident, era vorba de mase relative, adica de a exprima masele atomice ale diverselor elemente in raport cu o unitate definita tot pe baza uneia dintre ele (masa atomica a oxigenului). Adica se puteau determina rapoartele intre masele atomice ale diversilor atomi, dar nu se putea spune care era masa in grame a atomului. Se putea spune doar atat ca moleculele si atomii sunt de atat mici incat nu pot face obiectul unor observatii directe, nici asupra dimensiunilor si nici asupra masei.

O prima proba care a atestat existenta reala a moleculelor a constituit-o experientele chimistului J.Perrin (1870-1942); in 1908, el a explicat cauzele miscarii browniene, un fenomen enigmatic pana atunci. Inca din 1827, medicul Robert Brown (1773-1858) a facut o descoperire care timp de jumatate de secol a ramas nexplicata. Anume, observand la microscop o picatura de lichid in care se gaseau in suspensie minuscule granule de polen, Brown a vazut, cu surprindere, ca granulele se misca continuu si dezordonat, fiecare din ele parcurgand drumuri independente in zigzag.

Miscarea nu se oprea niciodata si cu toate ca fenomenul era putin straniu, nu a atras atentia oamenilor de stiinta pentru a primi o explicatie. Si totusi miscarea care a fost numita browniana continua sa fie semnalata in toate fluidele ce contineau in suspensie particule minuscule si care sunt cu atat mai active cu cat fluidul este mai putin vascos sau particulele mai fine.

Apoi s-a constatat ca o data cu cresterea temperaturii fluidului, creste si agitatie particulelor. J.Perrin a emis ipoteza ca miscarea browniana este un intermediar intre lumea moleculelor si noi: particulele in suspensie sunt suficient de mari ca sa poata fi observate de ochiul uman si totodata suficient de mici pentru a fi mentinute in miscare de ciocnirile moleculelor fluidului in care se afla.

Aceasta prima dovada de existenta reala a moleculelor a permis sa se determine masele acestora, valori care au fost apoi confirmate prin masuratori efectuate cu alte metode, independente. Faptul ca rezultatele masuratorilor concordau in limitele permise ale erorilor experimentale a fost o dovada stralucita a valabilitatii ipotezei atomice.

Masuratorile au aratat ca cel mai "usor" atom este cel de hidrogen, care are masa de $1,673 \cdot 10^{-24}$ g. Aceasta inseamna ca circa 603 miliarde de atomi de hidrogen au masa de ... 1 mg! Iar atomul cel mai greu care exista in natura este cel de uraniu: masa sa este de $398 \cdot 10^{-24}$ g. Cat despre molecule, pentru a le determina dimensiunile sau numarul de molecule continut intr-un volum dat de gaz, s-au folosit metodele cele mai diverse. Toate au dus insa la acelasi rezultat: volumul de un

litru din orice gaz, la o anumita temperatura si presiune, contine aceelasi numar de molecule. De aici s-a dedus ca dimensiunile moleculelor substantelor anorganice sunt de ordinul a 10^{-8} cm.

In felul acesta, prin eforturile catorva generatii de cercetatori pasionati, de-abia la inceputul secolului al XX-lea teoria atomica a ajuns la o evidenta experimentală: moleculele si atomii au fost "masurati" si cantariti.

Dupa primele determinari cantitative se poate spune ca a inceput procesul de descifrare a microcosmosului, intelegand prin aceasta lumea obiectelor microscopice, a moleculelor si a atomilor precum si a particulelor subatomice etc., in care se petrec fenomene calitativ diferite de cele din lumea din jur cunoscuta nemijlocit. Cele ce au urmat in laboratoarele crecetatorilor au avut de acum o baza teoretica si experimentală unanim recunoscuta. Foarte curand, chimistii au reusit sa determine miscarile moleculelor, vitezele acestora, oferind astfel o imagine completa a starii unui gaz, elaborand teoria cinetica a gazelor.

Pornind de la o experienta a lui Dalton asupra difuziunii gazelor, teoria cinetica a fost completata de Maxwell, Boltzmann si apoi de Einstein.