

La meravellosa efectivitat *Matemàtiques a la química*

Ángel Requena Fraile



Octaedre truncat i dodecaedre ròmbic: emplenant l'espai

A casa hem construït dos poliedres regulars molt singulars. Ha arribat el moment de veure'n la seva importància per a comprendre la naturalesa. Cap dels dos són regulars, ja que com saps només hi ha cinc poliedres regulars convexos, els anomenats sòlids platònics. Aquests cinc sòlids platònics són meravellosos per les seves simetries i per la seva bellesa, però només un d'ells, el cub, omple l'espai sense forats. Els dos que hem construït se superposen perfectament sense deixar cap espai intermig. Encara que no els vegis n'estàs envoltat.

El pla pot ser tessellat per tres polígons regulars: triangle equilàter, quadrat i hexàgon. Per a completar el pla disposam de moltes formes que són semi-regulars. Per a l'espai la situació es complica i la realitat no és plana. Només en els dos darrers segles s'han pogut estudiar les precioses formes de la naturalesa atòmica i meravellar-nos de la seva perfecció geomètrica.

La meravellosa efectivitat *Matemàtiques a la química*

Ángel Requena Fraile



Ocult a l'atomium

Per endevinar on en trobam un viatjarem a Brussel·les i mirarem el símbol de la capital d'Europa: *l'atomium*, un dels poliedres cristal·logràfics del ferro, un cub amb un àtom en el centre i un altre a cadascun dels vuit vèrtexos. L'altura de *l'atomium* és de 103 metres i pots veure que el cub està girat cap a nosaltres. Aquesta xarxa s'anomena *cúbica centrada en el cos* (BCC, en anglès).



El conjunt cúbic permet emplenar tot l'espai, però quina part de l'espai ocupa cada àtom? Calculem quina forma té aquest espai que correspon a cada àtom. L'àtom central està unit amb els vuit vèrtexos. Si només tinguéssim dos àtoms units per una aresta els podríem separar amb un pla perpendicular a l'aresta que els uneix, pel seu punt mitjà. És l'anomenat pla mediador. En el nostre cas, separarem l'àtom del centre del cub amb vuit plans mediadors.

Endevines ja quina figura formen els vuit plans mediadors de *l'atomium*? Pots ajudar-te si construeixes un cub i situes el seu àtom central.

Describeu el poliedre que has trobat. Està inscrit en el cub?

A més de cristalls de ferro, també es troben xarxes BCC en els del calci, en els del sodi i en els de potassi, entre d'altres.

La meravellosa efectivitat *Matemàtiques a la química*

Ángel Requena Fraile

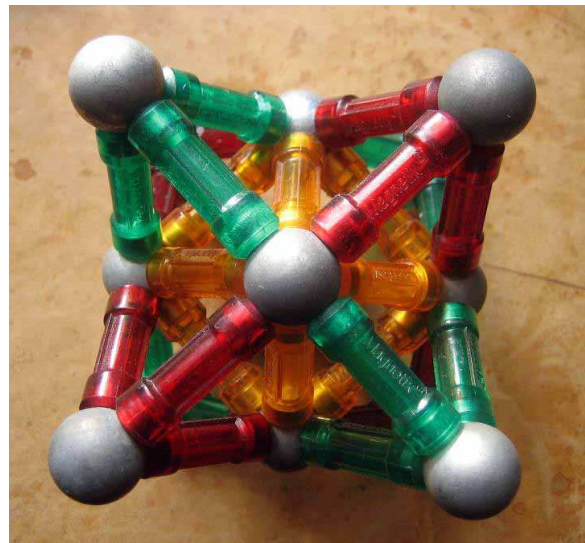


L'espai vital d'un àtom a la xarxa cúbica centrada a les cares.

Hem trobat el poliedre que ocultava *l'atomium*, ara ens queda descobrir el poliedre que emplena l'espai en una xarxa FCC (cúbica centrada a les cares). Obtindrem l'estructura més compacta possible.

Per fer-ho, recupera la maqueta que vares fer on hi apareixien el tetraedre, l'octaedre i el cub . Hauràs de fer un petit esforç d'imaginació, però la maqueta t'ajudarà. El cub (la nostra maqueta) està rodejat d'altres cubs. Fixa't en un dels àtoms del centre d'una cara (el del centre de la fotografia de la dreta, per exemple). Té de veïns a quatre dels vèrtexs de la seva cara, més els quatre del centre de les cares adjacents del cub, més altres quatre del cub superior.

I ara ve la part difícil: imagina tots els plans mediadors: Quin poliedre obtens? Dibuixa'l.



Tot el que vegis d'or, plata, coure o alumini, entre d'altres, està compost d'una xarxa d'aquest tipus: els poliedres hi són a balquena.