



Els cristalls, són també...



La metal·lúrgia:
De l'edat de bronze
a "l'edat d'or" de l'acer

Aquesta ciència estudia la química dels materials i els aliatges, estudiant les seves estructures i propietats. Designa també les tecnologies de la seva fabricació, tractament i posta en forma. Les primeres evidències de la metal·lúrgia es remunten a la utilització del bronze fa 5000 anys a l'Orient Mitjà. Fa 1200 anys, es descobreix a Anatòlia que el ferro escalfat amb carbó és més dur que el bronze. No va ser fins a principis del segle XIX quan s'aïllaren nous metalls com l'alumini. Nombrosos progressos en el tractament de metalls de tipus ferro fan d'aquest segle "l'edat d'or" dels acers que contenen ferro amb una mica de carboni.

Ganivet "Danakil" de Etiòpia © Col·lecció del Museu d'Història Natural de Grenoble

Cristalls com a substituïts ossis

Els estudis de la composició química dels ossos i de l'esmalt dental van ser bastant desconcertants pels primers investigadors. Aquests compostos químics són uns nanocristalls molt reactius de la família de les apatites (fosfats de calci que poden contenir també F, Cl o OH). Mitjançant una biomineralització artificial, **l'home crea pròtesis cristal·lines que imiten la natura.**

Cristalls en farmàcia

La mateixa molècula pot cristal·litzar de diferents formes, presentant les mateixes característiques químiques en solució. Aquest **polimorfisme** resulta d'una diferent disposició de les molècules. En farmàcia, és important controlar la forma i la mida dels cristalls que contenen la molècula activa d'una medecina, ja que aquests paràmetres poden influir en la **velocitat de dissolució** i, per tant, en l'eficàcia d'aquesta substància.

Els cristalls i els seus defectes en metal·lúrgia

La metal·lúrgia és l'estudi dels metalls, els compostos intermetàl·lics i les barreges denominades aliatges metàl·lics. Els metalls i els seus aliatges estan formats per una multitud de cristalls, són sòlids policristal·lins. Tenen nombrosos usos que van des dels acers de la construcció als aliatges complexos dels reactors dels avions, passant pels revestiments anticorrosius.

Tot i que la duresa pot ser associada a certes estructures, sovint són **els defectes els que determinen les propietats mecàniques dels metalls i dels seus aliatges.**

Cristalls líquids!

Un cristall líquid és **un estat entre líquid i sòlid**: flueix com un líquid però té propietats dels sòlids. Les molècules d'un cristall líquid són sovint allargades i tendeixen a situar-se com a llumins o havans en una caixa. Deuen el seu nom a les seves propietats òptiques, similars a les dels cristalls.



Pròtesis de maluc

© Col·lecció de l'Escola de Mines de Saint-Etienne

Com reconstruir els ossos?

La reconstrucció dels ossos humans és difícil, la cirurgia ortopèdica ha optat pels transplantaments ossis. Però les dificultats d'extracció associades als auto-transplantaments i els potencials riscos de transmissió viral provocats pels transplantaments exògens (humans o animals) porten a considerar la implantació de substituïts ossis sintètics.

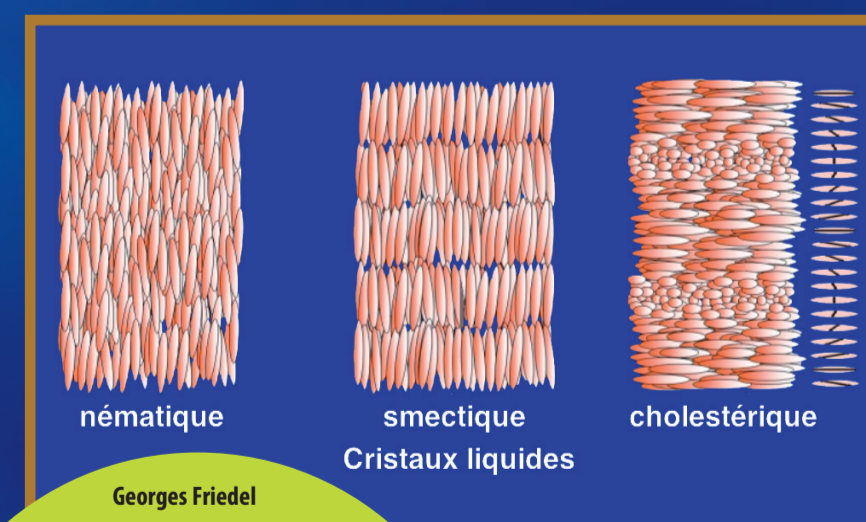
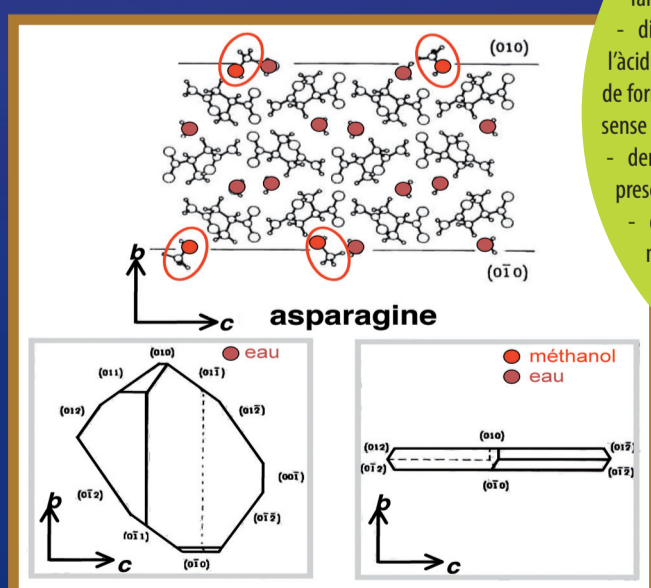
Treballs recents mostren la importància dels biomaterials, els quals poden facilitar el reconeixement ossi i la mineralització.

El polimorfisme de l'asparagina

El polimorfisme dels cristalls els confereix propietats específiques que poden ser de gran importància en farmàcia:

- diferent distribució de les cares dels cristalls: per exemple en l'àcid L-asparagina, el solvent influeix en la formació d'un polimorf i de formes particulars en introduir-se en una de les cares del cristall sense interrompre l'assemblatge de les seves molècules.
- densitat i porositat diferent amb conseqüències sobre la presentació del medicament.
- diferent solubilitat i velocitat de dissolució, les quals modifiquen la biodisponibilitat del medicament amb risc d'ineficàcia (baixa dosificació) o de toxicitat (alta dosificació).

Font: J. Doucet LPS – Orsay



Georges Friedel

Estudià entre 1909 i 1922 aquests **cristalls líquids**, els quals poden produir magnífiques imatges...

- Els classifica en tres tipus:
- **Nemàtics**: les molècules estan alineades però desordenades,
 - **Esmèctics**: les molècules alineades formen capes,
 - **Colestèrics**: l'orientació de les molècules forma una hèlix.
- L'orientació de les molècules pot controlar-se mitjançant un camp elèctric. Aquesta propietat fa dels cristalls líquids un element essencial de les pantalles planes per obtenir la imatge i els colors sol·licitats. Els cristalls líquids estan presents a la natura, a les petxines de les cetònies.

Font: IPCMS-Universitat L. Pasteur Estrasbourg