

15/02/2017

Desentranyant l'enigma dels vidres



L'estat vítri és un dels grans temes pendents en física de la matèria condensada, fins al punt que encara no se sap si és una fase diferent de la matèria o un líquid de viscositat extrema. Investigadors de la UAB han publicat a la Revista Espanyola de Física l'article que reproduïm a continuació, per explicar els últims avenços en l'estudi de la dinàmica dels vidres ultraestables, que poden desentranyar els enigmes de l'estat vítri.

Els vidres -aquests materials estructuralment desordenats, sense la periodicitat espacial que caracteritza els sòlids cristalins- són difícils de modelar, pel que sol dir-se que una bona comprensió de l'estat vítri és un dels grans temes pendents en física de la matèria condensada. Per exemple, encara que pugui semblar sorprenent, encara avui no sabem si es tracta de líquids extremadament viscosos o d'una fase diferent de la matèria, això és, una fase amb propietats termodinàmiques diferenciades. El dubte no es resol en notar l'existència d'una transició vítria d'origen cinètic entre el vidre i el líquid subrefredat que podria amagar a l'observació experimental un autèntic canvi de fase termodinàmic. El descobriment recent que, en qüestió d'hores, es poden sintetitzar sòlids desordenats amb una estabilitat termodinàmica comparable a la dels ambres naturals -envellits durant desenes de milions d'anys- està obrint nous camins en l'estudi del vidres.

S'ha establert recentment un interessant paral·lelisme entre la dinàmica del vidre i la del líquid subrefredat. C. Rodríguez-Tinoco, J. Ràfols-Ribé, M. González-Silveira i Javier Rodríguez-Viejo de la UAB, usant tècniques de calorimetria amb velocitats d'escalfament ultraràpides (fins a 5×10^4 K/s), han determinat, a pressió ambient, la dinàmica de vidres de diverses estabilitats a temperatures mai abans explorades.

A part d'observar dinàmiques de relaxació qualitativament similars, resulta que la variació de la viscositat i del temps de relaxació amb la temperatura pot ser descrita mitjançant una expressió anàloga a la dels líquids, però incorporant el concepte d'estabilitat termodinàmica. En un estudi paral·lel, aquest mateix grup de la UAB, en col·laboració amb M. Barrio, P. Lloveras i J. Ll Tamarit de la UPC i amb la Universitat de Grenoble, s'ha pogut determinar la dinàmica de vidres amb estabilitats diferents en el rang de pressions entre 1 i 3000 atmosferes. Els investigadors han notat així que, mentre que a baixa pressió dos vidres es comporten de manera molt diferent, amb temperatures d'inici de la transició vítria que difereixen en més de 20°C, tant aquesta temperatura com la seva variació amb la pressió tendeixen a valors molt propers quan els vidres estan a pressió elevada. És un comportament explicable tenint en compte variacions de densitat i la seva dependència amb la pressió. Sorprenentment, vidres amb estabilitats molt diferents segueixen lleis d'escala comuns entre si i anàlogues a les de l'estat líquid si s'introdueixen paràmetres que depenen de la pressió i la temperatura. Seguir amb l'estudi de vidres ultra estables desentranarà sens dubte enigmes de l'estat vítri.

Article traduït de l'[original](#), publicat a la Revista Española de Física.

Javier Rodríguez Viejo
Departament de Física
Universitat Autònoma de Barcelona
javier.rodriquez@uab.cat

[Referències](#)

[View low-bandwidth version](#)