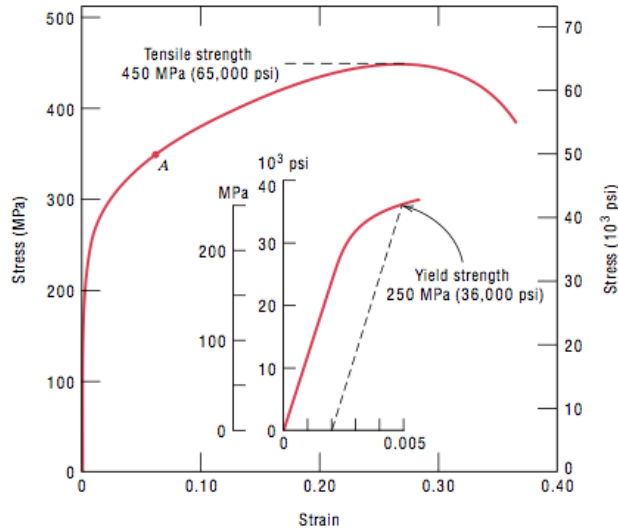


Guía 10: Defectos en sólidos Cap. 18, 20 de Kittel; Cap. 30 A-M. Mie. 17 Julio 2013

1. Indique como se clasifican los defectos que ocurren en un sólido cristalino, según la dimensión espacial del defecto.
2. Diga en que tipo de propiedades del sólido (propiedades mecánicas, ópticas, eléctricas, magnéticas, etc.) puede influir principalmente cada uno de los defectos nombrados en 1.
3. Dibuje una curva esfuerzo-deformación. Defina los siguientes conceptos e indique, si corresponde, donde se ubican en el dibujo.
 - sollicitación
 - régimen elástico
 - régimen plástico
 - esfuerzo máximo a la tensión
 - límite elástico
 - resiliencia
 - tenacidad
4. ¿De qué tamaño son los granos que componen un material normal, por ejemplo cobre? ¿De qué tamaño son los granos que componen un material nano-estructurado?
5. A medida que aumenta la tensión, ¿qué fenómenos ocurren en el sólido policristalino normal? ¿Qué cambia en el nano-estructurado?
6. ¿A qué se refiere el efecto Hall-Petch?
7. A partir de la figura, que muestra una curva de esfuerzo-deformación para el bronce, determine
 - a) el módulo de Young
 - b) el límite elástico a un offset de 0.002
 - c) la carga máxima que soporta el material (esto es, antes de que comience el estrangulamiento).
8. En el cálculo de la concentración de vacancias en equilibrio se utiliza habitualmente la condición de mínimo de la energía libre F , tal como lo hicimos en clases. Esto es una aproximación, ya que en realidad el sólido está a cierta presión (atmosférica por ejemplo) y por tanto se debería ocupar energía libre de Gibbs G . Compruebe que para el caso del oro, cuya energía de formación de vacancias es 0,9 eV y su volumen atómico es 20 \AA^3 , el error que se comete al considerar la función F en vez de G es despreciable. Considere que el término de variación de entropía térmica es pequeño y puede despreciarse. Considere presión atmosférica.



9. Determine el número de pares de Frenkel en equilibrio en un cristal en función de la temperatura, siendo E_I la energía necesaria para llevar un átomo de su posición en la red a una posición intersticial.
10. Estime la relación entre el número de vacancias y divacancias que se encuentran en equilibrio a temperatura ambiente en un metal en que la energía de formación de una vacancia es 1 eV y la energía de enlace de una divacancia es 0,2 eV.
11. La presencia de vacancias e intersticiales en una muestra cristalina produce una variación de la longitud L del cristal y del parámetro de red a , que sigue la relación

$$\frac{\Delta L}{L} - \frac{\Delta a}{a} = \frac{1}{3}(c_v - c_i),$$

donde c_v y c_i es la concentración de vacancias e intersticiales, respectivamente. Describa un experimento para determinar si existe un sólo tipo de defecto y explique que información suplementaria podría obtener sobre el defecto.

12. Calcule la entropía de configuración de un cristal de un elemento en el que existe una concentración c de impurezas distribuidas al azar.