

**Examen ME-3201**  
**150 minutos, 28/11/2012**  
**Ciencia de los Materiales**  
**Prof. Aquiles Sepúlveda**

**Pregunta 1. (25%)**

- a) A partir de las estructuras electrónicas del hidrógeno ( $Z=1$ ) y del carbono ( $Z=6$ ), y siguiendo el completo desarrollo lógico que corresponda, discuta la estructura y las propiedades de los siguientes materiales: polietileno y carbono diamante. (2/5)
- b) Justifique el tipo de enlace presente en los metales de transición, caso de elementos puros. (2/5)
- c) ¿Por qué es razonable que la estructura cristalina del hielo no sea geoméricamente densa? (1/5)

**Pregunta 2. (20%)**

- a) Suponga que se tiene polvos de un cristal Cúbico Centrado en el Cuerpo con  $R=0,1$  nm. Sobre dicho cristal incide un haz de rayos X con  $\lambda=0,15$  Å. ¿Cuánto vale el ángulo de Bragg,  $\theta$ , del cono de difracción de menor ángulo? ¿Cómo mediría experimentalmente tal ángulo?
- b) ¿Cuál es la aplicación de cada una de las técnicas de difracción de rayos X que usted debe conocer?

**Pregunta 3. (25%)**

- a) Se tiene Cu a  $900$  °C el cual es enfriado a diferentes velocidades de enfriamiento  $V_e$  hasta la temperatura ambiente. Discuta la concentración real de vacancias que es retenida a temperatura ambiente, en función de la velocidad de enfriamiento  $V_e$ .
- b) ¿Cuál es el interés y la justificación física del concepto de temperatura homóloga,  $T(K)/T_F(K)$ ?

**Pregunta 4. (30%)**

- a) Justifique el procedimiento empleado para determinar la composición de las fases presentes en un diagrama binario de fases al equilibrio.
- b) ¿Qué transformaciones de fase ocurren y qué propiedades mecánicas se obtienen durante el revenido de un acero Fe-0,4%pC. (Revenido posterior a un temple).
- c) A un mismo contenido de %p.C, ¿qué ventajas presenta un Acero de Baja Aleación respecto de un Acero al Carbono?
- d) Explique la estructura de bandas y el mecanismo de conducción de un semiconductor extrínseco tipo p. Además, ¿cuáles son las ventajas de un semiconductor extrínseco respecto de uno intrínseco?