**CL2**

**Ciencia de los Materiales**

**100 minutos**

**22 de agosto, 2012**

Siempre tenga presente que la estrategia de la Ciencia de los Materiales es establecer RELACIONES entre Estructura-Procesos-Propiedades, si bien nuestro curso introductorio corresponde más bien a solo relaciones Estructura-Propiedades. Esto significa conocer y comprender la Estructura y luego de allí deducir/justificar las Propiedades de un material. Los Enlaces son, entre varios, un elemento de Estructura; de manera que si bien este CL corresponde a relaciones Enlace y Propiedades en Materiales, hay que tener presente que las propiedades NO DEPENDEN EXCLUSIVAMENTE de los Enlaces.

Recuerde poner su nombre en cada hoja de respuestas. Respuestas en hojas separadas. Cuide que su letra sea legible, factor que podría influir en su nota.

**Pregunta 1 (20%)**

1. ¿Cómo se justifica que el enlace covalente normalmente sea el más fuerte de todos?
2. ¿Cuál es la naturaleza de las fuerzas de enlace en cada uno de los enlaces primarios y secundarios que usted debe conocer?

**Pregunta 2 (30%)**

1. Justifique, en relación con las características pertinentes del tipo que enlace que corresponda, la diferencia en ductilidad entre los materiales metálicos y un cristal iónico (p.e., NaCl).
2. Considere los siguientes elementos del grupo IVA (columna en la Tabla Periódica) del Carbono: C(Z06), Si(Z=14); Ge(Z=32); Sn(Z=50) y Pb(Z082). Justifique\* cómo evoluciona la temperatura de fusión de los cristales puros de tales elementos, al bajar en ese grupo. \*: parta desde el principio (datos) y no se salte pasos.

**Pregunta 3 (30%)**

1. En general, ¿por qué la conductividad térmica de un material metálico metal es superior a la de un cerámico? ¿Qué ocurre en el caso particular del diamante?
2. Desarrolle el tema, con ejemplos: enlace mixto covalente-iónico.
3. Explique los factores que controlan la estructura cristalina de un sólido iónico.

**Pregunta 4 (20%)**

1. ¿Cómo se justifica que, entre los enlaces secundarios, la unión hidrógeno sea relativamente fuerte?
2. ¿A qué se debe que el diamante sea un material: i) duro y ii) frágil?

Otras preguntas:

 Identifique y ubique cada tipo de enlace existente en el agua, polietileno o caucho no vulcanizado, por una parte, y en el caucho vulcanizado, por otra. ¿Cuál es el propósito industrial de la vulcanización del caucho?

Considere los elementos metálicos del período del K; no considere los metaloides ni no metales al final de tal período. Discuta cómo evoluciona la temperatura de fusión de los cristales de estos metales puros al recorrer ese período de izquierda a derecha. Ayuda …: deduzca la evolución de la propiedades a partir de aquella del enlace presente. Note que parte de metales representativos, pasa por metales de transición y termina en metales representativos, muy interesante.

Considere un cristal iónico binario (como el NaCl). Discuta (presente y sáquele todo el provecho posible) a un gráfico energía potencial inter-iónica versus distancia inter-iónica. Ayuda …: Analice el término de energía de atracción (de mediano y corto alcance) y aquel de energía de repulsión (de corto alcance) presentes y, como resultado de lo anterior, la fuerza total resultante. Refiérase a la situación de equilibrio. *(Recuerde que la derivada de esta curva de energía potencial es fuerza inter-iónica en función de la distancia).*

¿En que consiste la hibridación de los orbitales externos del C en el caso en que este elemento presenta cuatro enlaces simples? *Parta de la estructura al estado fundamental.*

¿Cuál es el mecanismo básico de deformación plástica en los cristales metálicos? ¿Qué pasa con este mecanismo en el caso del diamante (enlace covalente) y en aquel del NaCl (enlace iónico).

Discuta la conductividad eléctrica y térmica en cristales metálicos, iónicos y covalentes. *Ayuda … : mecanismos de conducción, llegando a justificar en qué materiales se obtiene alta o baja conductividad de cada tipo especificado. Ayuda: partir del Z de los elementos, pasar por Tabla Periódica y electronegatividad, enlace primario y sus características, propiedades del material condicionadas por el enlace, y listo.*

A qué se debe que el C diamante sea un material dúctil y frágil? ¿Por qué el Si diamante es menos duro y frágil que el C diamante?

En el marco del enlace covalente, ¿por qué, relativamente, son muy numerosas las moléculas y escasos los cristales?

El C presenta el mismo tipo de enlace en el diamante y en el polietileno. Entonces, ¿cómo es que estos materiales muestran una enorme diferencia en dureza y en ductilidad?

En el marco de este curso, ¿qué diferencia fundamental existe entre los conceptos de cristal y de molécula? ¿Qué es un cristal molecular? ¿Qué tipo de enlace siempre predomina dentro de una molécula? ¿Qué es un enlace molecular? El cristal de Ar, ¿es o no un cristal molecular y por qué? De corresponder, complemente sus respuestas con ejemplos y con dibujos.