

EJERCICIOS Y CUESTIONES DE AUTOEVALUACIÓN (TEMAS 1 AL 3)

A continuación, se presentan ejercicios y cuestiones para la autoevaluación del alumno. Las soluciones a los mismos se hallan al final de este documento.

- I. Ejercicio: Determinar la densidad del aluminio de estructura cúbica centrada en las caras, cuyo parámetro de red es 4,095 Å y masa atómica 27 g/mol.
- II. Cuestión: ¿Cuáles son las diferencias entre un sólido cristalino y uno amorfo?, ¿es posible que un material sea cristalino y amorfo?
- III. Cuestión: Se dice que habitualmente los materiales cristalinos formados tras un proceso de fabricación tienen estructuras policristalinas, ¿por qué no son habituales las estructuras monocristalinas?
- IV. Cuestión: ¿Qué es un material higroscópico? Citar un ejemplo.
- V. Cuestión: Clasificar los siguientes materiales en su grupo correspondiente (metal, cerámica, composite y polímero): goma, nylon, bronce, cemento, algodón, hormigón.
- VI. Cuestión: ¿Qué es un termopar?
- VII. Cuestión: Indicar de manera razonada y breve si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: La celdilla unitaria en un material es única bajo cualquier circunstancia.
- VIII. Cuestión: Indicar de manera razonada y breve si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: El que un material sea amorfo sólo depende de su composición química.
- IX. Cuestión: Emparejar los conceptos de la columna de la derecha con los de la izquierda:
 1. Metales
 2. Cerámicas
 3. Polímeros
 4. Composites
 - a. Enlaces metálicos
 - b. Enlaces covalentes
 - c. Enlaces iónicos
 - d. Enlaces de Van der Waals
 - e. Suelen ser amorfos
 - f. Suelen ser cristalinos
 - g. Tienen un punto de fusión elevado
 - h. Tienen un punto de fusión bajo



- X. Cuestión: Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
1. La difracción de rayos X sirve para conocer el tipo de celdilla unidad que posee un material cristalino
 2. 1 \AA son 10^{-8} cm
 3. En la naturaleza pueden encontrarse 16 tipos de celdas de Bravais distintas
 4. La electronegatividad indica la tendencia de un átomo a ceder protones
 5. La banda de conducción es la banda más cercana al núcleo del átomo
 6. Los materiales amorfos tienen punto de fusión igual que los cristalinos

RESPUESTAS

I. Ejercicio:

La expresión para hallar la densidad es:

$$\rho = \frac{(\text{átomos/celda}) \cdot (\text{masa atómica})}{V_{\text{celda}} \cdot N^{\circ} \text{ Avogadro}}$$

En una estructura cúbica centrada en las caras:

Átomos/celda: 4

$$V_{\text{celda}} = a_0^3 = 6,638 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{4 \frac{\text{átomos}}{\text{celda}} \cdot 27 \text{ g/mol}}{6,638 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos/mol}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$$

II. Cuestión:

Las diferencias fundamentales son sus estructuras y, por lo tanto, sus propiedades. Los materiales cristalinos son aquellos cuyas moléculas adquieren un orden sistemático de largo alcance, mientras que los amorfos poseen sus moléculas aleatoriamente

distribuidas y habitualmente se caracterizan por poseer una química más compleja.

Es posible que un mismo material sea cristalino o amorfo, como ocurre en algunas cerámicas y en la mayor parte de los polímeros.

En la capacidad para cristalizar son fundamentales dos aspectos en el momento de la fabricación:

1. La facilidad que posea el material para ordenarse en estado líquido, aspecto directamente relacionado con su composición
2. La velocidad de enfriamiento

III. Cuestión:

Las estructuras monocristalinas se forman solo bajo condiciones de temperatura y presión muy concretas y con enfriamientos extremadamente lentos. Estas situaciones no son posibles de alcanzar en fábrica de tal manera que en el proceso de solidificación surgen al mismo tiempo, dentro del material, muchos puntos (núcleos) a partir de los cuales ocurre el crecimiento de granos sólidos dando lugar a estructuras policristalinas en lugar de un único monocristal.



IV. Cuestión:

Un material higroscópico es aquél que tiene una gran facilidad para absorber agua en su interior ya sea por medios físicos o químicos. Un ejemplo sería la madera.

V. Cuestión:

goma: polímero
nylon: polímero
bronce: metal
cemento: cerámica
algodón: polímero
hormigón: composite

VI. Cuestión:

Un termopar es un instrumento para la medida de la temperatura. Está formado por la unión de dos metales distintos que al ser sometidos a una diferencia de temperatura entre sus extremos genera una pequeña diferencia de potencial medible que se traduce en una lectura de temperatura.

VII. Cuestión:

No. Las celdillas unidad varían en función de la composición química del material y de otras variables como la temperatura, la presión o la velocidad de enfriamiento.

VIII. Cuestión:

No. Además de la composición química depende de la velocidad de enfriamiento: Cuanto mayor sea más posibilidades hay de que la estructura del material no pueda ordenarse y dé como resultado una estructura amorfa.

IX. Cuestión:

Metales: Enlaces metálicos, suelen ser cristalinos, tienen un punto de fusión elevado

Cerámicas: Enlaces covalentes, enlaces iónicos, suelen ser cristalinos (aunque también pueden ser amorfos por ejemplo los vidrios), tienen un punto de fusión elevado

Polímeros: Enlaces covalentes, enlaces de van der Waals, suelen ser amorfos (aunque muchos de ellos presentan zonas cristalinas)



junto con zonas amorfas en la misma masa de polímero), tienen un punto de fusión bajo

Composites: dado que son combinaciones normalmente de dos materiales pueden encontrarse gran cantidad de comportamientos distintos dependiendo de la naturaleza de los materiales de partida. Por eso, entre todos los composites existentes pueden encontrarse ejemplos que tengan las características anteriores.

X. Cuestión:

1. Verdadero
2. Verdadero
3. Falso
4. Falso
5. Falso
6. Falso