

MATERIALES NATURALES Y BIOMATERIALES
Grado en Ingeniería de Materiales
EXAMEN FINAL
16 de Enero de 2014

8.15

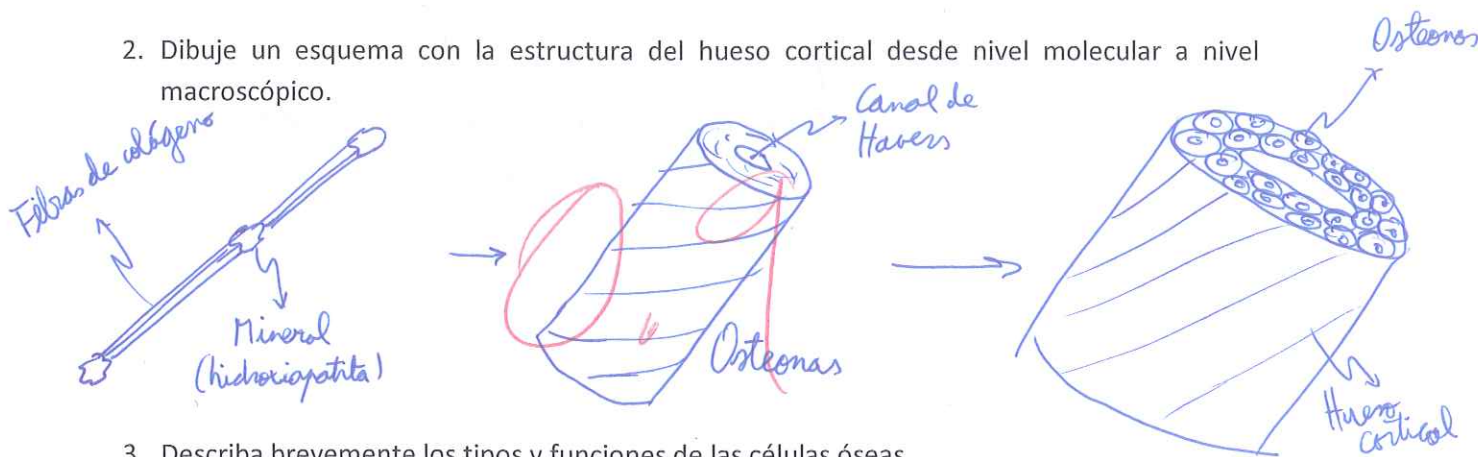
Nombre:

Responder brevemente a las siguientes cuestiones. Cada pregunta vale 0,5 puntos.

1. ¿Cuál es la definición de diferenciación celular?

La diferenciación celular es la capacidad que tienen las células madre para especializarse en un determinado tipo (función, órgano) a partir de células mesenquimales.

2. Dibuje un esquema con la estructura del hueso cortical desde nivel molecular a nivel macroscópico.



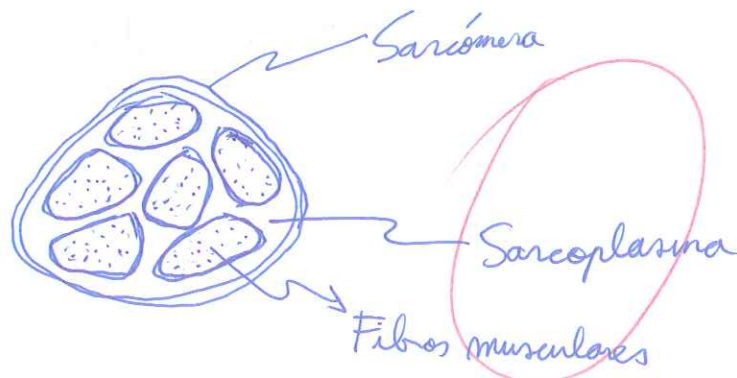
3. Describa brevemente los tipos y funciones de las células óseas.

Osteocitos: son las células en el interior de los huesos, conectadas entre sí y captan deformaciones en el hueso. Son osteoblastos atrapados en el hueso.

Osteoblastos: son las células encargadas de fabricar hueso ahí donde se necesite o bien remodelarlo.

Osteoclastos: son células encargadas de "comer" hueso para su reabsorción.

4. Dibuje esquemáticamente la estructura de la sarcómera e indique cada uno de sus componentes.



5. ¿Cuál es la diferencia entre contracción muscular isométrica y la contracción muscular isotónica?

La isométrica se produce cuando no hay un cambio en la longitud del músculo.

La isotónica, en cambio, sí que produce un cambio en la longitud y por tanto genera un trabajo.

6. ¿Cuáles son las funciones del cartílago hialino?

Tiene 2 funciones principales:

- La distribución de las tensiones de un hueso a otro evitando que se produzcan esfuerzos puntuales elevados.
- Disminuir el rozamiento de la articulación hueso-hueso.

7. ¿Qué tipo de célula se encuentra mayoritariamente presente en los ligamentos y cuál es la composición de la matriz extracelular de los ligamentos?

La célula principal es el fibroblasto.

La matriz extracelular está compuesta por colágeno

8. Describa el proceso de encapsulación de un biomaterial de primera generación.

Cuando se detecta un cuerpo extraño en el organismo, las células intentan identificarlo. Al no saber que es crean una capa fibrosa a su alrededor para aislarlo del medio y que pueda ser extraído.

9. ¿Cómo se define la biocompatibilidad de un material?

Se define por 2 factores:

- Bioseguridad: es la capacidad de un material de no producir reacciones dañinas en el cuerpo.
- Biofuncionalidad: es la capacidad de un material de realizar correctamente la función por la que fue diseñado.

10. Describa brevemente los síntomas de la inflamación.

- Son 5:
- 1) Calor: se produce un calentamiento de la zona afectada por la alta actividad celular.
 - 2) Color: la zona se enrojece por la concentración de células y sangre.
 - 3) Hinchazón: la zona aumenta de volumen.
 - 4) Dolor: los daños en los tejidos afectan a los nervios causando dolor.
 - 5) Pérdida de la funcionalidad: los daños también causan que el tejido no cumpla su función hasta que no se regenere.

11. ¿En qué consisten los tres métodos más comunes para esterilizar un biomaterial?

- Autoclave: consiste en un recipiente cerrado herméticamente en el que se introducen los biomateriales y se someten a alta temperatura y presión.
- Óxido de etileno: en una cámara cerrada y a temperatura ambiente, se exponen los biomateriales a este gas que elimina cualquier sustancia orgánica.
- Radiación: se someten los biomateriales a radiaciones capaces de destruir cualquier forma de vida indeseable.

12. ¿Por qué se incorpora cromo (Cr) a los aceros inoxidables?

El cromo es el elemento que proporciona la función de "inoxidable". El acero consigue autoprotectarse por la formación de óxido de cromo en su superficie, que al ser un cerámico tiene propiedades generalmente inertes.

13. ¿Qué es el apantallamiento de tensiones y qué consecuencias tiene en el tratamiento de lesiones óseas?

Cuando se introduce un material estructural en el cuerpo se produce una diferencia de módulos elásticos entre este material y el hueso, provocando un desequilibrio que hace que el hueso reciba menos carga de la esperada. Esto provoca que se produzca una absorción de hueso para reducir su sección y por tanto se debilita.

14. ¿Qué requisitos debe cumplir una aleación para tener el efecto de memoria de forma? De un ejemplo de una aleación con memoria de forma.

La aleación debe tener diferentes estados alotrópicos a distintas temperaturas y también la capacidad de ser templable.

Un ejemplo es la aleación NiTiNOL de níquel y titanio.

15. ¿Cómo se define a una cerámica bioactiva?

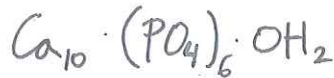
Una cerámica bioactiva es aquella que no genera ningún rechazo en el medio y además facilita la interacción proteica.

16. Describa los mecanismos de reabsorción activa y pasiva de los fosfatos de calcio y mencione al menos dos fosfatos de calcio que se reabsorban por cada uno de estos mecanismos.

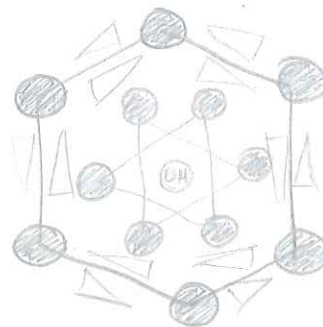
Reabsorción activa: es la capacidad de reabsorción por medio de actividad celular. Por ejemplo: hidroxapatita, fluorapatita.

Reabsorción pasiva: es la capacidad de reabsorción por medios químicos fisiológicos, como la disolución en un medio ácido. Por ejemplo: difosfato de calcio, trifosfato de calcio.

17. Escriba la formula química general de la hidroxiapatita estequiométrica e indique en un esquema de la proyección 001 de la celda cristalina de la hidroxiapatita la posición de los átomos de calcio.



1.0



● = calcio

18. Describir los aspectos que tienen en común la mayoría de los materiales biológicos, en términos de su composición y estructura.

O, Tienen una estructura altamente jerarquizada, desde niveles moleculares y macromoleculares. Están compuestos por células y una matriz extracelular. Esta última puede ser un material compuesto: una fase cerámica que proporciona resistencia y una fase orgánica que proporciona flexibilidad. O bien, pueden tener fibras que refuerzan la resistencia mecánica en esa dirección. (anisotropía)

19. ¿Cómo afecta el contenido de humedad a la estabilidad dimensional y las propiedades mecánicas de la madera?

Existe el límite de saturación de la madera, alrededor del 30%.

Por debajo de ese valor de humedad, hay un cambio dimensional de volumen

ya que son las fibras las que absorben el agua y aumentan. La variación de densidad es debido al cambio dimensional; cuanto menor humedad, menor

densidad y menores propiedades mecánicas. Por encima del límite de saturación

no existe cambio dimensional, pero sí de densidad, ya que se llenan los canales con agua. Las propiedades mecánicas siguen aumentando cuanto mayor la densidad.

20. ¿Por qué el nácar, que es un material mayoritariamente cerámico, tiene una elevada tenacidad a la fractura?

Es debido a su estructura formada por plaquitas unidas entre sí con un material orgánico. Son las uniones de todas las plaquitas las que proporcionan esa característica, ya que en caso de que una grieta intente avanzar se encontrará con esos bordes que la desvían y dificultan su avance.



1.0