

Examen Recuperación Tec. Ind. II – Bloque I – 2015-2016

Nombre y apellidos _____

Ejercicio 1. En la figura de adjunta se representa el diagrama de un ensayo de tracción de un acero. Se pide:

- (0,5) Módulo de elasticidad del material en GPa.
- (0,5) Tensión máxima, en MPa, a la que puedo someter al material si quiero un coeficiente de seguridad de 2 al límite elástico.

Se ensaya una probeta de este acero, de sección cuadrada de 1,5 cm de lado y 20 cm de largo hasta que está a punto de entrar en fluencia.

- (0,5) ¿A qué fuerza estoy sometiendo a la probeta cuando está a punto de entrar en fluencia?
- (0,5) ¿Qué alargamiento sufre la probeta cuando está a punto de entrar en fluencia?

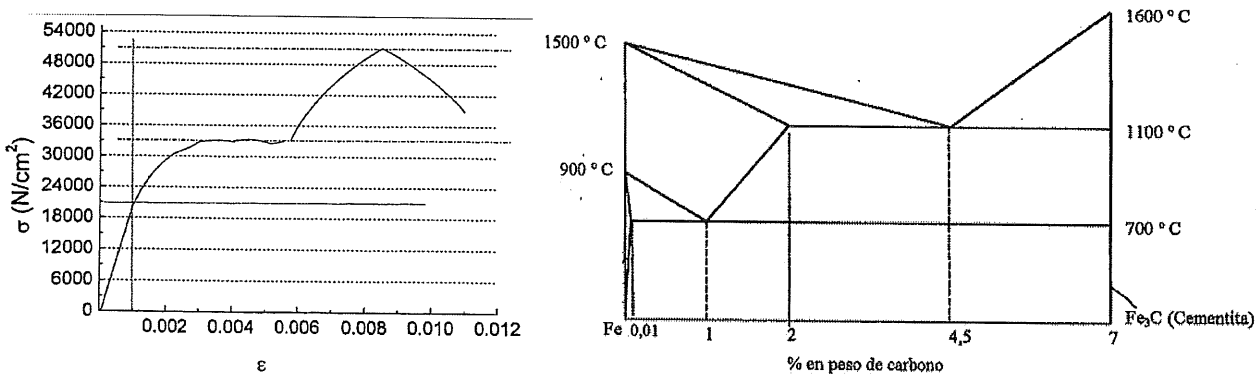
Ejercicio 2. El hierro cristaliza a temperatura ambiente en el sistema BCC y su radio es de 126 pm. Se pide:

- (0,5) Factor de empaquetamiento.
- (0,5) Constante reticular en Angstroms.
- (0,5) Masa de la celda unidad, sabiendo que el peso atómico del hierro es 55,845.
- (0,5) Densidad del hierro.

Nota: Que el peso atómico del hierro es 55,845 significa que $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de hierro tienen una masa de 55,845 g.

Ejercicio 3. Atendiendo al diagrama de fases de la figura se pide:

- (0,5) Solubilidad máxima de carbono en hierro y temperatura a la que se produce.
- (1) Explique el proceso de enfriamiento de una aleación 98,5% Fe – 1,5% C: sus cuatro temperaturas clave y lo que va sucediendo al pasar por ellas.
- (0,5) Para la aleación del apdo b) calcule el porcentaje de cada constituyente a temperatura ambiente y haga un dibujo sobre lo que veríamos en el microscopio.



Ejercicio 4. Una pieza con constante de proporcionalidad $k = 25 \text{ kp/mm}^2$ es sometida a un ensayo de dureza Brinell, con diámetro de bola 6 mm, produciéndose una huella de 3 mm de diámetro. Se pide:

- (0,5) Carga aplicada.
- (0,5) Grado de dureza Brinell.

Ejercicio 5.

- (1) Explique en qué consiste la fatiga y dibuje un ejemplo de curva de Wohler.
- (1) Ventajas y desventajas de los ensayos Brinell, Vickers y Rockwell (una décima cada ventaja o cada desventaja valorada como correcta).
- (1) Solución sólida por sustitución y solución sólida por inserción.


EXAMEN TECNOLOGIA INDUSTRIAL II - BLOQUE I - 2015-2016

EJERCICIO 1

- a) $\sigma = E \epsilon \Rightarrow E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{21000 \frac{N}{cm^2}}{0,001} \cdot \frac{10^4 cm^2}{1 m^2} \cdot \frac{1 Pa}{1 \frac{N}{m^2}} \cdot \frac{1 GPa}{10^9 Pa} = \boxed{210 GPa}$
- b) $\sigma_{\text{máx}} = \frac{\sigma_0}{2} = \frac{21000 \frac{N}{cm^2}}{2} \cdot \frac{10^4 cm^2}{1 m^2} \cdot \frac{1 Pa}{1 \frac{N}{m^2}} \cdot \frac{1 MPa}{10^6 Pa} = \boxed{105 MPa}$
- c) $\sigma = 33000 \frac{N}{cm^2} \Rightarrow F = \sigma \cdot S = 33000 \frac{N}{cm^2} \cdot (1,5 cm)^2 = \boxed{74250 N}$
- d) $\epsilon = 0,003; \Delta l = \epsilon \cdot l_0 = 0,003 \cdot 20 cm = \boxed{0,06 cm}$

EJERCICIO 2

- BCC
- $r = 126 \cdot 10^{-12} m$

a) $N^\circ \text{ átomos} = 1 + 8 \cdot \frac{1}{8} = 2 \text{ átomos/celda}$
 $V_{\text{átomos}} = 2 \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{8}{3} \pi r^3$
 $V_{\text{celda}} = a^3$

 $4r = \sqrt{3}a \Rightarrow a = \frac{4}{\sqrt{3}}r$

$FEA = \frac{V_{\text{átomos}}}{V_{\text{celda}}} = \frac{\frac{8}{3} \pi r^3}{\left(\frac{4}{\sqrt{3}}r\right)^3} = \frac{8 \pi (\sqrt{3})^3}{4^3 \cdot 3} \cdot \frac{r^3}{r^3} = 0,68 = \boxed{68\%}$

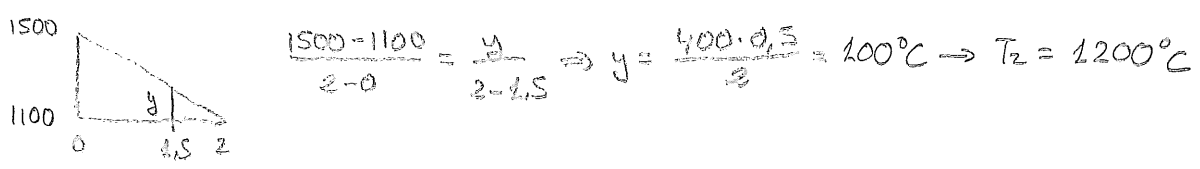
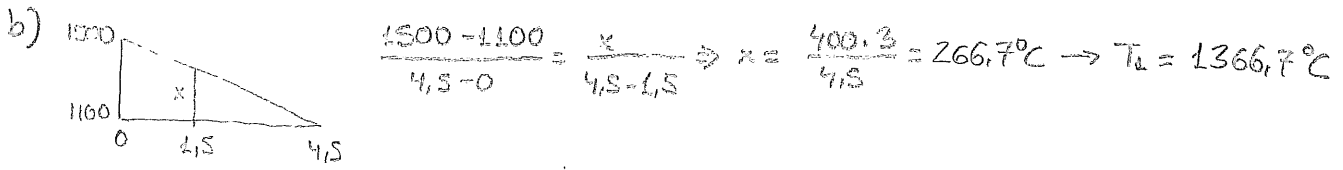
b) $a = \frac{4}{\sqrt{3}}r = \frac{4}{\sqrt{3}} \cdot 126 \cdot 10^{-12} m \cdot \frac{10^{10} \text{ \AA}}{1 m} = \boxed{2,91 \text{ \AA}}$

c) $m_{\text{celda}} = 2 \text{ átomos} \cdot \frac{55,845 g}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ át}} = \boxed{1,855 \cdot 10^{-22} g = 1,855 \cdot 10^{-25} kg}$

d) $\rho = \frac{m_{\text{celda}}}{V_{\text{celda}}} = \frac{1,855 \cdot 10^{-25} kg}{(2,91 \cdot 10^{-10} m)^3} = \boxed{7527 kg/m^3}$

EJERCICIO 3

a) 2% de C a 1100°C



La aleación comienza a solidificarse a $1366,7^{\circ}\text{C}$ y termina a 1200°C . Entre 1200°C y 900°C tenemos la fase sólida austenita. Desde los 900°C hasta justo por encima de los 700°C parte de la austenita se convierte en cementita. Así, justo por encima de 700°C tenemos 91,7% austenita (99% Fe - 1% C) y 8,3% cementita (93% Fe - 7% C).

Justo por debajo de los 700°C toda la austenita se ha convertido en perlita; así tenemos 91,7% perlita (99% Fe - 1% C) y 8,3% cementita (93% Fe - 7% C).

A su vez la perlita es una aleación eutéctica formada por las fases Fe - Cementita (85,7% Fe - 14,3% Cementita).

Desde aquí hasta temperatura ambiente no hay ningún cambio

c) 91,7% perlita y 8,3% cementita.



EJERCICIO 4

$$K = \frac{25 \text{ kp}}{\text{mm}^2}$$

• HB

$$D = 6 \text{ mm}$$

$$d = 3 \text{ mm}$$

$$a) K = \frac{F}{D^2} \Rightarrow F = K \cdot D^2 = \frac{25 \text{ kp}}{\text{mm}^2} \cdot 36 \text{ mm}^2 = 900 \text{ kp}$$

$$b) HB = \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} = \frac{2 \cdot 900}{\pi \cdot 6 \cdot (6 - \sqrt{6^2 - 3^2})} = 119 \text{ HB}$$

EJERCICIO 5

(Preguntas de teoría)