

Auxiliar VI

Compuestos y Propiedades Mecánicas

Gaspar Fábrega Ragni

Universidad de Chile, DIMEC

CHILE 2022.6



Contents

1 Preguntas Conceptuales

2 EJERCICIOS:

3 Gráficos:

Preguntas Conceptuales

Preguntas conceptuales

- Describa los factores principales a la hora de diseñar un material compuesto y como afecta sus propiedades.
- ¿Qué ventajas podría presentar el uso de un material compuesto?
- Explica cómo el porcentaje de agua de la madera afecta sus propiedades mecánicas y por qué diferentes maderas tienen propiedades diferentes.
- Qué es el **cold-drawing** y como afecta el comportamiento mecánico de los polimeros.

EJERCICIOS:

Preguntas:

- P1: Diseñe una barra que tenga una sección transversal redonda y 30 cm de largo. Cuando se aplica una fuerza de 1000 N, no debe estirarse más de 3 mm, utilizando:
 - Epoxi (E: 500.000 psi, densidad: 1,25 g/cm³)
 - Matriz epoxi reforzada con fibra de carbono (la fracción de volumen de la fibra de carbono: 0,2 y E: 530 GPa, densidad: 1,9 g/cm³).

Si epoxi y fibra de carbono cuestan alrededor de 1000 pesos/kg y 3000 pesos/kg, respectivamente, compare el costo de dos barras.

Preguntas:

- P2: Se tiene una película delgada multicapa de TiO₂ y SiO₂. Con el objetivo de determinar la porosidad del material se ha realizado un ensayo de nanoindentación con indentador de Berkovich :

$$\begin{array}{c|c} \beta & 1.034 \\ E_i & 1141 \text{ GPa} \\ \nu_i & 0.07 \end{array}$$

Módulo de Poisson de toda la multicapa es de 0.27.

$$\begin{array}{c|c} E_{TiO} & 250 \text{ GPa} \\ E_{SiO} & 73 \text{ GPa} \end{array}$$

Determine la porosidad y dureza de la película multicapa

Preguntas:

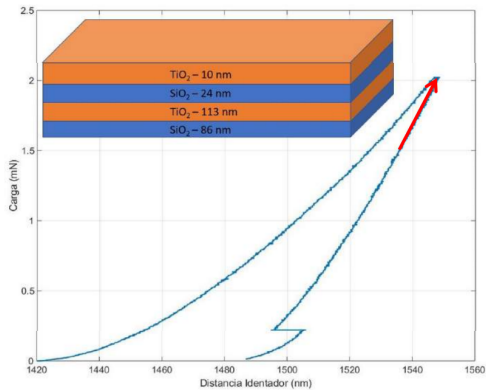
- P3: Para una aleación de Titanio con una grieta superficial, calcule el largo de la grieta más profunda que puede ser tolerada y aún así evitar propagación de grieta a un esfuerzo operativo de 70 % del esfuerzo de fluencia de la aleación. Asuma grieta elíptica. Propiedades del material $K_{Ic} = 115 [MN\ m^{-\frac{3}{2}}]$, $\sigma_y = 900 [MN\ m^{-2}]$

Preguntas:

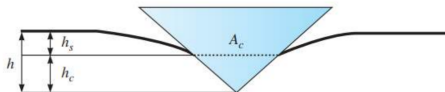
- P4: Determine la constante dimensional (C) para un experimento de Frecuencia Flexural si el experimento se desarrolla con una probeta de 3 [mm] de espesor, 20 [cm] de largo y 2 [cm] de ancho. Considere un factor de corrección de 0,9.

Gráficos:

P2:



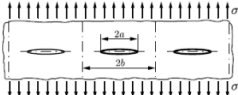
P2:



$$h = h_s + h_c \quad h_s = \varepsilon \cdot \frac{P_{m\acute{a}x}}{S} \quad A_c = 24.5 \cdot h_c^2$$

P3:

Table 5.1. Geometry factors for some geometries [58]

geometry	geometry factor
	$Y = 1$
	$Y = 1.1215$
	$Y = \sqrt{\frac{2b}{\pi a} \tan \frac{\pi a}{2b}}$
	$Y = \frac{1 - 0.025(a/b)^2 + 0.06(a/b)^4}{\sqrt{\cos(\pi a/2b)}}$
 (plate-shaped crack)	$Y = \frac{2}{\pi}$