

**Recuerde: debe usar el sistema métrico legal argentino (SIMELA).
Es el único sistema de unidades aceptado en esta asignatura.**

Las propiedades de los materiales están disponibles en muchos sitios de Internet.

Guía 10: Calorimetría

1. ¿Qué cantidad de calor es necesario entregar a 1 kg de hierro para aumentar su temperatura en 80°C? Compare este valor con el calor necesario para que un kilogramo de agua aumente su temperatura en el mismo valor.
2. ¿Qué masa de aluminio tiene la misma capacidad calorífica que 1 kg de agua?
3. Calcular la cantidad de calor que se debe entregar a 2 kg de hielo que se encuentran a -20°C para transformarlos íntegramente en vapor a 100°C a presión atmosférica.
4. Se tienen 0,5 kg de agua a 20°C y se le agregan 0,5 kg de plomo a 100°C ¿Cuál será la temperatura final del sistema si éste está aislado?
5. El calor específico de una sustancia varía con la temperatura t de acuerdo a la siguiente ley:
 $c = [0.1 + 10^{-3} t + 10^{-5} t^2] \times 4.1868 \text{ (kJ /kg}^\circ\text{C)}$
donde la temperatura se expresa en grados Celsius ¿Qué cantidad de calor será necesaria para elevar la temperatura de 2 kg de dicha sustancia desde 0°C hasta 100°C?
6. En un recipiente aislado se mezclan 1 kg de hielo a -5 °C con 1 kg de agua a 20 °C. Determinar:
a) la temperatura final del sistema,
b) si queda hielo, calcular la masa remanente.

Guía 11: Transmisión del calor

1. Una pared plana de madera de 1cm de espesor separa dos recintos con aire en reposo a temperaturas de 40°C y 10°C, respectivamente. Suponiendo régimen estacionario y modelo de pared infinita, calcular considerando sólo procesos de conducción.
a) La cantidad de calor transmitida por unidad de tiempo y superficie.
b) El perfil de temperatura de la pared.
c) El gradiente de temperaturas.
2. Repetir el problema anterior considerando procesos de conducción y convección. Comparar los perfiles de temperatura en cada caso.

3. Calcular la potencia que debe entregar una estufa, para mantener un recinto a 20°C , cuando la temperatura exterior es de 0°C . El recinto tiene 3m de ancho, 4m de largo y 5m de alto. Tiene además una puerta y una ventana de dimensiones 1m x 2.5m y 2m x 1.5m, respectivamente. Considerar las ventanas de vidrio de 4mm de espesor, la puerta de madera de 5cm de espesor, las paredes de ladrillo común de 0,3 m de espesor y el techo de hormigón de 0,1 m de espesor. Suponer despreciable la cantidad de calor transmitida a través del piso, y modele cada parte del recinto como planos infinitos en régimen estacionario ¿Qué efectos desprecia esta suposición?

4. Una cañería de aluminio de radio interno $R_{int} = 1 \text{ cm}$ y externo $R_{ext} = 3 \text{ cm}$, transporta un fluido a una temperatura de 150°C , siendo la temperatura ambiente de 20°C . Para régimen estacionario de transmisión del calor, calcular:

- La cantidad de calor transmitida por unidad de tiempo y longitud.
- Las temperaturas interior y exterior de la pared del caño.
- El perfil de temperaturas de la pared.

Considerar los procesos de conducción y convección. $h_{int} = 580 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $h_{ext} = 6 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

5. En una cañería de hierro muy larga ($R_{int} = 0,05\text{m}$; $R_{ext} = 0,1\text{m}$) el gradiente de temperatura para $R = 0,07 \text{ m}$ es de -10°C/m en dirección radial. La temperatura de la pared en la superficie interna es t_1 , mientras que la de la superficie externa es t_2 . Calcular en régimen estacionario:

- La cantidad de calor transmitida por unidad de tiempo y longitud.
- Si $t_2 = 0^{\circ}\text{C}$, la temperatura t_1 .
- El perfil de temperaturas.
- El radio para el cual $t = (t_1+t_2)/2$
- Si en el interior hay aire en reposo, la temperatura del mismo y la del fluido exterior.

Considerar los procesos de conducción y convección. $h_{int} = h_{ext} = 20 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

6. Un recipiente esférico de hierro de radio interior 0,1m, y de 5mm de espesor, está rodeado de una capa de FASTIX® de 5cm de espesor. Dentro de la esfera hay un fluido que es mantenido a 200°C . La superficie exterior del conjunto está expuesta al ambiente y su temperatura es de 50°C . Calcular en régimen estacionario (suponiendo que el fluido no se mueve):

- La cantidad de calor transmitida por unidad de tiempo.
- La temperatura del aire exterior.
- La temperatura en la interfaz espuma-hierro.
- El espesor de FASTIX® que debería tener para que la pérdida de calor se reduzca un 90% respecto del valor original, manteniendo constantes las temperaturas de los fluidos. Considerar los procesos de convección y conducción.

7. Una heladera portátil está hecha de telgopor y sus dimensiones son 50 cm x 40 cm x 30 cm. Dentro de la heladera hay una mezcla de 20 kg de agua y 40 kg de hielo en equilibrio a presión atmosférica, ocupando todo el interior. Si el espesor de las paredes de la heladera es de 3 cm y la temperatura exterior es de 30°C , calcular cuánto tiempo tarda en derretirse el hielo. Considerar los procesos de convección y conducción.