

TEMA: CONDUCCION CALORIFICA

- 1.- Dos recintos cuyas temperaturas respectivas son $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, están separados por un muro de hormigón de 30 cm de espesor y 35 m^2 de superficie. La permeabilidad térmica del muro es de $1.8\text{ kcal/h m}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcular el calor que fluye a través del muro en 24 horas y la conductividad térmica del hormigón.
- 2.- Calcular la pérdida de calor por minuto y por m^2 de superficie del cuerpo de una persona suponiendo que su piel se halla a $28\text{ }^{\circ}\text{C}$. La temperatura exterior es de $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y va recubierto de un tejido de lana de 4 mm de espesor cuya conductividad térmica es $k = 0.044\text{ kcal/h m}^{\circ}\text{C}$.
- 3.- Un bloque de cobre de 200 g de masa está suspendido en el vacío por un alambre de cobre de 10 cm de longitud y 1 mm de diámetro. Si el cobre está inicialmente a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre la temperatura ambiente, ¿cuál es su velocidad de enfriamiento inicial suponiendo que no existen pérdidas por radiación?. $c_{\text{Cu}} = 0.093\text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$, $k_{\text{Cu}} = 0.90\text{ cal/s cm }^{\circ}\text{C}$.
- 4.- A efectos de aislamiento térmico, se sustituye el vidrio plano de 6 mm de espesor de una ventana por dos vidrios de 3 mm cada uno separados por 3 mm de aire. ¿Qué relación existe entre los flujos de calor en cada caso, admitiendo que sólo se transmite calor por conducción?. $k_{\text{vidrio}} = 75\text{ W/m K}$, $k_{\text{aire}} = 2.5\text{ W/m K}$.
- 5.- Una habitación a la temperatura de $19\text{ }^{\circ}\text{C}$, está separada del exterior, a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, por un muro de 15 cm de espesor y dimensiones $2.5 \times 3.5\text{ m}^2$, formado por un material de conductividad $k = 1\text{ kcal/m h K}$. Determinar: a) La potencia a través del muro en kW. b) Cuál debe ser el espesor de una capa aislante, de conductividad 0.035 kcal/h m K , para que las pérdidas de calor a través del muro queden divididas por 5.
- 6.- Una varilla de acero de 1 m de longitud y de 10 cm^2 de sección, perfectamente aislada, tiene un extremo sumergido en aceite hirviendo a $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el otro en una mezcla de agua y hielo. Una vez establecido el régimen permanente, calcular: a) ¿Cuántos gramos de hielo se funden por minuto?. b) ¿Qué potencia tendría una máquina de Carnot que funcionando entre ambos focos cediese al foco frío en cada ciclo la misma cantidad de calor que transmite la varilla en un segundo?. $k_{\text{acero}} = 0.12\text{ cal/s cm }^{\circ}\text{C}$.
- 7.- El coeficiente de conductividad del hielo es $0.005\text{ cal/s cm }^{\circ}\text{C}$ y su densidad es 0.91 g/cm^3 . En doce horas de una noche, un estanque que contiene una capa de agua de 10 cm de espesor se hiela por completo. Calcular la temperatura media que ha existido en el ambiente. Suponer que inicialmente existe una película de hielo de espesor nulo.
- 8.- Una pared se compone de dos planchas de materiales distintos con conductividades $k_1 = 0.01\text{ cal/s cm }^{\circ}\text{C}$ y $k_2 = 0.004\text{ cal/s cm }^{\circ}\text{C}$, siendo sus espesores $e_1 = 8\text{ cm}$ y $e_2 = 10\text{ cm}$. Las superficies externas se mantienen a temperaturas $t_1 = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $t_2 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcular la temperatura de la superficie común y el flujo de calor suponiendo régimen estacionario y sabiendo que el área de la pared es $S = 20\text{ m}^2$.
- 9.- Se tiene un conjunto de láminas planas de dos materiales diferentes colocadas alternadamente, unas de espesor $e_1 = 1\text{ mm}$ y $k_1 = 300\text{ kcal/h m }^{\circ}\text{C}$ y otras de espesor $e_2 = 0.2\text{ mm}$ y $k_2 = 200\text{ kcal/h m }^{\circ}\text{C}$. a) ¿Cuál es la conductividad equivalente en la dirección paralela a las láminas?, b) ¿y en la dirección perpendicular?

10.- Un tubo metálico cuyo diámetro exterior es $2r = 10$ cm, lleva agua recalentada a una temperatura $t = 120$ °C, que también es la temperatura del metal, con un gasto de 36 m³/h. El tubo está aislado con una capa de fibra de vidrio de 4 cm de espesor y conductividad térmica $k = 40$ cal/h m °C. La temperatura externa del aislante es $t_1 = 20$ °C. Calcular las pérdidas de calor por metro de tubería en kcal/h m y la disminución de temperatura por cada 100 m de tubería.

11.- En una habitación a 0 °C se utiliza salmuera a -16 °C como refrigerante que circula por tuberías de cobre de 30 mm de diámetro cuyas paredes tienen 1.5 mm de espesor. ¿En qué fracción se reduce la transmisión de calor cuando las tuberías quedan recubiertas por una capa de hielo de 5 mm de espesor?. $k_{cu} = 401$ W/m K; $k_{hielo} = 0.59$ W/m K.

12.- Calcular, en kW/m³ de uranio, la potencia máxima de un reactor nuclear, sabiendo que las barras cilíndricas de uranio, de 5 cm de radio, poseen en la superficie una temperatura constante de 300 °C y en el eje del cilindro una pueden alcanzar un máximo de 800 °C. ($k_U = 0.2$ cal/s cm °C)

13.- La conductividad del óxido de uranio viene dada por la expresión:

$$k = (4908/T) \text{ kcal/h m K}$$

Las caras de una placa indefinida de 4.3 cm de espesor de dicho material, se mantienen a las temperaturas de 373 K y 1492 K respectivamente. ¿A qué distancia de la pared fría se alcanza la temperatura de 746 K?. ¿Qué superficie es necesaria para disipar 5 kcal/min?.

14.- La conductividad térmica de un ladrillo refractario varía con la temperatura de acuerdo con la expresión $k = 0.03 + 3 \times 10^{-5}t$, donde t se expresa en °C y k en cal/h m °C. Se utilizan ladrillos de este tipo para construir la pared, de 25 cm de espesor, de un horno. Calcular las pérdidas por m² de pared si la temperatura de funcionamiento del horno será de 1000 °C y la exterior de 50 °C. ¿Si no se tiene en cuenta el término de variación de k con la temperatura, en qué porcentaje se subestiman las pérdidas?.

15.- Una placa plana de conductividad térmica k y espesor L , absorbe energía por su cara izquierda, a razón de q cal/h m². La temperatura de su cara derecha, t_0 , se mantiene constante. Determinar la distribución de temperaturas en la placa en función de t_0, q, L, x y k , suponiendo régimen estacionario y que no existe generación de calor.

16.- Una bola de metal de radio $r_1 = 20$ cm está recubierta con dos capas aislantes. La primera de espesor $e_1 = 3$ cm y conductividad $k_1 = 0.0002$ cal/cm s K, y la segunda con $e_2 = 2$ cm y $k_2 = 0.0005$ cal/cm s K. La temperatura de la superficie de la bola es $t_1 = 150$ °C y la del ambiente $t_a = 22$ °C. Calcular: a) el flujo de calor a través de toda la esfera; b) la temperatura en superficie de separación de los dos aislantes. Suponer régimen estacionario.

17.- Una barra de sección cuadrada de lado $a = 1$ cm y longitud $l = 100$ cm, se encuentra en un ambiente a 0 °C. Uno de los extremos se coloca, en un instante dado, en contacto con un baño isoterma a 500 °C. Hallar la ley de distribución de temperaturas de la barra. Obtener la distribución considerando una longitud de la barra muy grande.