

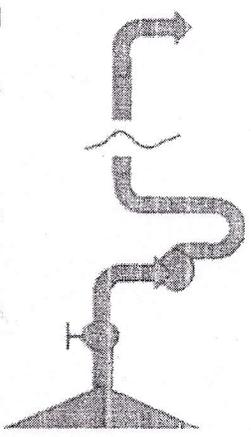
- 1) El elemento combustible de un reactor nuclear está formado por placas de espesor "e" recubiertas de picos de aluminio de espesor "d". La cara exterior el aluminio se encuentra a una temperatura impuesta To. La temperatura máxima que pueden tener en algún punto las placas de aluminio es T1:
  - a) (10%) Establezca claramente las hipótesis simplificadoras y plantee las ecuaciones del modelo de transferencia de energía que se da en un conjunto aluminio/combustible/aluminio, que le permitirá hallar lo pedido en b) y c)
  - b) (5%) Calcular la máxima generación interna por unidad de volumen que puede haber en el elemento combustible, considerando que la generación es uniforme en todo el volumen y que el sistema opera en estado estacionario.
  - c) (10%) Hallar el perfil de temperaturas en el combustible y en el aluminio. Haga un gráfico cualitativo de dichos perfiles, indicando las características principales.
  - d) (5%) Calcular la máxima temperatura en el elemento combustible y su ubicación.

Datos: En caso de necesitar las propiedades de alguno de los materiales indicar claramente la propiedad que necesita y en qué condiciones de presión y temperatura evaluaría su valor buscando en bibliografía.

- 2) Se ensaya un film de 0,5 mm de espesor, como empaque de productos alimenticios. Para ello se realiza un ensayo en el cual se coloca el film formando una lámina tapando una boca circular de 10cm de diámetro que conecta un recipiente de 0,5m³ con el ambiente. El recipiente contiene inicialmente en su interior una mezcla nitrógeno+oxígeno a una presión total de 1atm, siendo la fracción molar inicial del oxígeno 0,01. El ensayo se realiza a una temperatura de 25°C.
  - a) (10%) Establezca con claridad las hipótesis simplificadoras que le permitirá establecer un modelo simplificado para calcular el caudal de oxígeno que atraviesa el film. Obtenga las ecuaciones diferenciales representativas de dicho modelo con sus correspondientes condiciones iniciales y/o de contorno.
  - b) (5%) Obtenga una expresión del caudal molar de oxígeno que difunde a través del film
  - c) (10%) Halle como varía la presión total y la presión parcial de oxígeno en el recipiente en función del tiempo.

Difusividad de O<sub>2</sub> en el film = 2×10<sup>-9</sup> m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>; Solubilidad del O<sub>2</sub> en el film = 3.125 mol.m<sup>-3</sup>.atm<sup>-1</sup>

- 3) Un sistema de ventilación local como se muestra en la figura, se utiliza para extraer el aire con los contaminantes que se producen en una operación de limpieza con solventes. El conducto es cilíndrico de acero galvanizado. El diámetro interior es de 0,23m y su longitud equivalente es de 4,4m (considerando todos los accesorios: ingreso campana, regulador de tiro totalmente abierto, codos). La diferencia de alturas entre la entrada y salida de aire es de 5m.



El ventilador centrífugo tiene una curva de potencia dada en la figura. Con el fin de asegurar la ventilación adecuada se necesita extraer como mínimo un caudal de 0,283m³.s<sup>-1</sup>.

- a) (5%) Establezca con claridad las hipótesis simplificadoras del modelo que plantee para resolver el punto b).
- b) (5%) Indique si el ventilador cumplirá con la condición establecida. Justifique
- c) (5%) Halle el caudal en el que operará en esta condición

Propiedades del aire 25°C: Densidad 1,184kg.m<sup>-3</sup>; Visc. Cinem.: 1.562.10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>  
Presión atmosférica: 101,3kPa

