***Departamento de Ingeniería Química***

***Facultad de Ingeniería – UBA***

***Evaluación Integradora***

***76.47 Fenómenos de Transporte***

***76.03 Operaciones I***

***Viernes 21 de febrero de 2014***

1) Se suspende una esfera de naftalina de radio R en aire a temperatura To. Los datos son: propiedades de la naftalina sólida; propiedades del aire, coeficiente de difusión de la naftalina en aire a To y velocidad del aire para el caso de convección forzada

a) (15%) Describa los modelos de i) aire inmóvil y ii) de convección forzada, escribiendo las suposiciones y simplificaciones realizadas en cada uno de ellos.

b) (15%) Halle el flujo molar de naftalina en la interfase y la velocidad de reducción del radio de la esfera en el tiempo para ambos casos.

2) Un tramo de cañería de acero de 1250 m de longitud y 8”de diámetro interno, conduce 40 kg/s de un fluido, desde una planta a otra. El fluido ingresa a la cañería a 190 °C y debe llegar a destino a no menos de 185°C. Debido a las condiciones climáticas existentes (Tmin observada = 2 °C), el Departamento de Producción solicita al Departamento de Ingeniería el diseño de la aislación del tramo para que se cumpla con los requerimientos del proceso.

a) (15%) Hallar el diámetro exterior del caño aislado (considere la temperatura sobre la superficie = 72 °C)

b) (15%) Halle el coeficiente global de transferencia de calor basado en el diámetro interno y analice la influencia de las diferentes resistencias

c) (10%) Halle la caída de presión en la tubería

**Datos**

**Del fluido: De aire:**

Viscosidad 0,4 cp conductividad térmica =27.10-3 W/mK

Calor específico = 3200 J/kg K viscosidad cinemática=16,87.10-6 m2/s

Conductividad térmica = 0,7 W/mK  = 23,93.10-6 m2/s

Densidad = 800 kg/m3  = gas ideal

**De la cañería**

K acero = 45 W/mK

K aislación = 0,4259 W/mK

3) a) (10%) La rapidez del trabajo cortante por unidad de superficie está dada por el producto ****. En un perfil parabólico de velocidad en un tubo circular, determine la distancia a la pared en la cual es máximo el trabajo cortante.

b) (20%) ¿Cuáles son las suposiciones que involucra la analogía de Reynolds? Explíquela considerando el caso de la placa plana. Deduzca la expresión de la analogía partiendo del flujo de cantidad de movimiento y del flujo de calor y obtenga la expresión del coeficiente h.