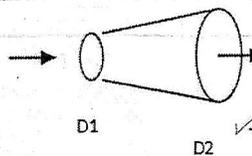


APELLIDO:

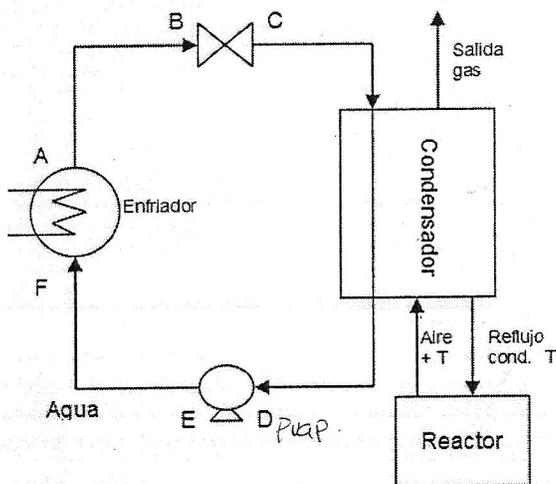
Ej. N°	a)	b)	c)	d)
1				-----
2				
3				

1) (30%) Un gas de densidad ρ y capacidad calorífica C fluye en régimen turbulento, flujo incompresible y estado estacionario con un caudal volumétrico Q a través de una tobera divergente ($D_2 > D_1$).



- a) Calcular la relación D_1/D_2 que maximiza la diferencia de presión entre los extremos de la tobera.
- b) Para el valor hallado en "a" y dado un valor de D_1 , calcular la presión en la salida (P_2) conociendo la presión en la sección de entrada (P_1). Indicar si P_2 será mayor o menor que P_1 . Justifique.
- c) Si $D_1/D_2 = 0,1$ y la tobera se encuentra conectada a cañerías en ambos extremos, calcular la fuerza total de sostén que soportan las uniones.

2) (40%) En un reactor de laboratorio donde se lleva a cabo la oxidación de tetralin (T) a 150°C y presión atmosférica se inyectan $380\text{dm}^3/\text{s}$ de aire a 1atm . Debido al amplio exceso de aire, se desprecia el oxígeno consumido. Se considera que el reactor es isotérmico. Se estima que la corriente gaseosa arrastra parte de T contenido en el reactor, obteniendo una concentración de 5% mol/mol en la mezcla gaseosa que abandona el reactor. Para evitar la pérdida de T, los gases se hacen pasar por un condensador de reflujo donde se condensa T hasta obtener una concentración en la salida del gas de $0,3\%$ mol/mol. El líquido vuelve al reactor a temperatura de saturación. Como fluido de enfriamiento en el condensador se utiliza agua que recorre un ciclo cerrado y desciende su temperatura al atravesar un enfriador eléctrico. El caudal de agua de enfriamiento se regula por medio de una válvula de diafragma que está 50% abierta, y en la que la caída de presión en la misma es de $0,061\text{atm}$. El agua abandona el enfriador (punto A) a 30°C y 1atm y la caída de presión en dicho equipo es de $0,2\text{atm}$.



Datos:
 Tetralin:
 $\ln(p_v) = 25,47 - (7969,4/T)$ con p_v en mmHg y T en K
 $M_r = 132\text{ g/mol}$
 $\rho_{liq} = 0,97\text{ g/ml}$ $\rho_{vap} = 0,91\text{ kg/m}^3$ (medios)
 $C_{p,vap} = 1,647\text{ kJ/kg.K}$ (medio)
 $\lambda_v = 324,5\text{ kJ/kg}$ (a 50°C)

Aire: $C_p = 1\text{ kJ/kg.K}$ (medio)
 $M_r \text{ aire} = 28,8\text{ g/mol}$

Cañerías:
 $L_{AB} = 4\text{m}$; accesorios: 1 codo std 90°
 $L_{eq,CD} = 16\text{m}$; $L_{eq,EF} = 20\text{m}$
 $D = 2,5\text{ cm}$; acero comercial (todos los tramos)
 Alturas: $H_A = 1\text{m}$; $H_B = 4\text{m}$; $H_D = 1\text{m}$
 $|\Delta P| \text{ condensador} = 0,2\text{ atm}$

aire a T_{amb} ?

Calcular

- a) La temperatura de los gases que abandonan el condensador.
- b) El caudal de agua de enfriamiento.
- c) La potencia en el eje de la bomba cuyo rendimiento mecánico es del 75% .
- d) Para evitar mal funcionamiento de la bomba, se debe asegurar que el agua que ingresa a la misma (punto D) no contenga vapor. Demuéstrelo por medio de cálculos justificando la respuesta.

3) (30%) Dos placas sólidas muy largas de ancho W están separadas por una película de glicerina de espesor δ . El sistema se encuentra a temperatura ambiente y se asume que la velocidad de deformación de la glicerina es directamente proporcional al esfuerzo de corte aplicado. En un primer experimento se aplica una fuerza sobre cada placa tal que la inferior se mueve a una velocidad constante V y la placa inferior lo hace a una velocidad constante $3V$ en sentido opuesto a la otra. Alcanzado el estado estacionario, se pide:

- a) Calcular a qué distancia de la placa inferior el fluido no presenta movimiento.
- b) Calcular la fuerza aplicada sobre cada una de las placas por unidad de longitud
- c) La potencia que la glicerina pierde por fricción con las placas sólidas en un tramo de 3m de longitud.

Datos:
 $W = 2\text{m}$; $\delta = 10\text{cm}$; $V = 0,5\text{ cm/s}$; $\rho = 1,26\text{ g/cm}^3$; $\mu = 0,1\text{ Pa.s}$