

Asignatura	Carrera	Trabajo Practico N°3
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	INGENIERIA QUIMICA	BALANCE DE ENERGIA

PROBLEMA 1

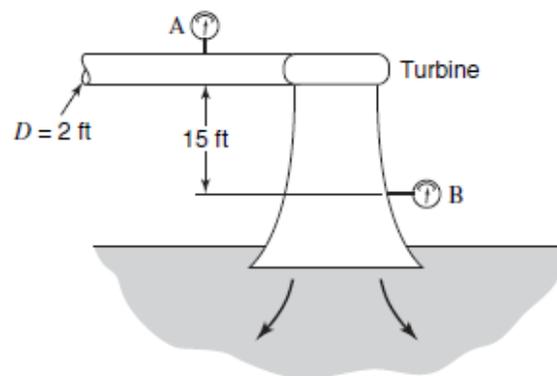
Agua de mar, $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$, fluye a través de una bomba $0.21 \text{ m}^3/\text{s}$. La entrada de la bomba tiene un diámetro de 0.25 m . En la entrada la presión es -0.15 m de mercurio. La salida de la bomba, de 0.152 m de diámetro, está 1.8 m por encima de la entrada. La presión de salida es de 175 kPa . Si la temperatura en la entrada es igual a la de salida. ¿Cuánta potencia suministra la bomba al fluido?

PROBLEMA 2

A través de una tubería horizontal de 2 in de diámetro fluye agua con un caudal de 35 gal US/min . La transferencia de calor a la tubería puede despreciarse y las fuerzas por fricción provocan una caída de presión de $10 \text{ lb}_f/\text{in}^2$. ¿Cuál es el cambio de temperatura del agua en $^\circ\Delta\text{C}$? Luego realice la conversión a $^\circ\Delta\text{F}$.

PROBLEMA 3

Durante el flujo de $200 \text{ ft}^3/\text{s}$ de agua a través de la turbina hidráulica que se presenta a continuación, la presión que indica el manómetro A es $12 \text{ lb}_f/\text{in}^2$ manométricas. ¿Cuál debe ser la lectura en el manómetro B si la turbina está produciendo 600 hp con una eficiencia de 82% .



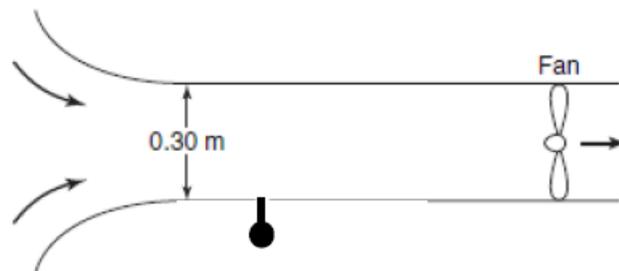
PROBLEMA 4

Un ventilador hace circular aire de la atmósfera a través de un ducto redondeado de 0.3 m de diámetro que tiene una entrada lisa y redondeada. En una abertura de la pared del ducto se conecta un manómetro que indica una presión de vacío de 2.5 cm de agua. La densidad del aire es 1.22 kg/m^3 . Determinar:

- Caudal volumétrico de aire que circula por el conducto.

Asignatura	Carrera	Trabajo Practico N°3
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	INGENIERIA QUIMICA	BALANCE DE ENERGIA

b) Potencia del ventilador.



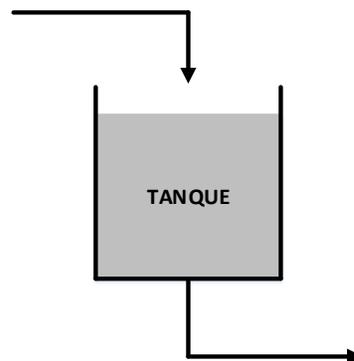
PROBLEMA 5

Un depósito contiene inicialmente 20 m^3 de agua a 303 K . En un momento determinado se comienza a introducir agua a 353 K con un caudal de $0.003 \text{ m}^3/\text{s}$ y mediante una válvula controlada se inicia la descarga con un caudal constante de $0.001 \text{ m}^3/\text{s}$. Despreciando las posibles pérdidas de calor al exterior, suponiendo mezcla total en el tanque y densidad constante de 1000 kg/m^3 . Determinar:

- La variación de la temperatura del agua del tanque con el tiempo
- A qué temperatura se encuentra el agua del tanque cuando el volumen contenido es de 25 m^3

Calor específico del agua líquida: $4.184 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$.

Base de cálculo: 1 s



PROBLEMA 6

A un evaporador se alimentan continuamente 10000 kg/h de una disolución acuosa de azúcar con un contenido del 5% que se quiere concentrar hasta el 35% . Para la calefacción se utiliza vapor de agua recalentado a 2 atm de presión y $131 \text{ }^\circ\text{C}$ (temperatura de condensación $120 \text{ }^\circ\text{C}$). El agua condensada abandona el evaporador a $120 \text{ }^\circ\text{C}$. Tanto la solución concentrada como el vapor producido abandonan el evaporador a la temperatura de ebullición de la disolución ($100 \text{ }^\circ\text{C}$). La disolución diluida se alimenta a $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Determinar:

Asignatura	Carrera	Trabajo Practico N°3
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	INGENIERIA QUIMICA	BALANCE DE ENERGIA

a) Los kg de agua evaporados por hora (V)

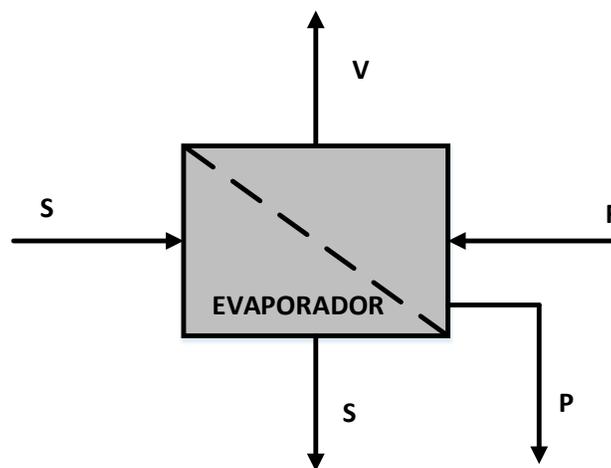
b) Los kg de vapor de calefacción fresco (S)

Considérese que el evaporador está perfectamente aislado.

Datos del agua: $c_{pv} = 0.46 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ $c_{pl} = 1 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

$\lambda_{(120^\circ\text{C})} = 525 \text{ kcal/kg}$ $\lambda_{(100^\circ\text{C})} = 540 \text{ kcal/kg}$

Datos de la solución: $c_{p(5\%)} = 0.95 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ $c_{p(35\%)} = 0.75 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$



PROBLEMA 7

Se desea obtener ácido sulfúrico por el método de contacto; para lo cual se queman piritas de hierro (FeS_2) con 100% de exceso de aire respecto al necesario para oxidar todo el hierro a Fe_2O_3 y todo el azufre a SO_2 . Suponer que la combustión de piritas en el horno es completa y no hay formación de SO_3 en el mismo.

Los gases del horno entran a 673 K a un convertidor catalítico en el que el 80% del SO_2 se oxida a SO_3 por combinación con el oxígeno presente en los gases.

Calcular la temperatura de salida de los gases del convertidor, suponiendo que se encuentra aislado.

Usar como base de cálculo 4 kmol de FeS_2 .

Reacción en el horno: $4 \text{ FeS}_2 + 11 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{ SO}_2$

Reacción en el convertidor: $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{ O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$

Asignatura	Carrera	Trabajo Practico N°3
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	INGENIERIA QUIMICA	BALANCE DE ENERGIA

	Calores específicos medios (J/mol.K)	Entalpías de formación a 298 K (kJ/mol)
SO ₂	45,6	-296,8
SO ₃	63,6	-394,9
O ₂	31,0	-
N ₂	29,7	-

