***Departamento de Ingeniería Química APELLIDO:***

***Facultad de Ingeniería - UBA***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***a*** | ***b*** | ***c*** | ***d*** |
| ***1*** |  |  |  |  |
| ***2*** |  |  |  |  |
| ***3*** |  |  |  |  |
| ***4*** |  |  |  |  |

***76.47 Fenómenos de Transporte – 76.03 Operaciones I***

***Carreras de Ing. Química y de Ing. de Alimentos***

***2do. Recuperatorio del Parcial***

***14-12-2012***

***Duración: 3 horas***

***Aprobación: 60% correctamente planteado y resuelto.***

1. En la instalación de la figura, se desea obtener una línea de producto de solución acuosa que deberá alimentar otras áreas del proceso y deberá tener las siguientes características en el punto de salida:

Flujo másico = 0,7 kg/s Temperatura = 28° C Presión = 0,9 atm xproducto= 0,06

El tanque 1 se mantiene a una presión de 1,3 atm; con un nivel constante de 2 m y se alimenta con una solución acuosa de la especie A de fracción másica igual a 0,1 a una temperatura de 28° C. El tanque 2 funciona como un tanque de precalentamiento, se mantiene a presión atmosférica y contiene un serpentín por el cual circula vapor saturado. Luego, en la cañería de descarga del tanque 2 se dosifica una solución acuosa del componente C de fracción másica xC= 0,04, la cual ingresa a 18° C. Se pide calcular:

1. (10%) Los flujos másicos de alimentación al tanque 1 y el de la solución acuosa del componente C
2. (10%) El flujo másico necesario de vapor.
3. (10%) El nivel de líquido en el tanque 2.
4. (10%) La fuerza de sostén, adicional al peso, necesaria para soportar el codo de 90° radio estándar de diámetro ¾ pulgadas en la cañería de producto, sabiendo que a la descarga del mismo se tiene una presión de 0,6atm.



Cañerías lisas

Tramo entre tanques 1 y 2: Di = 3/4 pulgadas L = 2 m 1 válvula con Kv = 0,445

Codo 90° radio estándar ¾ pulgadas de diámetro: KCODO= 0,7

USERPENTÍN-TANQUE2= 23 W/m2°C ASERPENTÍN= 15 m2

UTANQUE2-AMBIENTE= 0,0108 W/m2°C ATRANSF CALOR TANQUE2= 12 m2

Utilizar para todas las soluciones líquidas las propiedades físicas del agua.

Temperatura ambiente: 20° C λVAPOR= 540 kca/kg

1. Se tienen tres placas sólidas delgadas, de ancho W, y largo L (dimensión mucho mayor a h1 y h2) ubicadas de la siguiente manera: entre la placa superior y la del medio hay una distancia h1 ocupada por un fluido B; entre la placa del medio y la inferior hay una distancia h2 ocupada por un fluido A. Se aplica una fuerza F / WL, constante sobre la placa superior de modo que se mueve a velocidad constante manteniendo la placa inferior fija. Ambos fluidos son newtonianos con viscosidades diferentes.
2. (5%) Establezca con claridad las suposiciones simplificatorias del modelo.
3. (10%) Halle el perfil de velocidades y de esfuerzos de corte en el fluido B y en el fluido A.
4. (5%) Halle la fuerza F/WL aplicada sobre la placa superior, considerando como datos las dimensiones geométricas del sistema, las viscosidades de los fluidos y la velocidad a la que se mueve la placa superior.
5. (5%) Halle la situación de movimiento de la placa intermedia.
6. (15%) Cuando una partícula esférica se mueve en un flujo de un fluido viscoso bajo la acción de la fuerza (peso-empuje) alcanza una velocidad terminal. Realice un gráfico cualitativo de la velocidad terminal en función del diámetro de la partícula, considerando que se utiliza el mismo material de partícula moviéndose en el mismo fluido. Indique la dependencia con el diámetro en los diferentes tramos.

Re < 1 CD= 24/Re

1 < Re < 103 CD= (A/Re0,7)

103 < Re < 3.103 CD= 0,47

1. **a)** (10%) ¿Qué significa física y matemáticamente la divergencia de un vector? Ejemplifique con el vector flujo másico y el vector de cantidad de movimiento.
2. (10%) Explique el significado de los términos que aparecen en los balances de energía total, interna y mecánica. ¿Qué relación existe entre estos balances? Plantee y resuelva los tres balances para una bomba de eficiencia mecánica η explicando claramente cómo se transforma la potencia entregada en cada uno de los balances.