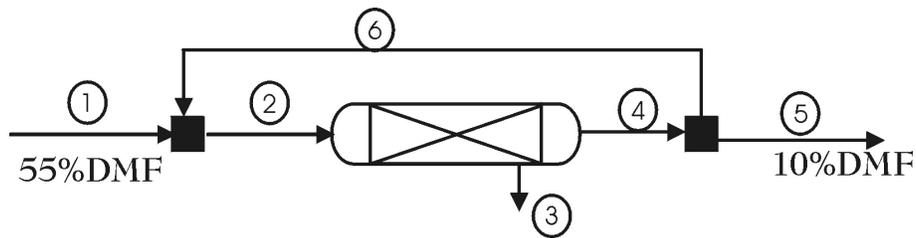


## Ejercicios MATLAB en estado estacionario

### Ejercicio 1

La figura muestra un proceso de purificación con reciclo para recuperar un solvente (DMF) de un gas a antorcha. Este gas contiene un 55 % de DMF. El gas depurado se quiere que tenga una concentración en DMF del 10 %. Calcular la fracción que hay que reciclar sabiendo que la unidad de purificación es capaz de retener dos tercios del DMF presente en su alimentación. Tómese como base de cálculo un caudal de salida de gas de 1 kmol/h.



Se pide:

- Formular el modelo (sistema de ecuaciones lineales)
- Resolverlo de forma directa mediante Matlab
- Representar la fracción de reciclo  $\frac{⑥}{①}$  si la capacidad de retención de la unidad de purificación varía entre el 50 % y el 95 %.
- Comentar los resultados obtenidos y su validez.

### Ejercicio 2

La relación de equilibrio entre un líquido y un vapor puede expresarse como  $y = K(T)x$ . Siendo  $K$  una función de la temperatura:  $K(T) = a + bT + cT^2 + dT^3$ . Se dispone de una mezcla binaria con un 20 % de n-hexano y el resto n-heptano. Dadas las expresiones de sus constantes de equilibrio en función de la temperatura:

$$K_1(T) = 1,584 + 5,247 \cdot 10^{-2}T - 4,067 \cdot 10^{-4}T^2 + 7,259 \cdot 10^{-7}T^3$$

$$K_2(T) = 1,415 + 3,955 \cdot 10^{-2}T - 2,976 \cdot 10^{-4}T^2 + 5,056 \cdot 10^{-7}T^3$$

Se pide:

- Formular el problema a resolver y dibujar el mismo en función de la temperatura para ver el número de Ceros.
- Resolver la temperatura de equilibrio

NOTA: Se puede utilizar la función fzero para resolver el problema.

### Ejercicio 3

Se dispone de un reactor de mezcla perfecta (CSTR) que es enfriado por una camisa. La reacción que tiene lugar en el mismo es exotérmica y su cinética es de primer orden. La velocidad de reacción depende de la temperatura siguiendo la ley de Arrhenius ( $k = k_0 e^{-E_a/RT}$ ). La transferencia de calor entre el reactor y la camisa se supone que está descrita por un coeficiente de transferencia constante.

Con los datos iniciales siguientes:

Caudal de entrada y de salida  $q=1.1 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  
Volumen del reactor  $V=1.3 \text{ m}^3$ ,  
Densidad  $\rho=800 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,  
Calor específico  $C_p=3.142 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ ,  
Temperatura de la corriente de entrada al reactor  $T_0=21 \text{ C}$ ,  
Caudal por la camisa  $q_j = 1.4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  
Volumen de la camisa  $V_j=0.11 \text{ m}^3$ ,  
Densidad del fluido de refrigeración  $\rho_j=1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,  
Calor específico del fluido de refrigeración  $C_{p,j}=4.19 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ ,  
Temperatura de la corriente a la entrada a la camisa  $T_{j,0}=21 \text{ C}$ ,  
Concentración de la corriente de entrada  $c_0=9000 \text{ mol}/\text{m}^3$ ,  
Coeficiente global de transferencia  $U=3070 \text{ kJ}/(\text{h m}^2\text{K})$ ,  
Área de transferencia  $A=23 \text{ m}^2$   
Constante preexponencial de reacción  $k_0=6.99\text{E}10 \text{ h}^{-1}$ ,  
Energía de activación  $E_a=69.418 \text{ kJ}/\text{mol}$ ,  
Constante de los gases universales  $R=0.00833 \text{ kJ}/(\text{mol K})$ ,  
Calor de reacción  $H_{\text{reac}}=-69.9 \text{ kJ}/\text{mol}$

Se pide:

- Formular el modelo de la unidad en términos de concentración y caudales.
- Resolver el estado estacionario, concentración y temperaturas

NOTA: El problema tiene varios estados estacionarios.