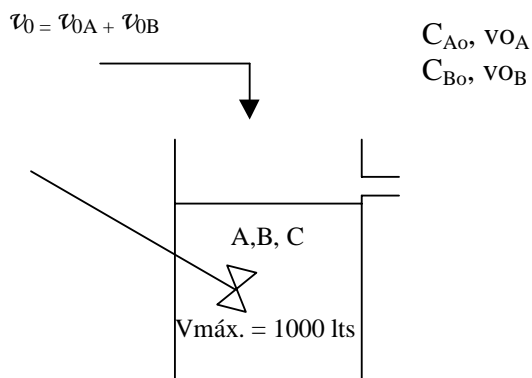


UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
DPTO. DE TERMODINÁMICA Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE
PROFESOR: HUMBERTO KUM.
PREPARADORA: KAREN LEONARD.

TEMA 2. ANÁLISIS DE REACTORES IDEALES - REACTORES SEMICONTINUOS

1. Considere el siguiente sistema:



Donde $C_{A0} = 10 \text{ M}$, $C_{B0} = 0.1 \text{ M}$, $v_{0A} = 10 \text{ lt/min}$ y $v_{0B} = 10 \text{ lt/min}$.

En el sistema en cuestión se desea llevar a cabo la siguiente reacción: $A + B \rightarrow 2C$, cuya ecuación de velocidad es: $(-v_A) = 0.01 \text{ lts/(gmol.hr)} C_A C_B$.

a) Considerando que inicialmente el reactor está vacío, se pide calcular la concentración de C en el momento en que sale la primera gota del rebosadero. Asimismo se pide calcular las concentraciones de A y B en ese mismo instante.

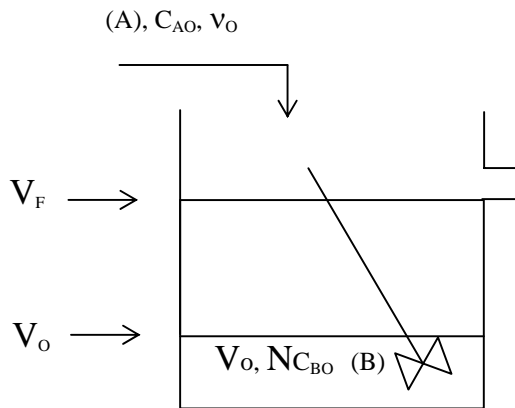
b) Repita el ejercicio anterior considerando en este caso los siguientes cambios en los datos:

$C_{A0} = C_{B0} = 0.05 \text{ M}$, $v_{0A} = v_{0B} = 0.1 \text{ lt/min}$, $(-v_A) = 0.4 \text{ gmol/(lt* hr)}$ y $V_{\text{max}} = 6 \text{ lt}$

Adicionalmente, considere que inicialmente el reactor contiene 1 litro de la mezcla A y B con una concentración de 0.05 M de cada reactante.

2. Se desea evaluar la factibilidad de producir el compuesto R en un reactor semicontinuo a escala piloto (ver figura al final del enunciado), partiendo de una corriente de alimentación de A, con una concentración de 0.06 gmol/lt, y a una tasa de 2 lt/min. Para la reacción que ocurre: $A + B \rightarrow 2R$, se sabe que la constante de velocidad a la temperatura de operación considerada es 2 lt/mol*h.

Sabiendo que el reactor tiene una capacidad efectiva, hasta el rebosadero, de 50 litros, y que inicialmente contiene 5 litros de B con una concentración de 2 gmol/lit. Determine la cantidad (moles) de producto del producto R presentes en el reactor cuando este se llene.

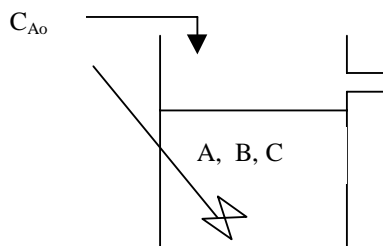


3. Se ha encontrado que la reacción elemental $A + B \rightarrow C + D$, tiene una constante cinética $k = 5.2 \times 10^{-2}$ lt/gmol.hr, a 82°C . Basándose en esta información se está considerando construir una instalación piloto para producir C, partiendo de dos corrientes disponibles: una de solución acuosa de B al 15 % p/p y otra con A al 30 % p/p. ¿Qué volumen de reactor semicontinuo dará una productividad de 21.5 moles/hr de C con un tiempo muerto de 4.3 hr y con una alimentación de 100 lt/hr de una mezcla íntima de proporción molar A:B = 10:1 ?. Considere que la densidad de la mezcla reaccionante durante el proceso se mantiene constante e igual a 1.02 gr/cc.

Notas: a) $PM_A = 80$, $PM_B = 84$, $PM_C = 88$, $PM_D = 76$.

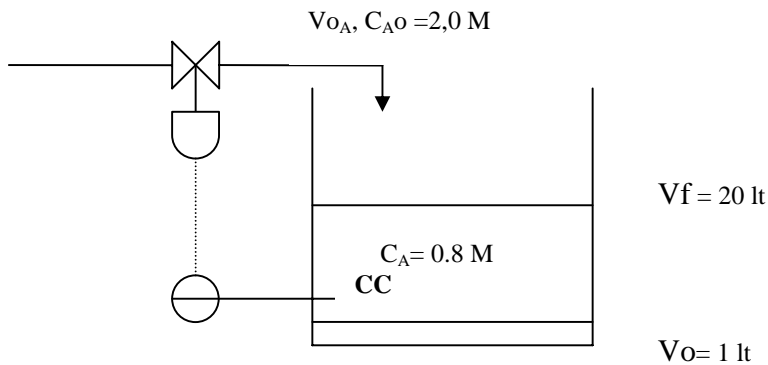
b) Considere que al inicio del proceso el reactor está vacío.

4. En el sistema de reacción mostrado en la figura



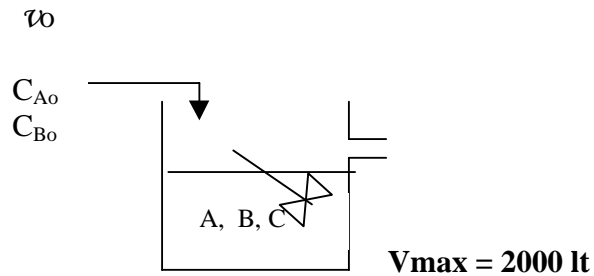
se tiene un reactor semicontinuo, donde tomará lugar, a 50 °C, la reacción: $2 A \rightarrow B + C$, la cual es de primer orden y tiene una constante cinética a 50 ° C igual a 1.4 h^{-1} . La operación del reactor se llevará a cabo de forma tal que la concentración del reactante A (en el reactor) se mantendrá constante en 0.8 gmol/lit. Sabiendo que el reactor tiene una capacidad efectiva de 20 litros, que inicialmente contiene 1 lit. de solución de 0.8 gmol/lit de A, y que la concentración de A en la corriente de alimentación es de 2 gmol/lit de A se pide:

- Determine el tiempo requerido para llenar el reactor y la cantidad de C (gmol) producida para ese instante.
- Trace las curvas de V vs. tiempo y v_{0A} vs. tiempo de reacción, entre $t = 0$ y el tiempo determinado en la parte anterior.
- Suponiendo que se permita que el sistema se mantenga indefinidamente rebosándose, determine el flujo volumétrico de alimentación (v_{0A}) y la producción de C en gmol/hr, cuando el reactor alcance condiciones estacionarias.

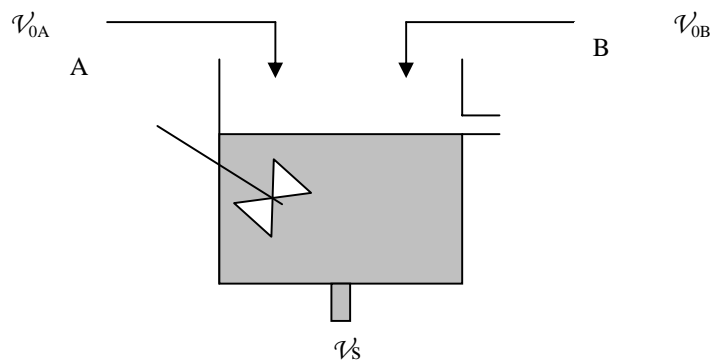


- La reacción $A+B \rightarrow 3C$, de primer orden respecto a cada uno de los reactantes, se llevará a cabo en un reactor semicontinuo constituido por un tanque de 2000 lt. de capacidad efectiva (ver figura), al cual se alimentarán una corriente de 25 lt/hr que contiene A y B, en concentraciones de $C_{A0} = 0.3 \text{ gmol/lit.}$ y $C_{B0} = 8 \text{ gmol/lit.}$, respectivamente. Sobre la base de que inicialmente el reactor se encuentra vacío, determine:
 - La concentración de A en el reactor para el momento en que éste se llene así como también, las cantidades de B y C existentes en ese mismo instante.

- b) Determine la concentración de A en el reactor para si se permite que este llegue a condiciones estacionarias.



6. Para el sistema:



Donde se lleva a cabo la reacción: $A + B \rightarrow 3R + P$, se pide calcular la concentración de R en el momento que el reactor se rebosa.

Notas: considere que:

- El valor de la constante cinética es $k = 0.03 \text{ lt}/(\text{gmol}\cdot\text{hr})$.
- Inicialmente no el reactor está vacío y que su volumen efectivo (hasta el rebosadero) es de 98 lts.
- $C_{A0} = 1.55 \text{ gmol/lt}$; $C_{B0} = 10 \text{ gmol/lt}$; $v_{0A} = 0.2 \text{ lt/hr}$, $v_{0B} = 2 \text{ lt/hr}$ y $v_s = 1 \text{ lt/hr}$.