
RECUERDE: La tarea es estrictamente individual. Cualquier indicio de copia, será procesado de acuerdo con el reglamento de copia de la Universidad.

El link para enviar los archivos de soporte estará habilitado hasta las 06:30 am del 02/19/2019

Cualquier trabajo enviado por correo después de la hora tendrá una calificación de cero. Por favor enviar los archivos comprimidos en extensión .zip en el siguiente formato, teniendo en cuenta las instrucciones dadas en el programa: **ApellidoNombre_Codigo.zip**

Se debe entregar un documento en físico con los resultados y el respectivo análisis de cada uno de los numerales. El límite es de 5 páginas. Resultados o análisis en las siguientes páginas no será tenido en cuenta. Se debe imprimir a doble cara y a color las gráficas que lo ameriten. Además, se deben subir los archivos de MATLAB que soporten sus respuestas al link disponible en Sicua Plus.

Taller 2

Resolución de sistemas lineales y balances de materia con reciclo

PUNTO 1

La determinación de corrientes y voltajes en circuitos con resistencias es importante en el desarrollo de problemas eléctricos en la ingeniería. Para ello, se emplea la regla de la corriente y la regla para los voltajes; más conocidas como leyes de Kirchhoff.

Regla para las corrientes (nodos)

La suma algebraica de todas las corrientes que entran a un nodo debe ser cero.

$$\sum i = 0$$

Regla para los voltajes (mallas)

La suma algebraica de las diferencias de potencial (cambios en el voltaje) en cualquier malla debe ser igual a cero.

$$\sum \xi - \sum iR = 0$$

ξ es la fem (fuerza electromotriz) de cada una de las fuentes de voltaje y R es la resistencia

Resuelva el circuito eléctrico de la **Figura 1**. Utilice las reglas mencionadas anteriormente para armar el sistema de ecuaciones. Resuelva por el método predeterminado de MATLAB (función *backslash*).

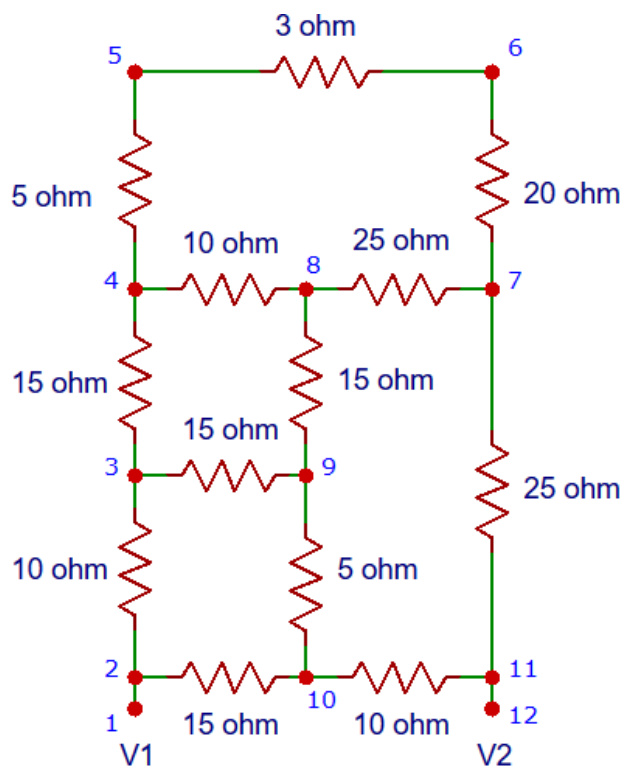


Figura 2. Circuito eléctrico

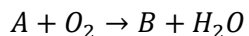
V1 y V2 son 120 y 35 voltios respectivamente.

$$I = [A]$$

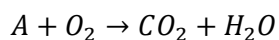
Punto 2

Se requiere montar una planta de producción de compuesto B, valioso por sus propiedades y necesario para otros procesos que se requieren en la industria. Para esto, se realizó la configuración de equipos como se muestra en la **Figura 2** en donde se encuentran un mezclador, un reactor y un separador.

Uno de los métodos más conocidos en la industria química para la producción de B es la oxidación parcial de un componente A, como se muestra en la siguiente reacción:



Sin embargo, en condiciones conocidas A reacciona con el oxígeno para formar dióxido de carbono:



Para remediar la presencia del dióxido en la corriente del producto se propuso utilizar un separador común. La fuente de oxígeno a la entrada es una corriente (1) de aire previamente tratada para eliminar el nitrógeno presente en esta fuente de materia prima común.

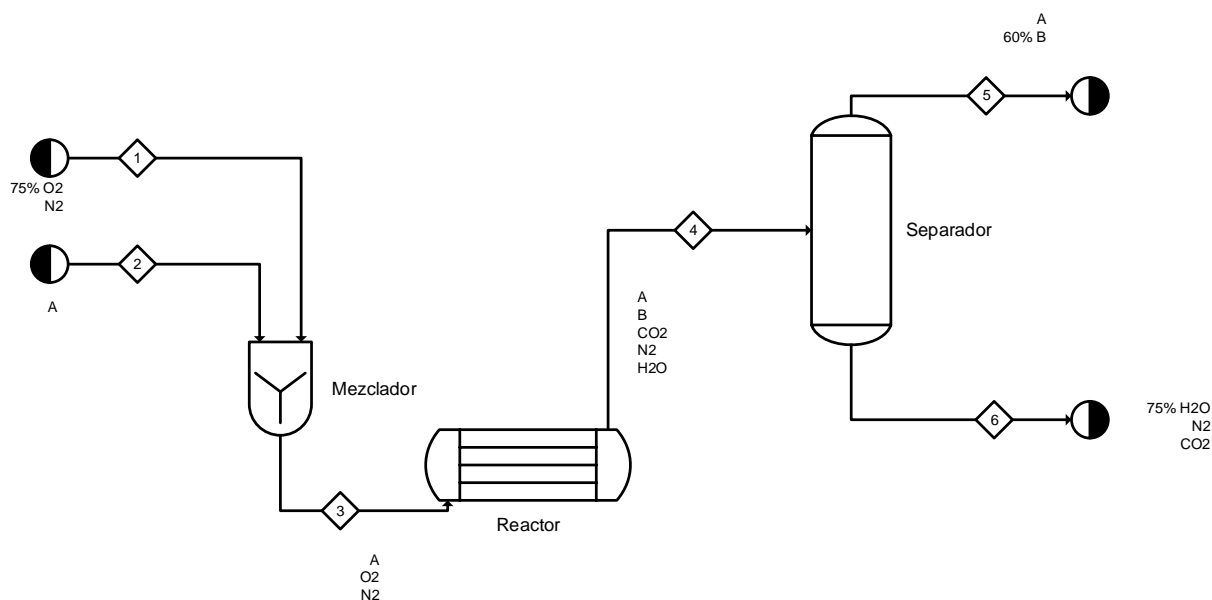


Figura 2. Diagrama del proceso

Todo el proceso está en estado estacionario y se asume separación ideal.

- Realice la tabla de grados de libertad y concluya sobre la especificación del sistema.
- Utilizando una base de cálculo de 100 kmol/h para la corriente (6), encuentre el valor de todas las corrientes (las totales y por componente) del diagrama del proceso. Analice las tasas de reacción halladas. Plantee todas las ecuaciones y resuelva a la vez el proceso (no de forma global). Utilice el método de **Newton Multivariable** para la resolución de este problema, no está permitido hacer uso de *fsolve* u otro método.

Punto 3

Un sistema de reacciones químicas altamente acopladas se muestra en la **Figura 3** y se lleva a cabo en un reactor *batch*. Las condiciones de temperatura y presión son tales que las constantes cinéticas de reacción son:

$$k_{21} = 0.2; k_{12} = 0.1; k_{31} = 0.8; k_{13} = 0.5; k_{24} = 0.4; k_{42} = 0.6; k_{34} = 0.4; k_{43} = 0.25$$

$$k_{54} = 0.35; k_{45} = 0.11; k_{65} = 0.21; k_{56} = 0.45; k_{76} = 0.15; k_{67} = 0.23; k_{75} = 0.41; k_{57} = 0.69$$

Si la reacción empieza solo con una *mol/L* de A y una *mol/L* de F, calcule la concentración en estado estacionario de todos los componentes. Recuerde la definición de velocidad de reacción para sistemas en equilibrio y asuma que todas las reacciones son de primer orden. Utilice los siguientes métodos: **Eliminación de Gauss**, **Eliminación de Gauss-Jordan** y **Gauss-Seidel**. Compare sus resultados con el método predeterminado de MATLAB (función *backslash*).

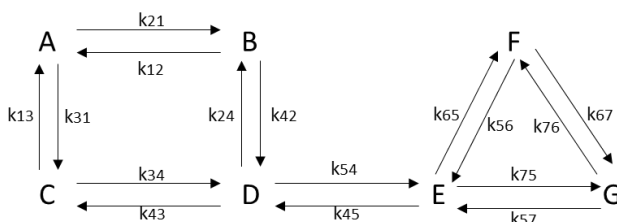


Figura 3. Diagrama de reacciones.

Ayuda: Al ser un sistema en estado estacionario, la velocidad de reacción neta del último compuesto (G) debe ser de la forma: $(C_A + C_B + C_C + C_D + C_E + C_F + C_G) = C_{A0} + C_{B0} + C_{C0} + C_{D0} + C_{E0} + C_{F0} + C_{G0}$.