

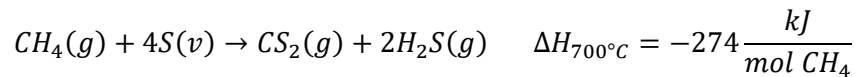
Examen Febrero 2025

POR FAVOR TENER EN CUENTA:

1. Resolver las partes en hojas separadas
2. Escribir nombre y apellido en el margen superior derecho de cada hoja entregada
3. Poner cantidad total de hojas entregadas (M) y número de hoja (n) en cada hoja, en el margen superior izquierdo de la hoja, con el formato n/M

Pregunta 1

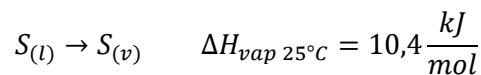
El disulfuro de carbono, un componente clave en la fabricación de fibras de rayón (fibra artificial celulósica), se produce por la reacción de metano y vapor de azufre sobre un catalizador de óxido metálico:



Al sistema se alimentan metano gaseoso y azufre líquido, ambos a 150 °C y en proporción estequiométrica. En una primera etapa, el metano y el azufre ingresan a un calentador, donde el azufre se vaporiza y ambos reactivos salen a 700 °C. Posteriormente, la corriente de reactivos a 700 °C es alimentada al reactor. La reacción química ocurre solamente dentro del reactor. Para que la salida del reactor esté a 800 °C es necesario refrigerarlo retirando 41 kJ/mol de alimentación.

- a) Calcule la conversión en el reactor.
- b) Calcule la cantidad de calor que debe aportar el calentador para calentar a los reactivos de 150°C a 700°C.
- c) Sugiera un método para economizar la energía requerida por este proceso.

Datos adicionales:



Compuesto	S(l)	S(v)	CH ₄ (g)	CS ₂ (g)	H ₂ S(g)
Cp (J/mol°C)	29,4	36,4	71,4	31,8	44,8

Pregunta 2

Una máquina requiere aceite limpio y frío para su correcto funcionamiento. Con este fin, se tiene una unidad de acondicionamiento, que toma el aceite usado por la máquina, lo acondiciona y lo retorna a la misma para ser utilizado nuevamente.

La unidad de acondicionamiento consiste en dos equipos conectados en serie: un filtro y un radiador. En primer lugar, el filtro remueve el 90% de las impurezas del aceite usado que ingresa al filtro. Luego, el aceite filtrado pasa por el radiador para disipar su calor al ambiente, de forma tal que el radiador remueve 134,4 kJ por kg aceite que ingresa al radiador. El aceite limpio es recirculado a la máquina.

Se piensa instalar un bypass que conecte la entrada de la unidad de acondicionamiento con su salida para extender la vida útil del filtro y disminuir la frecuencia del mantenimiento del radiador sabiendo que:

- La temperatura del aceite a la salida de la unidad de acondicionamiento es de 60 °C.
- El flujo de aceite a la entrada de la unidad de acondicionamiento es de 1000 kg/h, tiene una temperatura de 80 °C y una concentración de contaminantes del 5% en masa.
- Se asume que la mezcla aceite-impurezas tiene una capacidad calorífica de 4,2 kJ/kgK sin importar la concentración.

a) Realizar un diagrama de bloques de la unidad de acondicionamiento.

b) Determinar el flujo de aceite por el bypass y la concentración de impurezas a la salida de la unidad de acondicionamiento.

Pregunta 3

Una industria de tamaño mediano ha tenido un crecimiento de ventas no previsto en los últimos años. Por ese motivo, el directorio está evaluando una ampliación de la capacidad de producción, que implica una inversión en equipos de 8 millones de dólares. Se espera que esta inversión permita la generación de beneficios adicionales, antes de impuestos, que se estiman en la siguiente tabla:

Año	Utilidad antes de impuestos (usd)
1	200.000
2	600.000
3	1.000.000
4	1.400.000
5	1.800.000
6	2.200.000
7	2.600.000
8	3.000.000
9	3.400.000
10	3.800.000

La inversión se amortiza lineal y completamente, siendo despreciable el valor residual al final de la vida útil (10 años). El aumento de ventas hará inmovilizar, en el primer año de operación, 2 millones de dólares en capital de giro, recuperables en su totalidad al final del período.

La inversión se financia con capital propio cuya tasa de descuento es del 8%.

La tasa de impuesto a la renta aplicable a la empresa es 25%.

Analice si el proyecto de ampliación es conveniente desde el punto de vista financiero.

Apellidos	Nombre	CI	Carrera	Hoja (n/M)

Pregunta 4

Al efectuar balances de materia en un sistema en el cual ocurre un proceso de transformación se puede escoger hacer balance de masa o balance de moles. A su vez se puede efectuar balance total, balance de sustancias individuales, o balances de especies atómicas.

- a) Complete el cuadro indicando en cada caso, si la propiedad “es invariante” o si “puede variar”.

Propiedad	Balance global		Balance de una única sustancia interviniente		Balance de una única especie atómica	
	masa total	moles de todas las sustancias	masa de la sustancia	moles de la sustancia	masa de la especie atómica	moles de la especie atómica
sin reacciones químicas ni nucleares						
con reacciones químicas						
con reacciones nucleares						

- b) Plantee la ecuación de balance de masa general. Simplifique la ecuación considerando que el sistema se encuentra en estado estacionario. Cuando la propiedad es “invariante”, ¿cómo se ven afectados los términos de la ecuación simplificada?

Apellidos	Nombre	CI	Carrera	Hoja (n/M)

Pregunta 5

En las clases se ha presentado una guía con pasos para el abordaje de problemas partiendo de la base de que un cliente tiene un problema y nos solicita nuestra intervención para resolverlo. Se ha dicho que esos pasos son sólo una guía y no una “receta” obligatoria, sino que lo más importante es usar el “sentido común”. De hecho, la forma como el cliente nos plantee el problema nos obligará a hacer más o menos trabajo de análisis de situación antes de intentar formular alternativas de solución. Indique cuáles de las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) y cuáles son Falsas (F). No justifique su respuesta.

- a) Si el cliente nos plantea un enunciado que incluye el diagnóstico de la o las causas del problema entonces los primeros pasos de la guía ya estarán cumplidos exitosamente y podemos pasar directo al paso 5 para formular alternativas de solución que corrijan las causas que nos informa el cliente.
- b) Si el cliente nos informa de su problema y nos solicita un trabajo que él considera suficiente para resolver su problema, a menos que expresamente nos indique otra cosa, será conveniente que nosotros -antes de abocarnos a hacer el trabajo solicitado- verifiquemos que el trabajo que nos pide podrá resolver con éxito el problema del que nos informa.
- c) Si el cliente nos plantea un enunciado exhaustivo pero que no incluye las causas de su problema porque no las conoce, entonces el primer paso (Asegurarse de tener bien definido el problema a resolver) ya estará cumplido exitosamente, pero tendremos que dedicar más tiempo a los pasos que implican la búsqueda de datos/información, el análisis de la evidencia y la formulación del objetivo que debe cumplir la “Solución”.
- d) Si el cliente nos plantea un enunciado que incluye el diagnóstico de la o las causas y además nos da toda la información relevante (datos) a tener en cuenta, aun así, será conveniente empezar verificando que se ha identificado correctamente el problema que realmente importa.