

Examen Febrero 2024

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

Una empresa industrial de tamaño mediano ha tenido un crecimiento no esperado en los últimos años. Por este motivo está estudiando una ampliación de su capacidad de producción, lo que implica una inversión en activo fijo de U\$S 450.000. Los inversionistas de la empresa cuentan con un capital de U\$S 350.000. La diferencia deberían solicitarla y la mejor alternativa es un préstamo bancario a 6 años con una tasa de interés del 11% anual, pagadero al final del período.

Se proyecta que esta ampliación tenga una vida útil de 6 años, en los cuáles se esperan ingresos por concepto de ventas de 190.000 U\$S/ año y los costos en los que se incurrirá por el incremento de volumen de la operación son 60.000 U\$S/año. Luego de este período no se espera valor residual para el activo fijo.

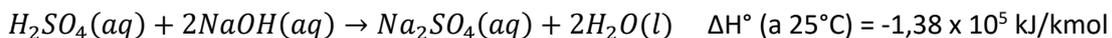
La amortización se realiza en forma lineal, la tasa impositiva sobre las ganancias correspondiente a este emprendimiento es del 25% y la tasa de costo capital de 8%.

Analice si es conveniente, desde el punto de vista financiero, para los inversionistas realizar la ampliación.

Pregunta 2

Se desea neutralizar una corriente de 1 kg/s de una solución acuosa de H₂SO₄ al 25% en peso a 30°C para lo cual se introduce esta corriente en un reactor agitado al que se alimenta otra corriente de una solución acuosa de NaOH al 10% en peso a 20°C.

La reacción de neutralización es la siguiente:



Suponiendo mezcla perfecta en el reactor y que el sistema opera en estado estacionario:

- a) Dibuje un diagrama de flujo del sistema, indicando toda la información disponible de las corrientes.
- b) Calcular el caudal necesario de solución acuosa de NaOH que es necesario para neutralizar toda la corriente de solución acuosa de H₂SO₄ que entra al reactor.
- c) Suponiendo que el reactor está aislado térmicamente, calcular la temperatura de la solución acuosa de Na₂SO₄ que sale del reactor.

Datos

Los valores de capacidad calorífica pueden considerarse iguales para todas las corrientes e iguales a $C_p = 4,185 \text{ kJ/kg K}$.

Pesos moleculares en g/mol:

H_2SO_4	$NaOH$	Na_2SO_4	H_2O
98	40	142	18

Pregunta 3

La cristalización de una idea inicial de llevar a cabo un proceso de transformación que permita la fabricación de cierto producto en cantidades industriales nace con la existencia de una necesidad que se piensa que puede ser satisfecha con ese producto. Considere un caso en que esa necesidad fue efectivamente satisfecha con la producción de cierto producto a gran escala. Cite las diferentes fases de la “vida” del proceso en cuestión tal como las hemos identificado en el curso. Responda la pregunta con un formato de lista ordenada citando las fases según un orden temporal.

Pregunta 4

Al pasar revista a los factores que influyen en la toma de decisiones, clasificamos los mismos en 3 categorías: información disponible, grado de incertidumbre, cuestiones psicológicas. Dentro de estos últimos hemos revisado una serie de “errores comunes” que podemos cometer “inconscientemente” a la hora de sacar conclusiones o tomar decisiones. Les pedimos que citen 3 de éstos. Responda la pregunta con un formato de lista con viñetas de tal forma que cada “tipo de error” que cite quede claramente separado de los demás.

Pregunta 5

- Realice un diagrama del circuito agua/vapor de la caldera.
- Identifique los flujos de agua de alimentación a la caldera (F), la generación de vapor (V), la purga (P), el agua de reposición tratada (M) y el retorno de condensado (C).
- Analice el efecto que un aumento del retorno de condensado (C) tendría sobre el calor que es necesario aportar al sistema y en la concentración de sólidos disueltos en la purga. Considere que se trabaja con nivel de agua constante y caudales fijos de purga y generación de vapor. Justifique su respuesta planteando los balances correspondientes a los volúmenes de control en estudio.

Resolución**Pregunta 1**

Se debe determinar si desde el punto de vista financiero es conveniente realizar la ampliación, en este caso utilizaremos el criterio del VAN. Se cuenta con los siguientes datos:

Inversión (U\$S)	Ingresos (U\$S)	Costos (U\$S)
450.000	190.000	60.000

Se nos dice que los inversionistas de la empresa cuentan con U\$S 350.000 y que la mejor solución para alcanzar el valor total requerido para la inversión es un préstamo bancario que cuenta con una tasa de interés del 11% y se paga al final del periodo. A su vez, también se sabe que ambos, el proyecto y el periodo de repago del préstamo tienen una duración 6 años, la inversión se amortiza de forma lineal, que la tasa impositiva es del 25%, que la tasa de costo capital es del 8% y que no se espera valor residual para el activo fijo al final del periodo. Por lo tanto:

$$\text{Intereses} = (450.000 - 350.000) \cdot 0,11 = 11.000$$

$$\text{Amortización} = (450.000) \cdot 0,11 = 75.000$$

Con esto podemos calcular el estado de resultados.

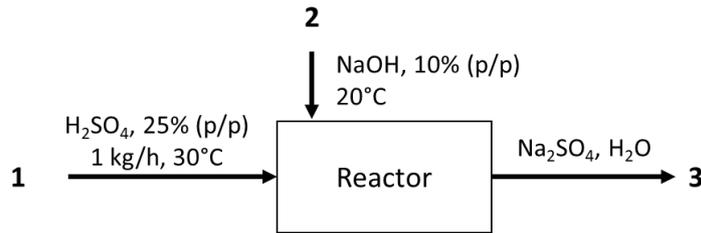
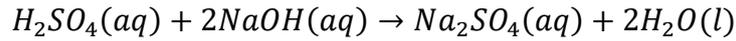
Estado de resultados (U\$S)	
Ingresos	190.000
Costos	-60.000
Amortización	-75.000
Intereses	-11.000
Utilidad AI	44.000
Impuestos	-11.000
Utilidad	33.000

Ahora podemos calcular el valor actual para cada año del proyecto de inversión.

Unidades en U\$S

Año	0	1	2	3	4	5	6
Utilidad	0	108.000	108.000	108.000	108.000	108.000	108.000
Inversión	-450.000	0	0	0	0	0	0
Préstamo	100.000	0	0	0	0	0	-100.000
VF	-350.000	108.000	108.000	108.000	108.000	108.000	8.000
VA	-350.000	100.000	92.593	85.734	79.383	73.503	5.041
VAN		86.254					

Con un **VAN = 86.254 U\$S** concluimos que si es conveniente realizar la ampliación.

Pregunta 2

$$m_1 = 1 \text{ kg/s} \rightarrow m_{1, \text{ácido}} = 0,25 \text{ kg/s} \rightarrow n_{1, \text{ácido}} = 0,0025 \text{ kmol/s}$$

Por estequiometría:

$$n_{2, \text{soda}} = 2 * n_{1, \text{ácido}} = 0,0051 \text{ kmol/s} \rightarrow m_{2, \text{soda}} = 0,2 \text{ kg/s}$$

Por composición másica de la corriente 2:

$$m_2 = m_{2, \text{soda}} * 100/10 = 2,04 \text{ kg/s}$$

$$m_2 = 2,04 \text{ kg/s}$$

Balance de energía

$$m_1 C_p (25 - 30) + m_2 C_p (25 - 20) + n_{1, SO_4} * \Delta H_{\text{reacc}} + (m_1 + m_2) C_p (T - 25) = 0$$

Corriente 1 desde temperatura de entrada hasta temperatura de referencia

Corriente 2 desde temperatura de entrada hasta temperatura de referencia

Energía de reacción

Corriente 3 desde temperatura de referencia hasta temperatura de salida

$$T = 51 \text{ °C}$$

Pregunta 3

1. Identificación de una necesidad a satisfacer
2. Diseño de un plan de negocio
3. Diseño de los procesos
4. Proyecto de planta
5. Diseño de detalles
6. Ejecución, construcción, montaje
7. Puesta en marcha
8. Operación
9. Desafectación

Pregunta 4

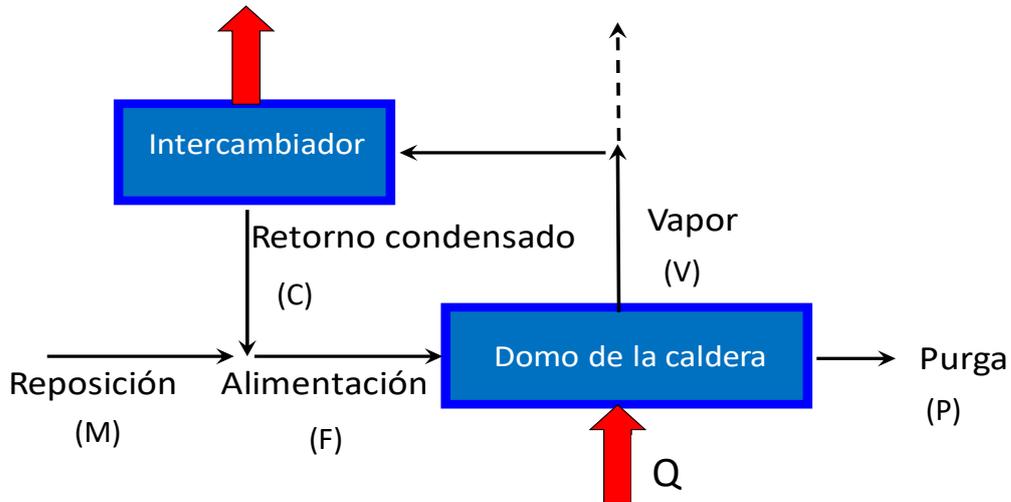
- Dejarse llevar por la opinión de otros
- Dar un peso desproporcionado a la primera información recibida
- Favorecer alternativas que perpetúan el status quo

Otras posibles respuestas

- Tomar decisiones que de alguna manera justifican decisiones pasadas que fueron erradas
- Buscar información que apoya una decisión que nos gustaría tomar
- Plantear el problema de una manera tal que favorece un análisis sesgado que influye en la decisión

Pregunta 5

a)



b)

En estado estacionario:

Balance de masa

$$M + C = F = V + P$$

Sólidos Disueltos (SD):

$$M \cdot X_{SD,M} = P \cdot X_{SD,P}$$

Balance de energía

$$M \cdot h_m + C \cdot h_c = F \cdot h_f$$

$$F \cdot h_f + Q = V \cdot h_v + P \cdot h_p$$

c)

Luego del cambio, V y P son constantes por tanto la alimentación F a la caldera no varía ($F=V+P$).

Como F no cambia si C aumenta M debe disminuir ($C+M=F$)

Teniendo en cuenta que la temperatura del agua de reposición ablandada es menor a la del condensado (h_m es menor que h_c) y que M disminuye mientras C aumenta la misma cantidad ($C-C' = M'-M$), el agua de alimentación F entrará más caliente (h_f será mayor). Por tanto, se necesitará menos calor para generar la misma cantidad de vapor.

En relación con los sólidos disueltos de la purga:

$$M \cdot X_{SD,M} = P \cdot X_{SD,P}$$

Si P y $X_{SD,P}$ se mantienen constantes, al disminuir M disminuyen los sólidos disueltos de la purga $X_{SD,P}$

Demostración mediante ecuaciones

$$V = V'$$

$$P = P'$$

$$F = F'$$

$$M + C = F$$

$$M' + C' = F' = F$$

$$M' - M = C - C' \quad (1)$$

$$M \cdot hm + C \cdot hc = F \cdot hf$$

$$M' \cdot hm + C' \cdot hc = F' \cdot hf' = F \cdot hf'$$

$$hm(M - M') + hc(C - C') = F(hf - hf')$$

(1)

$$(C - C')(hc - hm) = F(hf - hf')$$

$(C - C')(hc - hm) < 0$ por tanto $hf' > hf$

$$F \cdot hf + Q = V \cdot hv + P \cdot hp$$

$$F' \cdot hf' + Q' = V' \cdot hv + P' \cdot hp = F \cdot hf' + Q' = V \cdot hv + P \cdot hp$$

$$F(hf - hf') = Q' - Q$$

$F(hf - hf') < 0$ por tanto $Q > Q'$