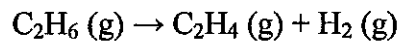


Apellidos, Nombre:

BALANCE DE MATERIA

(5 Puntos)

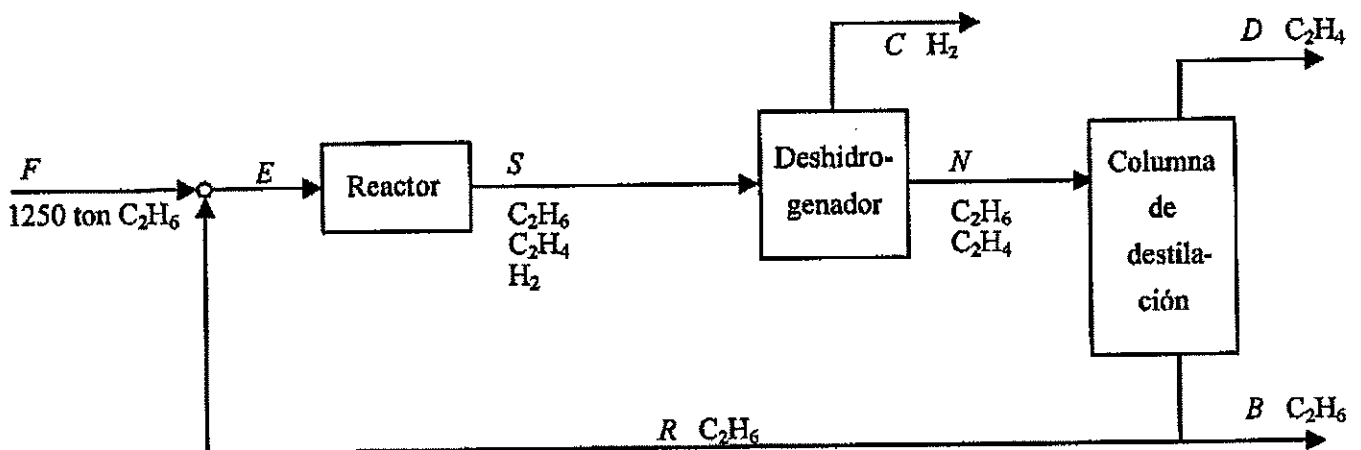
Se está analizando el funcionamiento de una unidad de craqueo de etano cuyo diagrama de bloques se indica en la figura adjunta. La unidad procesa diariamente 1250 t de hidrocarburo (etano, C_2H_6) para obtener etileno e hidrógeno según la reacción:



La conversión en el reactor es del 35,0 % y se desea lograr una conversión en el proceso del 95,0 %.

Determinar el caudal de reciclo (R) así como la producción de etileno (D) y de hidrógeno (C) para lograr este objetivo.

Dato: para simplificar los cálculos debe tomarse una base de cálculo $E = 100 \text{ kmol}$ de C_2H_6 y luego escalar el problema para la alimentación F dada.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

BALANCE DE MATERIA.

Se está analizando el funcionamiento de una unidad de craqueo de etano cuyo diagrama de flujo bloques se indica en la figura. La unidad procesa diariamente 1250 t. de hidrocarburo (etano, C_2H_6) para obtener etileno e hidrogeno según la ecuación



La conversión en el reactor es del 35% y se desea lograr una conversión en el proceso del 95,0%.

Determinar el caudal de reciclo (R) así como la producción de etileno (D) y de hidrogeno (C) para lograr este objetivo. ^{Dato:} Para simplificar los cálculos debe formarse una

Base de cálculo: $\bar{F} = 100$ kmol de C_2H_6 , y luego ~~escalar~~ el problema para la alimentación F dada.

$$S_{C_2H_6} = 0,35 \times 100 \text{ kmol} = 35,0 \text{ kmol}$$

$$S_{C_2H_6} = 100 - 35 = 65,0 \text{ kmol.}$$

$$S_{H_2} = 35 \text{ kmol.}$$

$$C = 35 \text{ kmol } H_2$$

$$N = 35,0 + 65,0 = 100 \text{ kmol.}$$

$$D_{C_2H_4} = 35,0 \text{ kmol.}$$

$$\text{Nudo 2: } N_{C_2H_6} = R + B$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$\frac{D_{C_2H_4}}{N_{C_2H_6}} = 0,950$$

$$F = 20,0B$$

$$\begin{cases} (1) & 20,0B + R = 100 \text{ kmol.} \\ (2) & B + R = 65 \end{cases}$$

$$B = 1,84 \text{ kmol}$$

$$R = 63,16 \text{ kmol}$$

$$F = 36,84 \text{ kmol}$$

— Escalado para $F = 1250 \text{ t}$

$$u_{C_2H_6} = \frac{1250 \cdot 10^3 \text{ kg}}{30 \text{ kg/kmol}} = 41,67 \times 10^3 \text{ kmol.}$$

$$\text{Factor de escala} = \frac{41,67 \times 10^3 \text{ kmol}}{36,84 \text{ kmol}} = 1131,0$$

$$D = 35,0 \times 1131,0 = 39585 \text{ kmol}$$

$$R = 63,16 \times 1131,0 = 71434 \text{ kmol.}$$

$$C = 35,0 \times 1131,0 = \underline{\underline{39585 \text{ kmol.}}}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Apellidos, Nombre.....

BALANCE DE ENERGIA**(5 Puntos)**

Para fabricar formaldehído (HCHO) se hace reaccionar una mezcla de metano y aire en un lecho catalítico en el que tiene lugar la reacción de oxidación. Al reactor se alimentan aire fresco y metano a 177 °C y presión atmosférica. Para mejorar el rendimiento se introduce un 100 % de exceso de aire respecto al estequiométrico. A pesar de ello sólo se transforma en formaldehído el 13 % del metano alimentado, quemándose además el 0,5 % de metano a dióxido de carbono y agua (gas). Los gases abandonan el reactor a 192 °C. Calcule el “heat duty” del reactor para una base de cálculo de 100 moles de metano de alimentación.

Datos: Aire: 21 % v/v O₂, 79 % v/v de N₂.

Reacciones: (1) CH₄ (g) + O₂ (g) → HCHO (g) + H₂O (g)

(2) CH₄ (g) + 2O₂ (g) → CO₂ (g) + 2H₂O (g)

<i>Sustancia</i>	ΔH_f^0 (kJ/mol)	$\overline{C_p}$ (J/molK)
CH ₄	-75,03	129,6
HCHO (g)	-40,00	129,6
H ₂ O (g)	-241,60	34,6
CO ₂	-393,10	43,2
O ₂	-	32,2
N ₂	-	29,1

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

BALANCE DE ENERGÍA

Para fabricar formaldehído (HCHO) se hace reaccionar una mezcla de metano y aire en un lecho catalítico, en el que tiene lugar la reacción:



Al reactor se alimentan aire fresco y metano a 177°C y presión atmosférica.

Para mejorar el rendimiento se introduce un 100% de exceso de aire respecto al estequiometría.

A pesar de ello, solo se transforma en formaldehído el 13% del metano alimentado, que además el 0,5% del mismo a dióxido de carbono y agua (gas). Los gases abandonan el reactor a 192°C .

Calcule el "heat duty" del reactor para una base de alimentación de 100 moles de metano. [calentador]

Datos.

<u>Sust.</u>	<u>\bar{C}_p (J/mol·K)</u>	<u>ΔH_f° (kJ/mol)</u>
CH ₄ (g)	129,6	-75,03
HCHO(g)	129,6	-40,00

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Balance de materia

Entrada: CH₄ = 100 unid.
 O₂ = 200 unid
 N₂ = 200 unid × $\frac{29}{28} = 752,4$ unid

Salida: CH₄ consumido $\left\{ \begin{array}{l} CH_4 \# (0,13) \times 100 = 13 \\ CH_4 \# (0,005) \times 100 = 0,5 \\ \hline 13,5 \end{array} \right.$

\therefore CH₄ salida = 100 - 13,5 = 86,5

O₂: 0,13 × 100 = 13
 cons. 0,005 × 100 × 2 = 1,0
 14,0

\therefore O₂ salida = 186 unid.

N₂ sal = 752,4 unid.

HCHO sal = 13 unid.

CO₂ sal = 0,005 × 100 = 0,5 unid.

H₂O sal = 0,13 × 100 + 0,005 × 100 × 2 = 14 unid.

<u>ENTR.</u>	<u>HE</u>	<u>US</u>	<u>HS</u>
CH ₄	100	(-75,03) + 129,6 · 10 ⁻³ (177-25)	86,5 (-75,03) + 129,6 · 10 ⁻³ (192-25)
HCHO	-	-	13,0 (-40,0) + 129,6 · 10 ⁻³ (192-25)
H ₂ O	-	-	14,0 (-240,00) + 34,6 · 10 ⁻³ (192-25)
CO ₂	-	-	0,5 (-200,0) + 129,6 · 10 ⁻³ (192-25)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

$\Delta H = \sum \text{unit}_i \cdot H_{f,i} - \sum \text{unit}_i \cdot H_{f,i} = (-3694,41 \text{ kJ}) - (-1226,18) =$

