

TERMODINÁMICA QUÍMICA PARA INGENIERÍA
EXAMEN COLOQUIO DE PROMOCIÓN
4 DE AGOSTO DE 2020

EJERCICIO 3

Se desea estudiar el efecto de las condiciones de reacción sobre la deshidrogenación de n-butano (C_4H_{10}) para obtener 1,3-butadieno (C_4H_6). Para ello se dispone de un reactor experimental de 25 litros que puede operar a 1110 K y 1.2 bar constantes. Inicialmente se alimenta al reactor $C_4H_{10(g)}$ puro. En estas condiciones se obtiene una conversión del 95% de $C_4H_{10(g)}$ de acuerdo con la siguiente reacción:



- a) Calcule la composición de la corriente que abandona el reactor.
- b) A fin de mantener la temperatura constante en el reactor se intercambia calor con una corriente de servicio. Indique si es necesario un servicio frío o caliente. Calcule el calor que se requiere adicionar o extraer del reactor.

En una segunda etapa, la reacción a 1090 K se opera en un reactor isobárico en flujo a razón de 1 mol/min de $C_4H_{10(g)}$. Determine:

- c) Constante de equilibrio químico en condiciones estándar y bajo la condición de 1090 K.
- d) Determine la conversión de $C_4H_{10(g)}$ con respecto a la cantidad alimentada que se alcanzaría en el equilibrio si se opera el reactor a 1090 K y 1 bar.
- e) Determine la conversión de $C_4H_{10(g)}$ con respecto a la cantidad alimentada que se alcanzaría en el equilibrio si se opera el reactor a 1090 K y 23 bar.

Nota: Para realizar sus estimaciones puede considerar que la mezcla de gases se comporta como una solución ideal en las condiciones de operación. Puede considerar el calor de reacción constante en el rango entre 1090 K y 1110 K.

	ΔH°_f , kJ/mol	ΔG°_f , kJ/mol	C_p^{gi}/R	T_c , K	P_c , bar	ω
$C_4H_{10(g)}$	-125.79	-16.57	19.457	425.1	37.96	0.2
$C_4H_6(g)$	109.24	149.8	15.628	425.2	42.77	0.19
$H_2(g)$	-	-	3.571	33.19	13.13	-0.216