

FENÓMENOS DE TRANSPORTE
DIQUIMA – Tecnología Química (ETSII–UPM)

Ejercicio 2: Cálculo numérico de equilibrio líquido–vapor

Nombre y apellidos:	
N.º de expediente :	Fecha :

Determinar el estado de una corriente de 100 kmol/h y composición:

propano 40 %
n-butano 20 %
n-pentano 10 %
n-hexano 30 %

a 83°C y 7,1 bar, mediante un cálculo de equilibrio en el que se dilucide si es líquida, vapor o una mezcla de ambos, y en su caso, los caudales y composiciones de cada fase.

Para el cálculo de la presión de vapor de las sustancias puras se dispone de datos para la correlación de Wagner:

$$\ln(P_r) = \ln\left(\frac{P^{sat}}{P_C}\right) = \frac{A(1 - T_r) + B(1 - T_r)^{1,5} + C(1 - T_r)^3 + D(1 - T_r)^6}{T_r} \quad (1)$$

siendo P_C la presión crítica y $T_r = T/T_C$ la temperatura reducida, con las presiones en bar y las temperaturas en K.

Componente	T_C	P_C	A	B	C	D	$T_{mín}$	$T_{máx}$
propano	369.8	42.5	-6.72219	1.33236	-2.13868	-1.38551	145	T_C
n-butano	425.2	38.0	-6.88709	1.15157	-1.99873	-3.13003	170	T_C
n-pentano	469.7	33.7	-7.28936	1.53679	-3.08367	-1.02456	195	T_C
n-hexano	507.5	30.1	-7.46765	1.44211	-3.28222	-2.50941	220	T_C

1. Calcular las relaciones de equilibrio para cada componente suponiendo que se dan las condiciones de idealidad:

Componente	P_i^{sat}	K_i
propano		
n-butano		
n-pentano		
n-hexano		

2. Determinar el estado mediante el criterio de la función de Rachford-Rice con fracciones vaporizadas $\psi = 0$ y 1:

$f(0)$	$f(1)$	Estado

3. Si hay dos fases, hacer el cálculo con el método de Rachford-Rice:

a) Fracción vaporizada:

n	ψ^n	$f(\psi^n)$	$f'(\psi^n)$	ψ^{n+1}	$\frac{\psi^{n+1}-\psi^n}{\psi^n}$

b) Caudales de salida L y V :

c) Composiciones de equilibrio:

Componente	x_i	y_i
propano		
n-butano		
n-pentano		
n-hexano		