

Ejemplo 5 del Barderas. UNAM. Página 26.

Una mezcla líquida de heptano – octano que contiene 35% mol de heptano se somete a una destilación instantánea a la presión atmosférica y a una temperatura constante hasta que el 40% del líquido inicial pasa a la fase vapor. Determinése:

- La temperatura de operación.
- La composición del líquido residual y del vapor separado.

Solución.

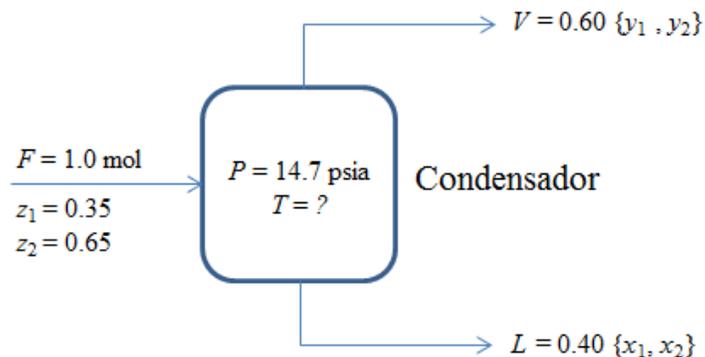
Componentes: Heptano (1); Octano (2)

Composición de la alimentación: $z_1 = 0.35$, $z_2 = 0.65$

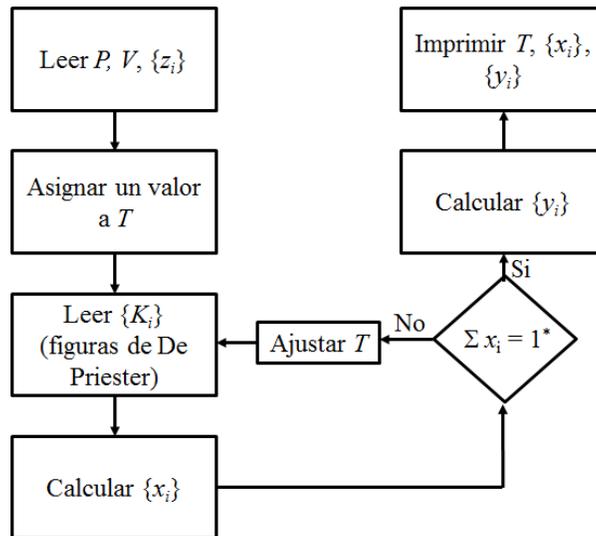
Presión: $P = 1 \text{ atm} = 14.7 \text{ psi}$

Fracción de vapor: $V = 40\% \Rightarrow V = 0.40$

- Temperatura: $T = ?$
- Composición del líquido y del vapor: $\{x_i\}$, $\{y_i\}$

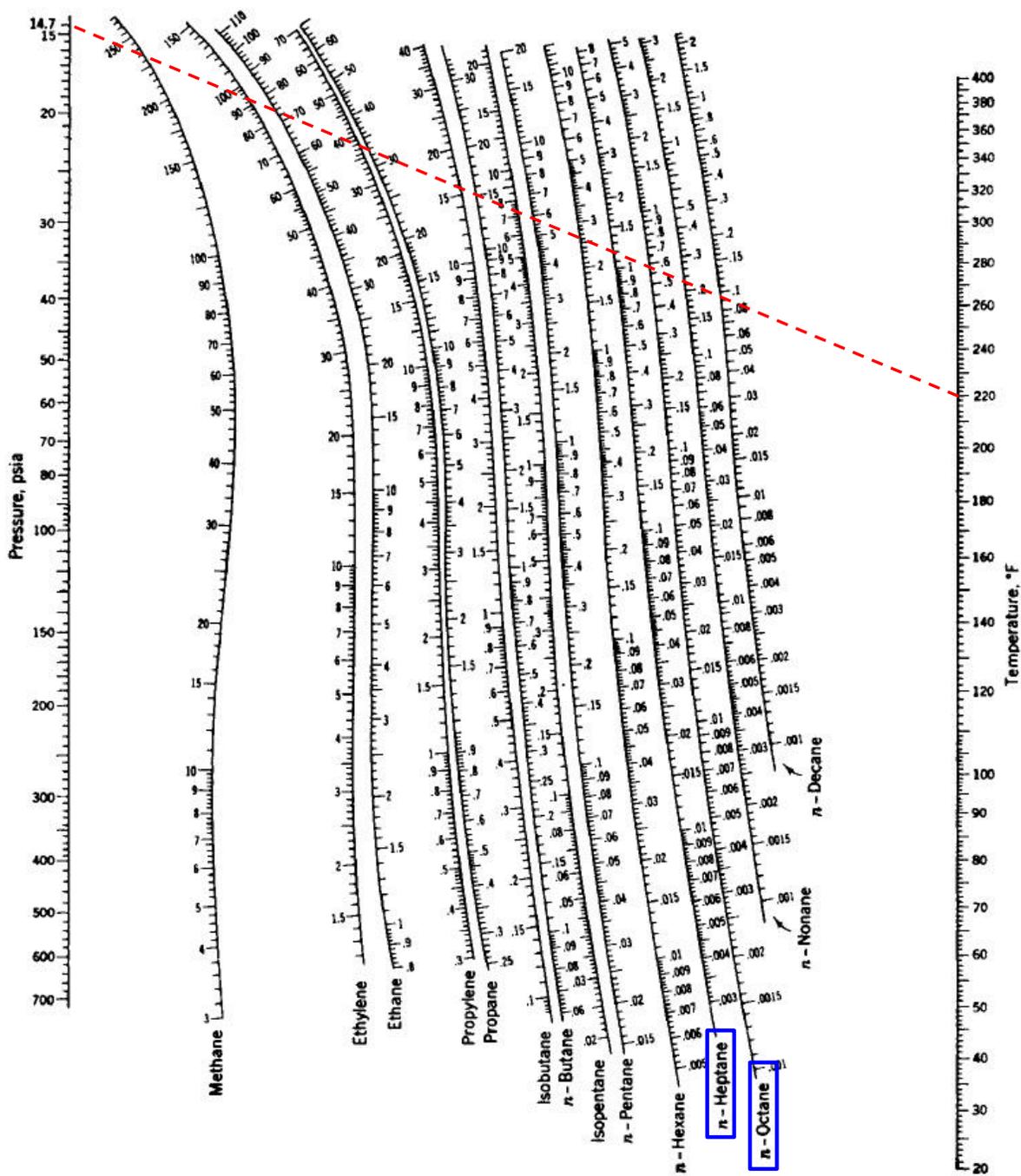


- Procedimiento para determinar la temperatura del sistema:



$T = 220^\circ\text{F}$ (Asignado). Puesto que se trata de componentes pesados, es conveniente asignar un valor de temperatura relativamente alto.

A $P = 14.7$ psia y $T = 220^\circ\text{F}$ de los diagramas de DePriester:



$$K_1 = 1.2; K_2 = 0.575$$

Composición del líquido:
$$x_i = \frac{z_i}{1 + V(K_i - 1)}$$

$$x_1 = \frac{z_1}{1+V(K_1-1)} = \frac{0.35}{1+0.40(1.2-1)} = 0.324074$$

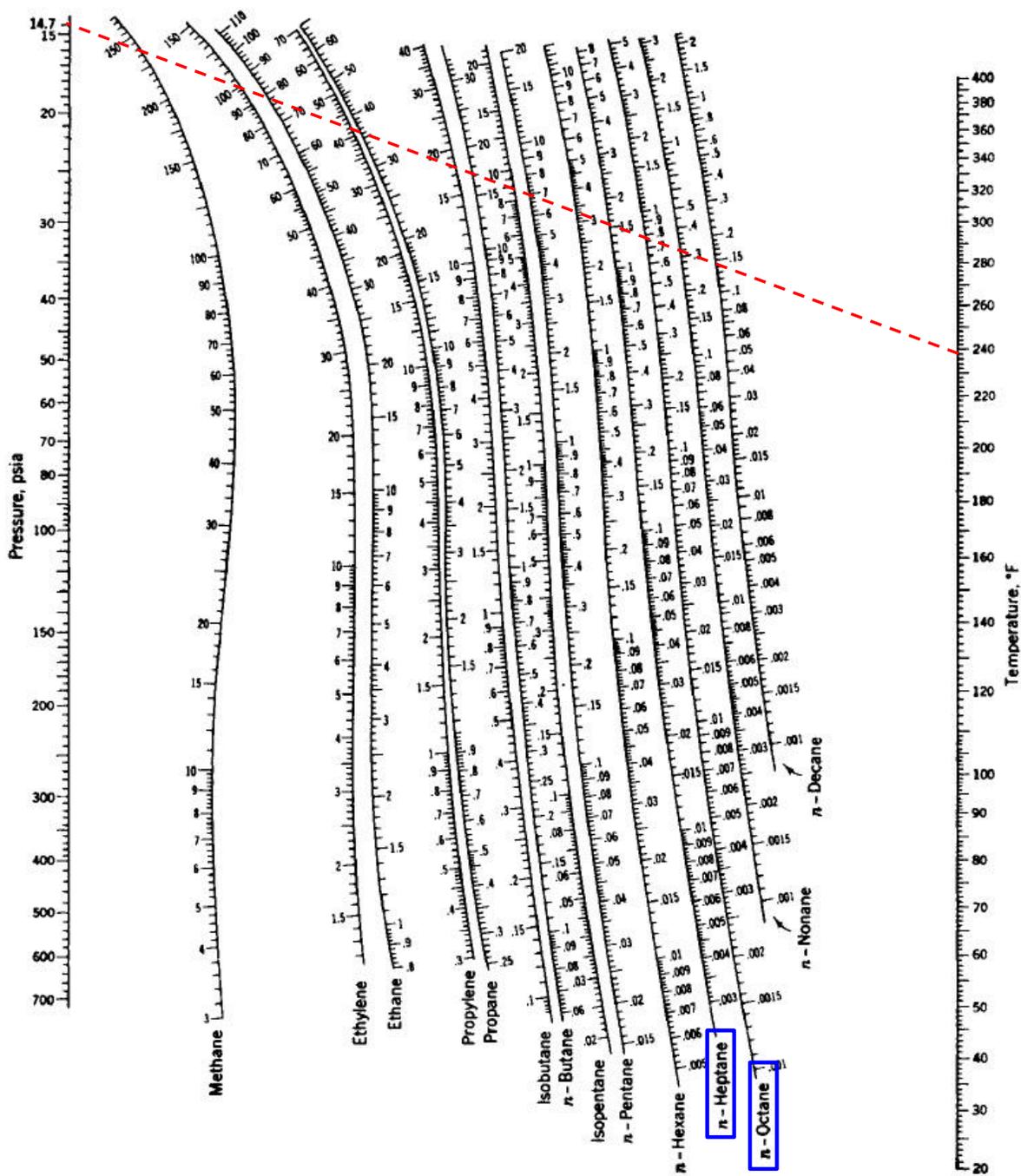
$$x_2 = \frac{z_2}{1+V(K_2-1)} = \frac{0.65}{1+0.40(0.575-1)} = 0.783133$$

$$\Sigma x_i = 0.324074 + 0.783133 = 1.107207 > 1$$

Como $\Sigma x_i > 1$, aumentar T , y regresar al inicio del procedimiento.

$T = 238^\circ\text{F}$ (Asignado).

A $P = 14.7$ psia y $T = 238^\circ\text{F}$ de los diagramas de DePriester:



$$K_1 = 1.55; K_2 = 0.775$$

$$\text{Composición del líquido: } x_i = \frac{z_i}{1 + V(K_i - 1)}$$

$$x_1 = \frac{z_1}{1+V(K_1-1)} = \frac{0.35}{1+0.40(1.55-1)} = 0.286885$$

$$x_2 = \frac{z_2}{1+V(K_2-1)} = \frac{0.65}{1+0.40(0.775-1)} = 0.714286$$

$$\Sigma x_i = 0.286885 + 0.714286 = 1.001171$$

Como $\Sigma x_i \approx 1$, Fin. Salida: $T = 238^\circ\text{F}$.

b) Cálculo de las composiciones del líquido y el vapor.

Líquido: Son valores conocidos. Se calcularon para determinar la temperatura.

Vapor: $y_i = K_i x_i$

$$y_1 = K_1 x_1 = 1.55 \times 0.286885 = 0.444672$$

$$y_2 = K_2 x_2 = 0.775 \times 0.714286 = 0.553572$$

Resumen:

Temperatura: $T = 238^\circ\text{F} = 114.4^\circ\text{C}$.

Composición de las fases en equilibrio:

Líquido: $x_1 = 0.286885$; $x_2 = 0.714286$

Vapor: $y_1 = 0.444672$; $y_2 = 0.553572$

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema **Equilibrio Líquido - Vapor, Diagramas de DePriester**, perteneciente a la asignatura **Termodinámica Química**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>

Si Usted requiere la resolución de ejercicios adicionales acerca de ésta u otras asignaturas, contáctenos a través de los siguientes medios:

- WhatsApp: +58-4249744352 (En forma directa o desde nuestra página web).
- E-mail: medinawj@gmail.com

Lista de asignaturas en las cuales podemos ayudarle:

Cálculo Diferencial.	Cálculo Integral.	Cálculo Vectorial.
Ecuaciones Diferenciales.	Trigonometría.	Matemáticas Aplicadas.
Matemáticas Financieras.	Álgebra Lineal.	Métodos Numéricos.
Estadística.	Física (Mecánica).	Física (Electricidad).
Mecánica Vectorial (Estática).	Química Inorgánica.	Fisicoquímica.
Termodinámica.	Termodinámica Química.	Mecánica de Fluidos.
Fenómenos de Transporte.	Transferencia de Calor.	Ingeniería Económica.