



Curso de Engenharia Química
Operações Unitárias II – 2016/2

Prof. Rodolfo Rodrigues

Lista 4: Destilação Binária em Batelada

Exercício 1*

(Azevedo & Alves, 2013, Exemplo 6.1)

Uma mistura líquida equimolar *n*-heptano/*n*-octano é submetida a uma destilação em batelada simples a 30 °C e 1 atm, até que 60% do líquido sejam destilados. Assuma como base de cálculo uma carga inicial de 100 mol. Calcule:

- A composição do resíduo.
- A composição média do destilado.
- A composição final do resíduo, sabendo que a volatilidade relativa média *n*-heptano/*n*-octano a 1 atm é 2,16.

Dados:

<i>x</i>	0,312	0,340	0,380	0,420	0,460	0,487	0,510
<i>y</i>	0,492	0,523	0,567	0,608	0,648	0,674	0,698

Respostas: (a) 0,33. (b) 0,613. (c) 0,328.

Exercício 2

(Geankoplis, 2003, Exemplo 11.3-2)

Uma mistura de 100 mol contendo 50 mol% *n*-pentano e 50 mol% *n*-heptano é destilada sob condições de destilação diferencial a 101,3 kPa até que 40 mol seja destilado. Qual é a composição média do vapor total destilado e a composição do líquido remanescente? Os dados de equilíbrio são os seguintes, onde *x* e *y* são frações molares de *n*-pentano:

<i>x</i>	<i>y</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
1,000	1,000	0,398	0,836	0,059	0,271
0,867	0,984	0,254	0,701	0	0
0,594	0,925	0,145	0,521		

Respostas: 0,277 e 0,835, respectivamente.

Exercício 3

(Azevedo & Alves, 2013, Problema 6.1)

Uma mistura binária benzeno/tolueno com 40 mol% de benzeno é destilada em batelada a 1 atm para recuperar 95% do benzeno. Estime o percentual molar da mistura que deve ser destilada e a composição média do destilado, sabendo que a volatilidade relativa média é $\alpha = 2,5$. Assuma como base de cálculo uma carga inicial de 100 mol.

Respostas: 80% e 48 mol%, respectivamente.

Exercício 4

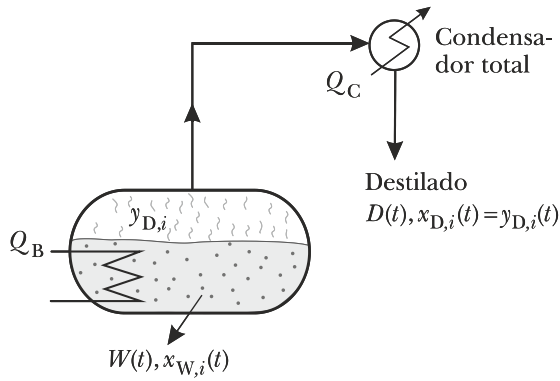
(Wankat, 2012, Exemplo 9-1)

Deseja-se utilizar um destilador batelada simples para separar metanol de uma mistura metanol-água. A carga admitida no refeedor é de 50 mol de uma mistura de 80 mol% de metanol. Deseja-se uma concentração média de destilado de 89,2 mol% de metanol. Encontre a quantidade de destilado coletada, a quantidade de material remanescente no refeedor, e a concentração do material no refeedor. Pressão é 1 atm. Os dados de equilíbrio metanol-água a 1 atm são apresentados na tabela abaixo:

<i>x</i>	<i>y</i>	<i>T</i> (°C)	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>T</i> (°C)
0	0	100	40	72,9	75,3
2	13,4	96,4	50	77,9	73,1
4	23	93,5	60	82,5	71,2
6	30,4	91,2	70	87	69,3
8	36,5	89,3	80	91,5	67,6
10	41,8	87,7	90	95,8	66
15	51,7	84,4	95	97,9	65
20	57,9	81,7	100	100	64,5
30	66,5	78			

Respostas: $W_f = 18,94$ mol, $D_f = 31,06$ mol e $x_{W_f} = 0,65$.

Formulário



- Equação de Rayleigh

$$\ln\left(\frac{W_f}{F}\right) = \int_{x_F}^{x_{W_f}} \frac{dx_W}{y_D - x_W} \quad (1)$$

- Quantidade total de destilado produzido:

$$D_{\text{total}} = D_f = F - W_f \quad (2)$$

- Composição média do destilado:

$$x_{D_f} = \frac{x_F F - x_{W_f} W_f}{F - W_f} \quad (3)$$

- Para ELV dado por α constante, tem-se:

$$y_D = x_D = \frac{\alpha \cdot x_W}{1 + x_W(\alpha - 1)} \quad (4)$$

onde a solução analítica da equação de Rayleigh é:

$$\ln\left(\frac{x_{W_f} W_f}{x_F F}\right) = \alpha \ln\left[\frac{(1 - x_{W_f}) W_f}{(1 - x_F) F}\right] \quad (5)$$