



Operações Unitárias III

Turmas 20182N2

Profª. Drª. Simone de Fátima Medeiros

Exercícios de Aplicação

Destilação Flash:

- 1) Uma mistura composta por benzeno e tolueno de composição $z_a = 0,55$ em fração molar de benzeno, entra a $30\text{ }^\circ\text{C}$ em um aparato de destilação flash e vaporiza-se 40 % da alimentação. Determinar:
 - A) A composição do vapor e do líquido residual;
 - B) A temperatura em que se efetiva a separação;
- 2) Uma mistura de metanol e etanol com uma fração molar do componente mais volátil igual a 0,72 é submetida a uma destilação flash, na pressão atmosférica, obtendo-se 35 % de vapor. Utilizando o diagrama de equilíbrio, determine:
 - A) As composições das fases obtidas;
 - B) A temperatura de separação.
- 3) 100 kmol/h de uma mistura equimolar de eteno e n-octano sofrem uma destilação flash à pressão de 200 psi e 100°F . Calcular a composição e a vazão de cada fase formada.
- 4) Faça um estudo da curva de vaporização em função da temperatura, para uma alimentação correspondente a 30 % molar em tolueno, de uma corrente de mistura benzeno e tolueno de 150 kmol/min. Utilize o digrama de fase T-x-y para os cálculos necessários. A partir deste estudo identifique:
 - A) a temperatura na qual a fração vaporizada é de 0.2.
 - B) a temperatura correspondente ao ponto de bolha;
 - C) a temperatura correspondente ao ponto de orvalho.



- 5) Uma mistura equimolar de benzeno e tolueno é sujeita a destilação flash em um separador a 1 atm de pressão. Determine as seguintes quantidades para f , fração de vaporização, igual à 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 e 1:
- A) A temperatura no separador;
 - B) A composição do líquido que deixa o separador;
 - C) A composição do vapor que deixa o separador.
- 6) Dois vasos flash são conectados como mostrado na figura abaixo. Ambos estão a 1 atm de pressão. A alimentação do primeiro vaso é uma mistura binária de metanol e água com 55 mol% de metanol. A vazão alimentada é de 10000 kmol/h. O segundo vaso opera com $V_2/F_2 = 0,7$ e a composição do produto líquido é de 25 mol% de metanol. Os dados de equilíbrio são mostrados na tabela abaixo:

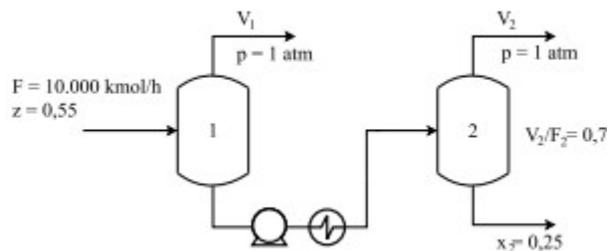


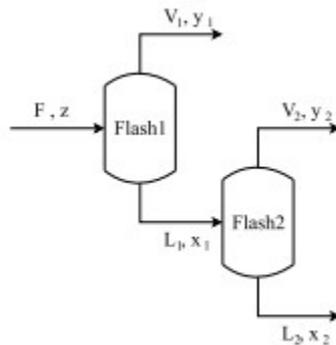
Tabela 1: Dados de equilíbrio vapor-líquido para metanol(A)-
água(B) ($p = 1 \text{ atm}$).

x_A	y_A	T (°C)	x_A	y_A	T (°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			

- 7) Uma mistura contendo 70 mol% de benzeno e 30 mol% de tolueno a temperatura ambiente, na qual os componentes são miscíveis em qualquer proporção, é alimentada em uma sequência de 2 vasos flash ligados em série. A saída da corrente da fase líquida do primeiro vaso flash é alimentada no segundo como indicado na figura abaixo. O processo é



conduzindo a uma pressão constante de 1 atm. A partir do diagrama de equilíbrio, determine:



- I. Considere ambos os vasos flash com uma fração vaporizada de 50%.
 - A) Quais são as composições de benzeno das correntes de vapor que deixam os 2 vasos?
 - B) Quais as temperaturas de operação dos 2 vasos?
 - C) Comparando as composições do benzeno nas correntes de líquido e de vapor dos vasos qual e a corrente que está ficando mais rica em benzeno: líquida ou vapor? Justifique.

- II. Considere os vasos flash com temperaturas de 90°C e 95°C respectivamente.
 - A) Quais as frações vaporizadas nos 2 vasos?
 - B) Quais as composições de benzeno das correntes de vapor que deixam os 2 vasos?

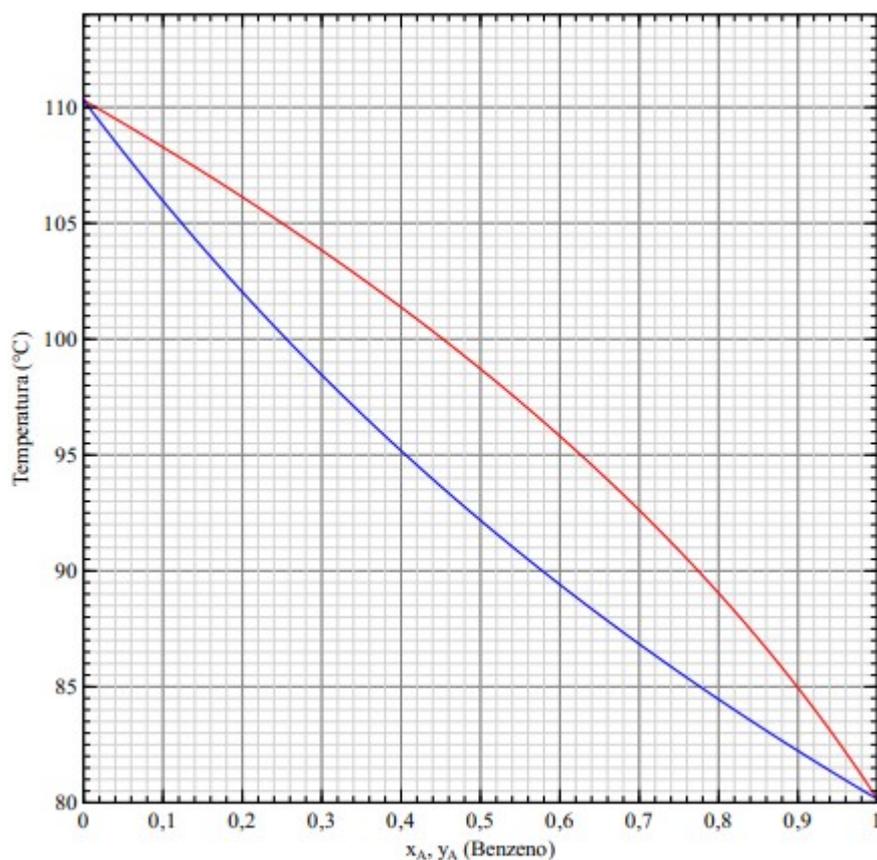
- III. Considere o primeiro e o segundo vasos flash com 60 mol% e 50 mol% de benzeno na corrente de líquido respectivamente.
 - A) Quais as frações vaporizadas nos 2 vasos?
 - B) Quais as temperaturas de operação dos 2 vasos?

Destilação Diferencial:

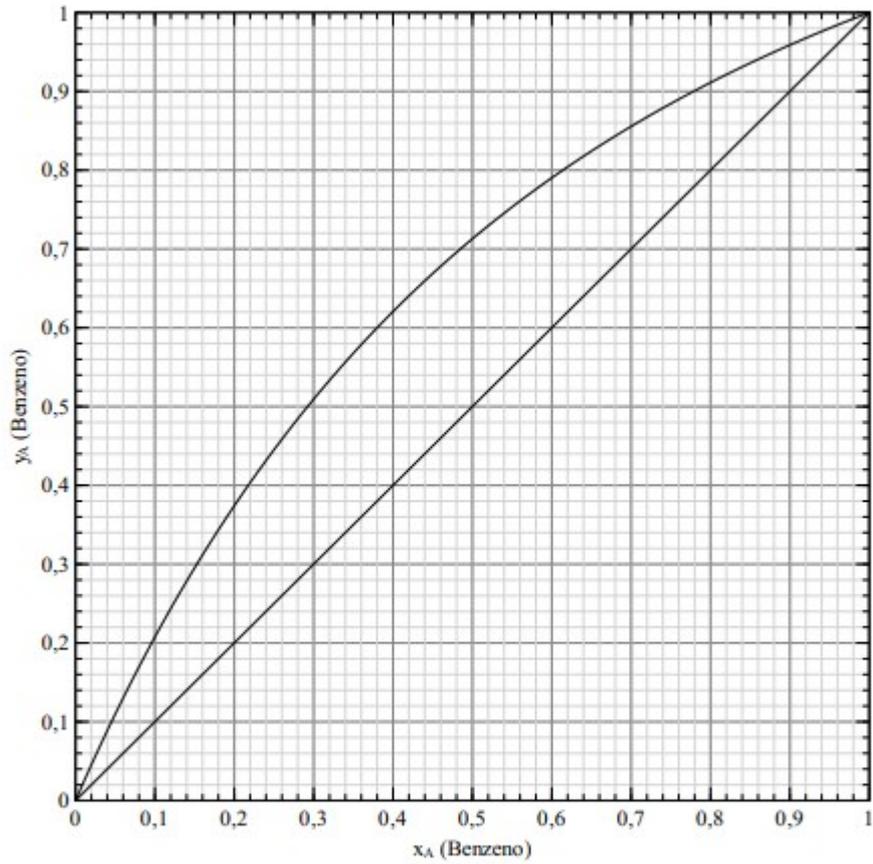
- 8) Cem moles de uma mistura a 50 % de etanol e 50 % de água, em base molar, são destilados por um sistema de destilação diferencial e pressão atmosfera normal. A destilação é efetuada até que o resíduo atinja a composição de 0,1 em fração molar do etanol. Qual é a quantidade e composição média no destilado? Dado o diagrama X – Y de uma mistura azeotrópica e utilize passo de 0,1 para a integração dos dados.



- 9) Cem moles de uma mistura 20 % de etanol e 80 % água, em base molar foram destilados por destilação diferencial a pressão atmosfera normal. A destilação foi efetuada até que o resíduo atinja a composição 0,05 em fração molar do etanol. Qual a quantidade e a composição média do destilado?

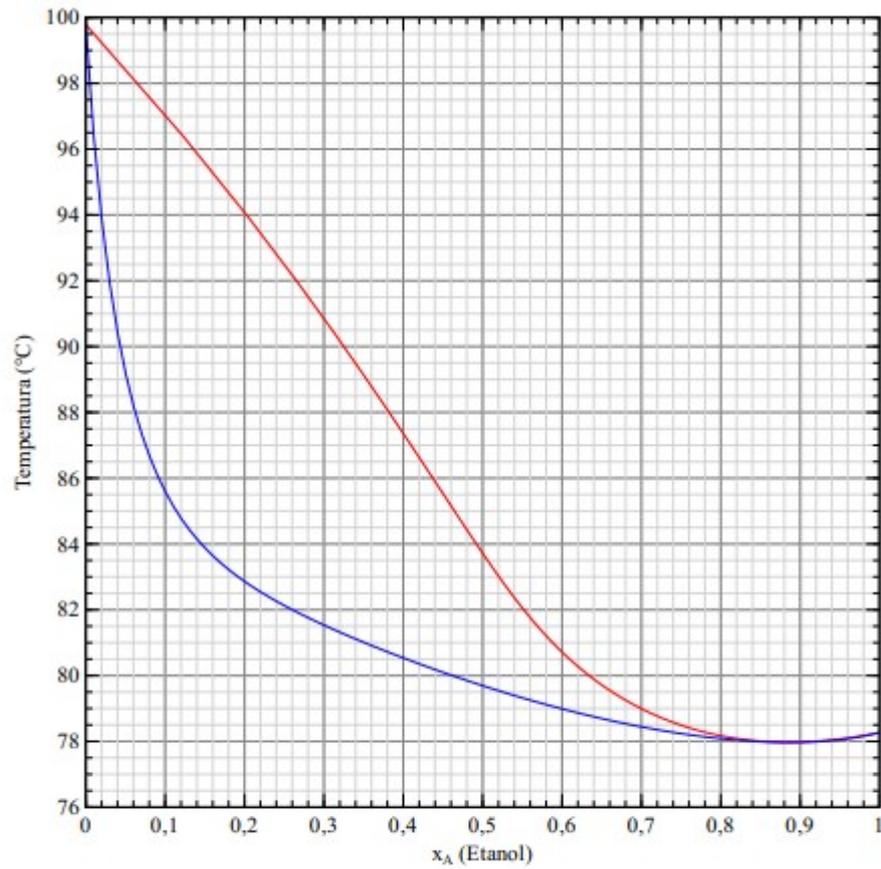


(a) Diagrama T-x-y a pressão constante.

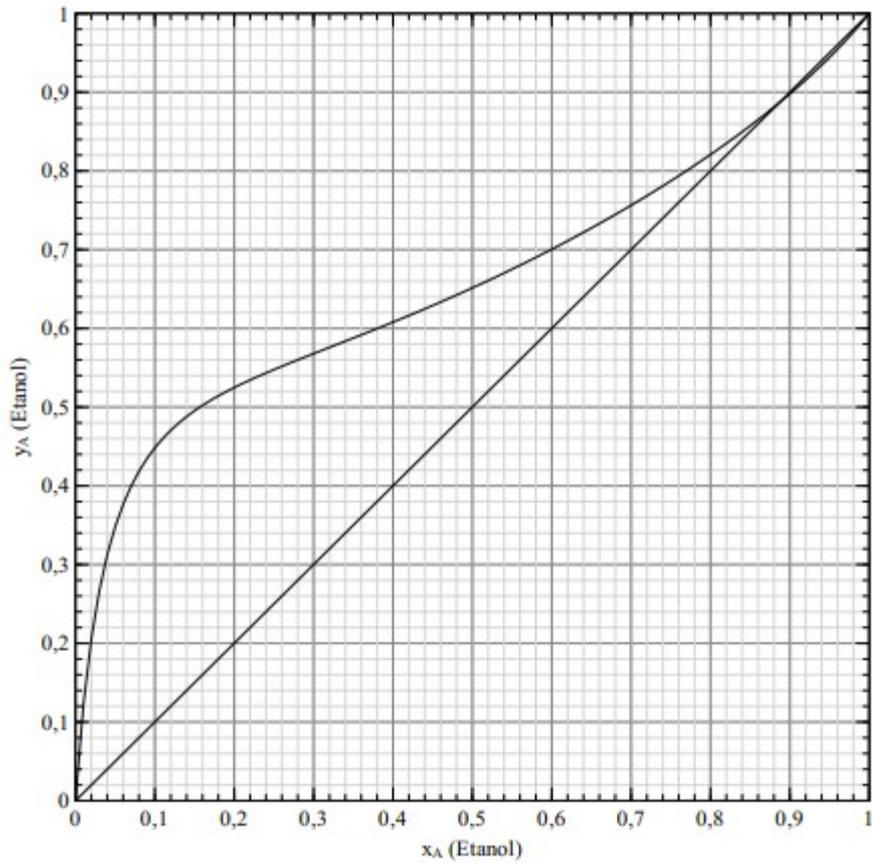


(b) Diagrama x-y a pressão constante.

Figura 1: Mistura binária benzeno(A)-tolueno(B) a 1 atm.



(a) Diagrama T-x-y a pressão constante



(b) Diagrama x-y a pressão constante

Figura 4: Mistura binária etanol(A)-água(B) a 1 atm.