



6ª Lista de Exercícios Destilação

1. Uma mistura binária contendo 60% de benzeno e 40% de tolueno com uma vazão de 204 kmol/h deve ser separada por destilação simples de modo se obter destilado e produto de fundo líquidos, na composição de 95% e 5% de benzeno, respectivamente. A alimentação é pré-aquecida de modo que q seja igual a 0,39. A razão de refluxo do sistema é 1,59. Assuma pressão uniforme constante de 1 atm na coluna.

Determine:

- As correntes D e B da coluna.
- O número mínimo de estágios para haver separação.
- As três linhas de operação.
- O número de estágios.
- O prato de alimentação.

2. (Geankoplis, 2003, Exemplo 11.4-3) Uma corrente líquida no seu ponto de bolha (400 kmol/h) contendo 70 mol% de benzeno e 30 mol% de tolueno é alimentada em uma coluna de destilação a 101,3 kPa de pressão. O produto de fundo é de 60 kmol/h contendo somente 10 mol% de benzeno e o restante de tolueno. Utilizando o método gráfico de McCabe-Thiele a partir do diagrama de equilíbrio de benzeno-tolueno, calcule a vazão do vapor no topo, a sua composição, o número de estágios necessário e qual o prato ideal para alimentação.

3. (Geankoplis, 2003, Problemas 11.4-2 e 11.5-1) Uma corrente de alimentação de 200 mol/h de líquido saturado em seu ponto de bolha contendo 42 mol% de etanol e 58 mol% de água é fracionada a 101,32 kPa resultando em um destilado contendo 80 mol% de etanol e um produto de fundo contendo 5 mol% de etanol. A razão de refluxo é 2,5. Determine:

- As vazões de destilado e fundo em mol/h.
- O número mínimo de pratos para se ter separação
- O número de pratos teóricos.
- O número do prato de alimentação.

4. Você pretende projetar uma coluna de destilação para concentrar uma mistura etanol-água com concentração 0,3 (fração molar do etanol) até 0,7, sendo desprezível a presença do etanol no produto de fundo ($x_{1B} \leq 0,005$). Considerando que a mistura seja um líquido saturado, determine:

- a razão mínima de refluxo?
- considerando que a razão de refluxo seja 1,3 vezes a taxa de refluxo mínima ($R = 1,3 \times R_{min}$), calcule o número de pratos.

5. Uma coluna de destilação é alimentada com 100 kg-mol/h de uma mistura ETANOL(1) - ÁGUA(2) no estado de VAPOR SATURADO. Sabendo-se que as correntes que saem (D e B) são de líquidos saturados e que 95% do álcool presente na alimentação F deve ir para a corrente D e que a coluna opera a 1 atm. Dados: $x_{1F}=0,4$ e $x_{1D}=0,8$, pede-se:

- a) correntes B e D e composição de etanol na corrente B.
- b) razão mínima de refluxo.
- c) utilizando $r=1,5 R_{min}$, qual será o número de estágios ideais.
- d) em que estágio deve ser introduzida a alimentação F.

Respostas:

- 1) A) $D = 124,67 \text{ kmol/h}$; $B = 79,33 \text{ kmol/h}$ b) 7; c) Enriquecimento: $y_1 = 0,61 x_1 + 0,37$; Alimentação: $y_1 = -0,64 x_1 + 0,98$; Esgotamento: $y_1 = 1,35 x_1 - 0,015$; d) 12; e) 6° prato.
- 2) $D = 340 \text{ kmol/h}$, $y_D = 0,806$ e 5 estágios.
- 3) A) $D = 98,67 \text{ kmol/h}$; $B = 101,33 \text{ kmol/h}$; B) 6 pratos; C) 8 pratos; D) 7° prato.
- 4) A) 0,52; B) 8 pratos.
- 5) A) $D = 47,5 \text{ kmol/h}$; $B = 52,5 \text{ kmol/h}$; $x_B = 0,039$. B) $R_{min} = 1,22$; c) 10 pratos; D) 8° prato.

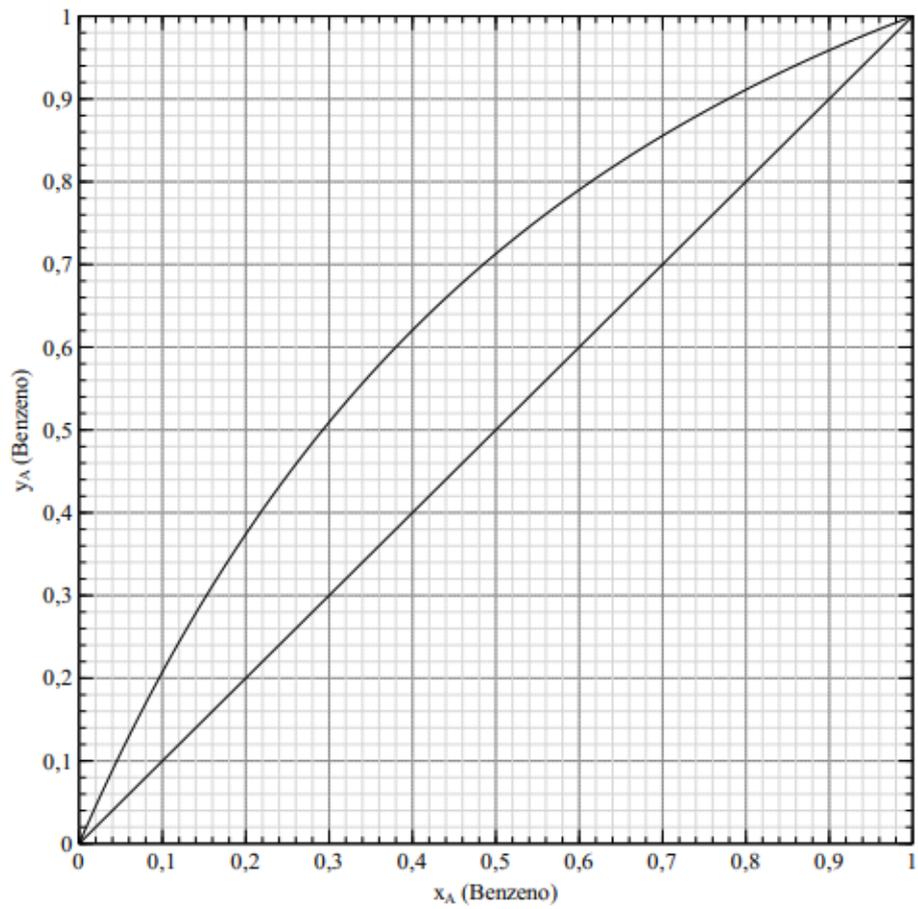


Diagrama x-y para benzeno – tolueno a pressão de 1 atm.

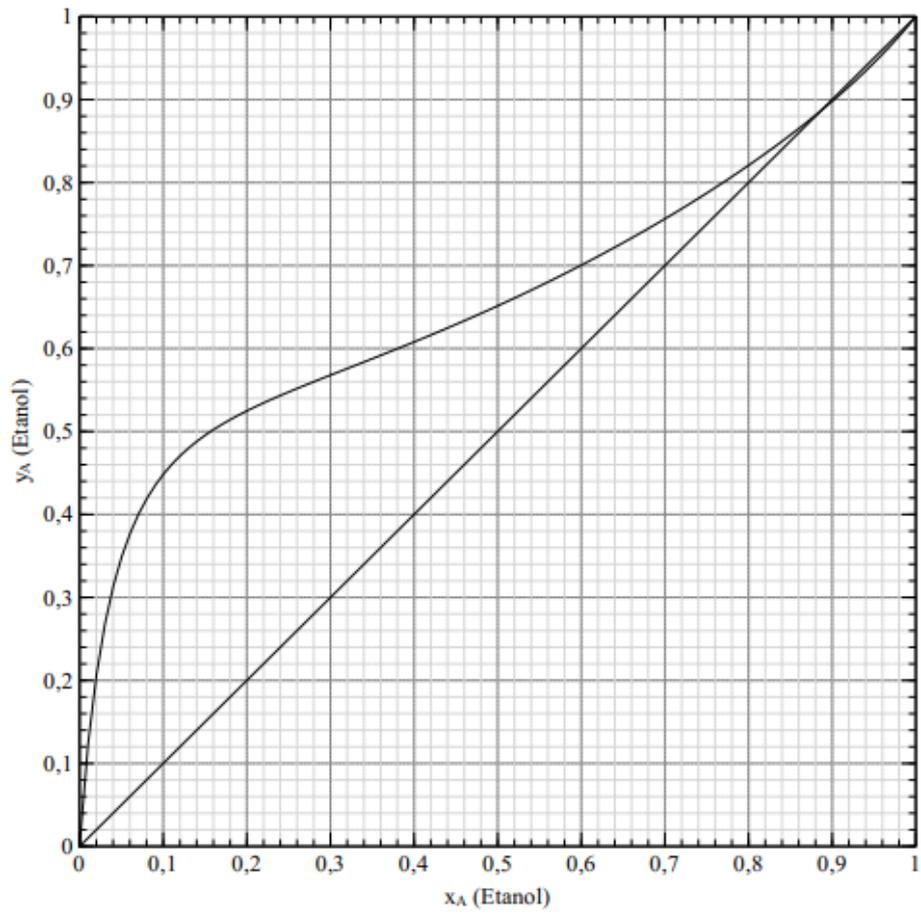


Diagrama x-y para etanol-água a pressão de 1 atm.