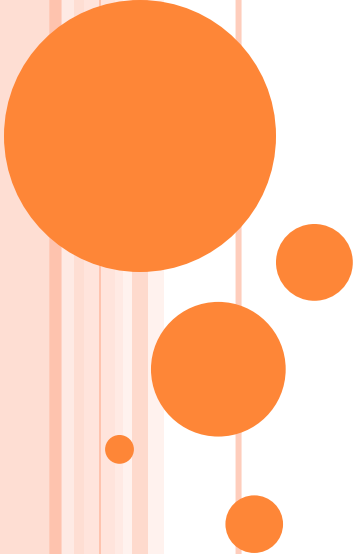




OPERAÇÕES

UNITÁRIAS II

AULA 11: EVAPORADORES - EXERCÍCIOS

Profa. Milena

EXERCÍCIO 1 – AULA 11

- Uma solução é concentrada em um sistema de evaporação em triplo efeito. Emprega-se para o aquecimento do primeiro efeito, vapor saturado a 2 bar. A pressão de operação do terceiro efeito é de 25 kPa. Os coeficientes globais de transferência de calor são: $U_1 = 2800 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_2 = 2400 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_3 = 2000 \text{ W/m}^2\text{K}$. Considere as áreas de transferência de calor iguais e despreze a elevação do poto de ebulição (EPE). Estime a temperatura de evaporação em cada evaporador (ou efeito).



EXERCÍCIO 2 – AULA 11

Um evaporador duplo-efeito é utilizado para concentrar suco de fruta clarificado de 15 para 72 °Brix em alimentação direta.

- i) Para o aquecimento (primeiro efeito) utiliza-se vapor saturado a 243 kPa;
- ii) O suco entra no primeiro efeito a 50 °C e vazão de 3800 kg/h, considere as vazões de vapor de evaporação iguais ($m_{V1} = m_{V2}$);
- iii) O coeficiente global no primeiro e no segundo efeito é 1625 e 1280 W.m²°C;
- iv) Devido ao vácuo, a pressão no segundo evaporador é mantida em 61,3 kPa.

Determine:

- A vazão de vapor consumido e a economia do evaporador;
- A vazão de vapor produzido no efeito 1 e efeito 2;
- A área de troca térmica em cada evaporador;
- A elevação do ponto de ebulição em cada efeito;
- A temperatura de ebulição da solução em cada efeito.

Dados:

- Calor específico com a
- concentração (X_{WATER} : fração de água):


$$\hat{C}_p = 0.84 + 3.34X_{WATER} \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$$