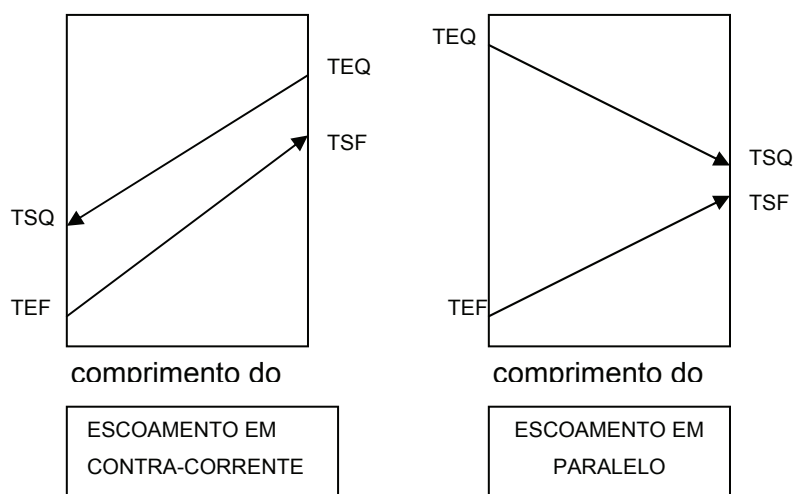


PROVA DE ENGENHARIA – GRUPO IV

Questão 33

Resposta esperada

Modo de operação proposto: escoamento em contracorrente. No escoamento em paralelo, em que as duas correntes saem do trocador pela mesma extremidade, a temperatura do fluido frio não ultrapassaria a temperatura do fluido quente, como na figura.

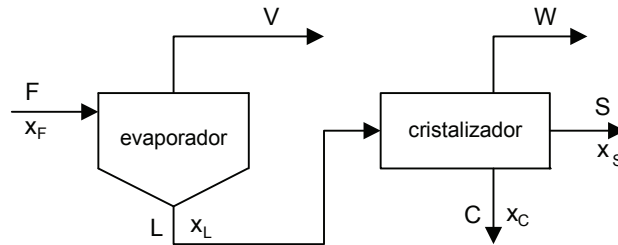


(valor: 10,0 pontos)

Questão 34

Resposta esperada

a)



Inicialmente, uma EVAPORAÇÃO para concentrar a solução diluída. Em seguida, uma CRISTALIZAÇÃO, realizada com o abaixamento da temperatura ou por meio de nova evaporação, para a obtenção dos cristais do soluto. A energia contida no vapor que sai do evaporador poderia ser aproveitada em outra etapa do processo

(valor: 4,0 pontos)

b)

Evaporação

Balço de massa:

$$F = L + V \text{ e } Fx_F = Lx_L$$

Em que F, L e V são as vazões mássicas da alimentação, produto concentrado e vapor produzido, respectivamente, e x é a concentração de sólido ou fração mássica.

(valor: 3,0 pontos)

Cristalização

Balço de massa (para os cristais e para a água, podendo esta evaporar ou não durante o processo):

$$L = S + C + W \text{ e } Lx_L = Sx_S + Cx_C$$

Em que L, S, C e W são as vazões mássicas da solução de alimentação, solução obtida, cristais (produto) e água vaporizada e x é a fração do componente (água ou cristal).

(valor: 3,0 pontos)

Questão 35

Resposta esperada

Uma análise econômica simples indica que:

- do ponto de vista econômico: o lucro obtido pela substituição do combustível será de R\$ 220,00/h - R\$ 120,00/h = R\$ 100,00/h de operação. Considerando 330 dias de operação no ano (aproximadamente 90% de eficiência), o lucro anual será

$$100 \times 24 \times 330 = \text{R\$ } 792.000,00 / \text{ano de operação.}$$

Conclusão: o processo é altamente rentável, pois o capital investido retorna em menos de 08 meses; o restante do tempo de operação representará um lucro anual de R\$ 792.000,00.

(valor: 4,0 pontos)

- do ponto de vista ambiental: a empresa passará a empregar um combustível renovável, com geração de créditos de carbono, o que é uma vantagem. O reflorestamento ocupará uma área consideravelmente extensa para o plantio de eucaliptos, o que é uma desvantagem. Uma outra desvantagem é o descarte das cinzas, que exigirá atitudes que protejam o meio ambiente ou parceria com alguma empresa que as empregue em sua linha de produção. A emissão de material particulado maior na queima da lenha é uma outra desvantagem. O maior gasto no transporte da madeira, em comparação com o transporte do óleo, também é uma outra desvantagem.

(valor: 6,0 pontos)