

Universidade Nova de Lisboa  
Faculdade de Ciências e Tecnologia - Departamento de Química  
**Processos de Separação**  
2º Teste – 18 de Maio de 2022

I (10v)

1. Extraí-se ácido acético de uma solução aquosa com 60% p/p em ácido usando para o efeito clorofórmio puro, de forma a obter um refinado final com uma concentração de ácido de 5% p/p. Para tal, usam-se dois andares de equilíbrio, com adição de solvente fresco em cada andar, para processar 1000 Kg/hr de solução aquosa. No primeiro andar de equilíbrio usa-se uma proporção entre solvente fresco e alimentação aquosa de 1:1. Calcule:

6v. a) as composições e caudais mássicos das correntes de saída em cada andar.

1.5v. b) a quantidade mínima de solvente que poderia usar no primeiro andar. Justifique a resposta.

1.5v. c) a percentagem total de extracção de ácido acético da solução aquosa original.

1v. 2. Em que situações pensa que a extracção com solventes líquidos possa ser mais vantajosa que a destilação como processo de separação?

II (5v)

2. Pretende-se arrefecer água de 45°C a 25°C numa torre utilizando ar em contracorrente. O caudal de água é de 1500 kg/ m<sup>2</sup>h e o caudal de ar que entra a 25°C e com uma temperatura de termómetro húmido 21°C é de 1250 kg/ m<sup>2</sup>h.

1.5v. a) Determine a humidade absoluta e relativa do ar à entrada da coluna e as entalpias do ar à entrada e à saída da coluna.

2v. b) Calcule  $\frac{1}{E_G^* - E_G}$  para a base e o topo da coluna. Comente.

1.5v. c) Se a coluna tiver 3m de altura, qual o número de unidades de transferência necessárias neste processo?

$K_{H,a} = 0.5 \text{ kg}/(\text{m}^3 \text{ s})$        $c_{p,\text{água}} = 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

$$Z = \frac{V'}{(K_H a) S} \int_{E_{G1}}^{E_{G2}} \frac{dE_G}{(E_G^* - E_G)}$$

$$\frac{E_{G2} - E_{G1}}{T_{L2} - T_{L1}} = \left[ \frac{\bar{L} c_{pL}}{V'} \right]$$

III (5v)

1.5v. a) Caracterize o processo de secagem considerando o seu modo de operação, o método de fornecimento de calor necessário e a natureza do material sólido.

2v. b) A indústria PAPELIS SA. usa um secador de tabuleiros com dois conjuntos de tabuleiros. Na operação do secador, ar saturado a 22°C é previamente aquecido a 75°C, e em seguida feito passar pelo primeiro conjunto de tabuleiros. À saída desse 1º estágio, o ar sai com 60% de saturação, sendo depois de novo aquecido a 75°C antes de entrar no segundo conjunto de tabuleiros. À saída deste 2º estágio, o ar tem de novo 60% de saturação. Admitindo que o processo de secagem decorre de forma adiabática calcule a temperatura final do sólido em cada conjunto de tabuleiros.

1.5v. c) Calcule a quantidade total de água retirada ao sólido por kg de ar seco.