

Universidade Nova de Lisboa
Faculdade de Ciências e Tecnologia - Departamento de Química
Processos de Separação I
2º Teste – 25 de Maio de 2016

I

Pretende-se extrair o ácido acético de uma solução aquosa de composição 50% massa em ácido, usando para o efeito éter isopropílico (contendo um teor em água de 1%). Os dados de equilíbrio são apresentados na figura em anexo. A extracção será realizada em dois andares de equilíbrio. Considerando que se processa 100kg de alimentação aquosa e que no 1º andar o solvente é adicionado à alimentação na proporção de 1:1 determine:

- a) As composições e os caudais das correntes de extracto e de refinado à saída do 1º andar;
- b) A quantidade mínima de solvente possível de usar no 1º andar. Justifique a sua resposta;
- c) Pretendendo-se obter um teor de 5% de ácido acético no refinado à saída do 2º andar de equilíbrio, calcule o rendimento de extracção nesse andar.
- d) Comente a seguinte frase: “um solvente de extracção deve apresentar uma elevada afinidade pelo soluto mas ao mesmo tempo pouca ou nenhuma afinidade pelo diluente (solvente presente na alimentação)”

Nota: todas as percentagens indicadas são percentagens mássicas.

II

Utiliza-se ar a 50°C e com uma temperatura de saturação adiabática de 25°C para secar um sólido num secador de tabuleiros que funciona adiabaticamente. Sabendo que o caudal de ar seco a usar será de 5 kg/s e que o ar sairá do secador a 32°C determine:

- a) As características do ar à saída do secador (temperaturas de termómetro seco e húmido, humidades absoluta e relativa; entalpia);
- b) A quantidade de água removida do sólido pelo ar;
- c) A temperatura do sólido à sua superfície no período de velocidade de secagem constante. Justifique correctamente a sua resposta;
- d) O tempo total de secagem do sólido.

Dados:

Humidades iniciais e finais do sólido: 0.6 e 0.2 kg_{água}/kg_{sólido seco};

Secador: 10 tabuleiros, cada um de dimensão 60x60 cm. O sólido é colocado sobre cada tabuleiro formando um bolo de espessura de 3 cm (densidade do sólido = 0.9 g/cm³). A secagem dá-se a partir da superfície superior do leito.

Curva de secagem experimental:

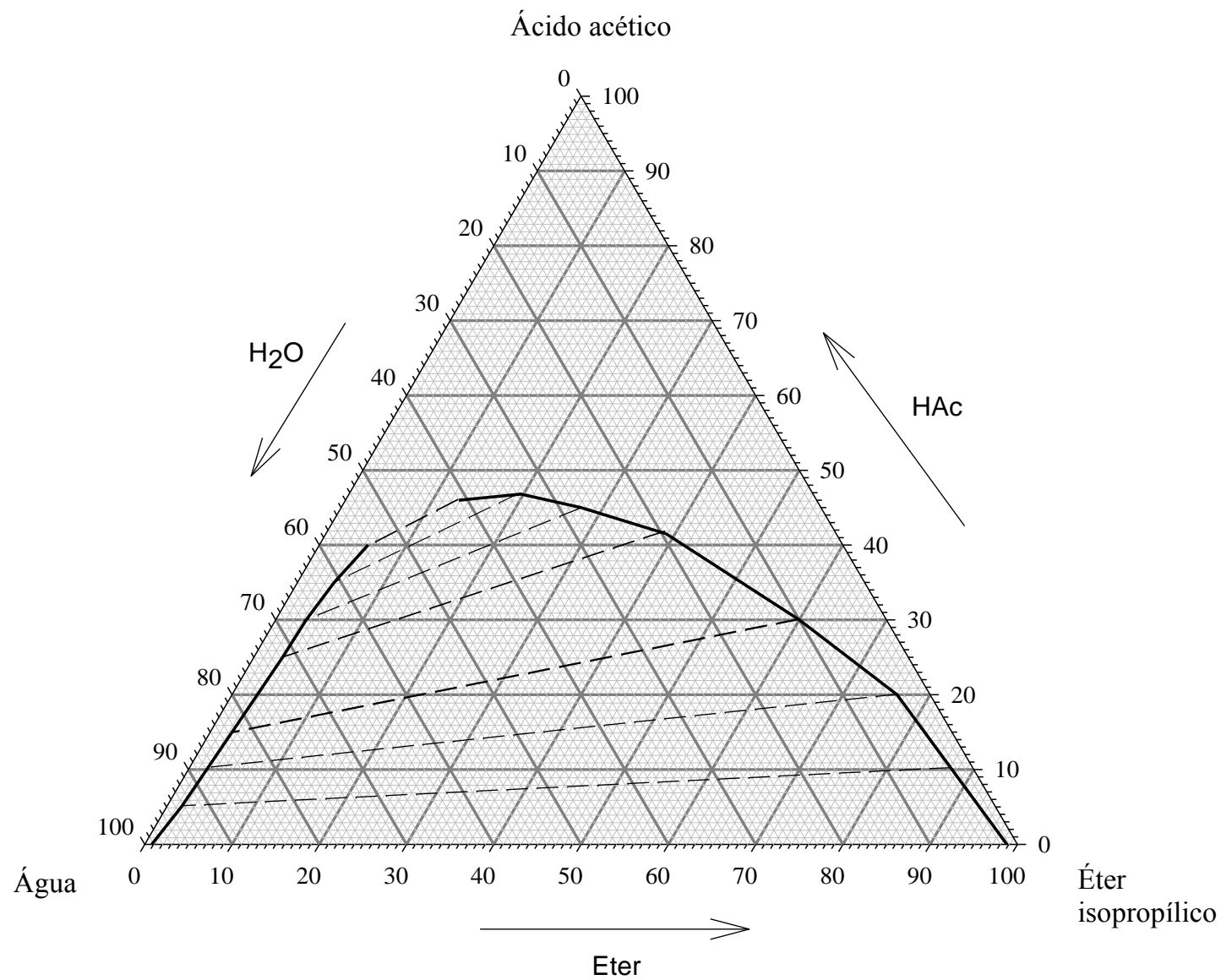
1) Período de velocidade de secagem constante: fluxo de calor fornecido ao sólido é constante e igual a 450 J/(s.m²);

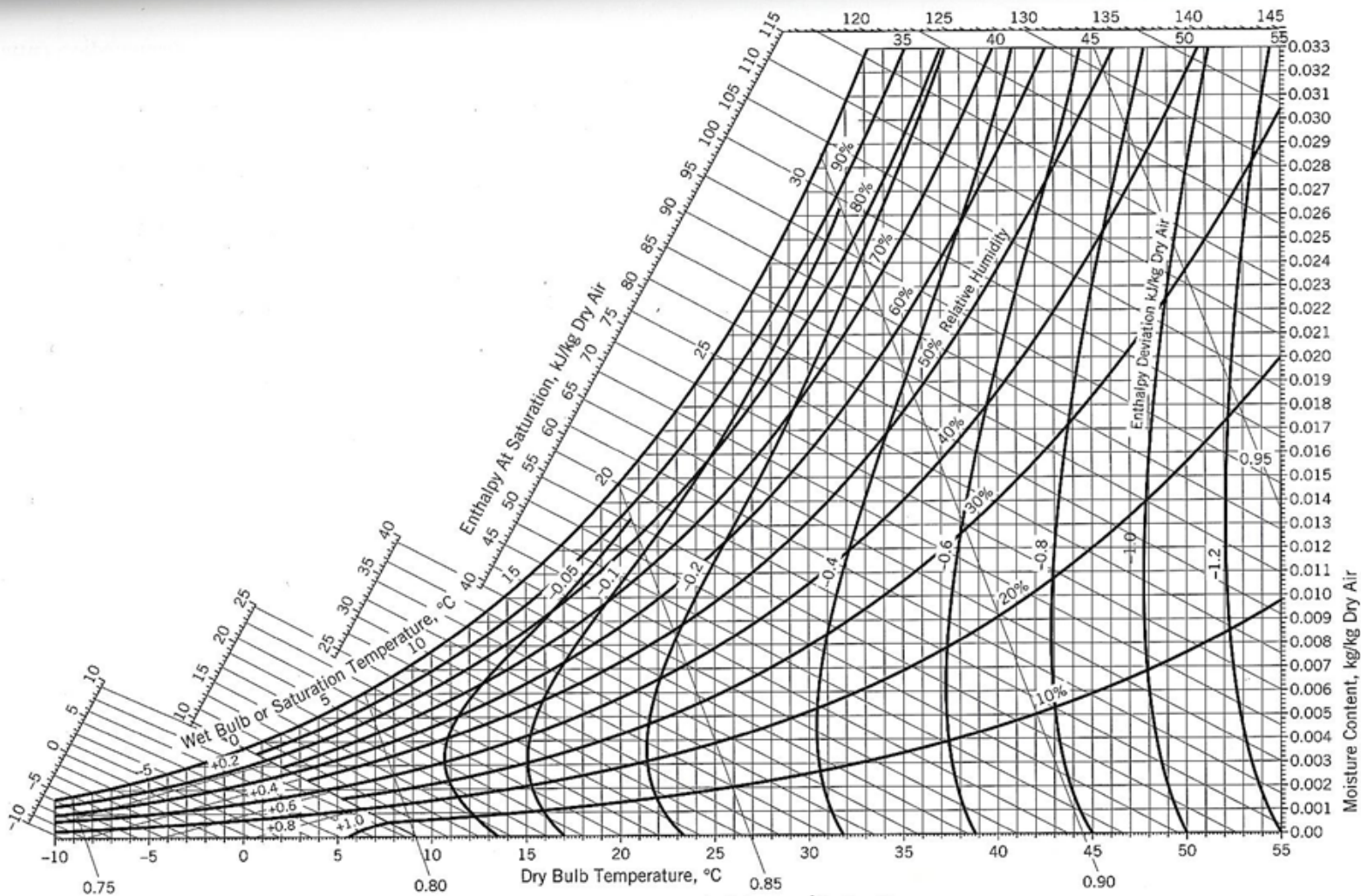
2) Período de velocidade de secagem decrescente: a velocidade de secagem é proporcional à humidade do sólido;

Humidade crítica: 0.4kg_{água}/kg_{sólido seco}; Humidade de equilíbrio: 0.06kg_{água}/kg_{sólido seco}.

$c_p \text{ H}_2\text{O} = 4.18 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$; $\lambda \text{ H}_2\text{O} = 2.383 \times 10^6 \text{ J/kg}$

$$N = - \frac{M_S}{A} \left(\frac{dH_S}{dt} \right)$$





Below 0°C Properties and Enthalpy Deviation Lines Are For Ice

Humid Volume, m³/kg Dry Air