



Dimensionamento e Optimização de Equipamentos e Utilidades

1º exame – 24 de Junho de 2004

Parte Teórica (8 v)

1 - Nas unidades de tratamento de superfície que utilizam soluções de cianetos de cobre e zinco, descreva a aplicação dos métodos de oxidação avançada (2 v).

2 - Descreva as etapas de uma unidade de filtração integrada como a que visitou no Laboratório. Quais são as etapas de um ciclo de filtração? (2 v)

3 - Defina temperatura do termómetro húmido e descreva um processo de como pode determiná-la experimentalmente. (1,5 v)

4 - Defina tiragem útil de uma chaminé. Refira-se à sua expressão e unidades em que é normalmente expressa. (1,5 v)

5 - O que é uma serpentina de refrigeração? Refira-se às suas aplicações. Justifique. (1 v)

Problema 1 (5,5 v)

A análise efectuada a uma água corrente conduziu ao seguinte boletim:

Espécie	Concentração
Mg ²⁺	36,3 mg/L
Ca ²⁺	100 mg/L
Na ⁺	115 mg/L
SO ₄ ²⁻	250 mg/L como CaCO ₃
Cl ⁻	100 mg/L como CaCO ₃
HCO ₃ ⁻	?

a) Calcule e defina a dureza total e a alcalinidade da água. Justifique (1,5v).

b) Dimensione a coluna de permuta iónica de 0.7m de diâmetro para amaciar 40 m³ de água utilizando a resina adequada que tem uma capacidade de 0,5 equiv/L.(1.5v)

c) Admita agora que se efectuou um tratamento químico com cal (Ca(OH)₂) e soda (Na₂CO₃) para eliminar a dureza da água. Calcule a quantidade de reagentes que foi necessário adicionar para tratar os 40 m³ de água sabendo que, após tratamento, se obteve uma água com 15 ppm como CaCO₃ de cálcio e magnésio (que correspondem a 55 ppm como CaCO₃ de CO₃²⁻ e OH). Determine igualmente o boletim de análises da água após tratamento. (2,5v).

Outros dados:

PM- Mg- 24,3 ; Na-23; Ca-40; S-32; O-16; Cl-35,5; C-12

Problema 2 (3,5 v)

Pretende-se condicionar o ar de uma câmara frigorífica destinada à conservação de fruta. A câmara tem um volume de 200 m^3 e apresenta um ganho de calor latente de 1700 kcal/h e um ganho de calor sensível de 11000 kcal/h . As condições interiores de projecto são $2 \text{ }^\circ\text{C}$ e 90% de humidade relativa e é necessário proceder à renovação do ar da sala ($0,2 \text{ renov./h}$). Para o dito condicionamento de ar utiliza-se uma máquina de refrigeração, cujo fluido refrigerante é o R22. O evaporador da máquina está colocado no interior da sala. O caudal total de ar refrigerado é $24000 \text{ m}^3/\text{h}$. O ar fresco de renovação introduzido na câmara é proveniente da antecâmara que tem uma temperatura de $30 \text{ }^\circ\text{C}$ e uma humidade relativa de 50% .

- Calcule as cargas de renovação da câmara e de refrigeração da máquina (2 v).
- Determine a temperatura do fluido refrigerante no evaporador da máquina (1,5 v).

Outros dados:

Calor de vaporização da água a $0^\circ\text{C} = 595 \text{ kcal/kg}$
 Evaporador- $A_{\text{ext}}=240 \text{ m}^2$, $U_{\text{ext}}=10,6 \text{ kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

Problema 3 (3 v)

Prevê-se que determinada fábrica comece a laborar em 2004. Os estudos preliminares, as licenças e o projecto propriamente dito custaram 750 mil euros , em 2001.

O investimento corpóreo foi realizado em 2002 e 2003, respectivamente de 2000 e 4000 mil euros .

Nos ensaios de instalação e testes de arranque, no 1º semestre de 2004, gastaram-se 400 mil euros em matérias-primas, energia eléctrica e vapor.

As receitas e despesas (sem contar com a amortização) estimadas deste projecto são as seguintes:

Em 2004	receitas	$2500 \text{ mil euros / ano}$
	despesas	$1600 \text{ mil euros / ano}$
De 2005 a 2010	receitas	$5500 \text{ mil euros / ano}$
	despesas	$3000 \text{ mil euros / ano}$

- Admitindo uma taxa i do factor de recuperação de custos (FCR) igual a 8% , determine as anuidades do investimento corpóreo.
- Determine o lucro líquido para uma taxa de imposto de 38% .
- Determine o VAL para 2002, utilizando uma taxa de actualização de 12% .
- Explique como determinaria a TIR e diga se é inferior ou superior à taxa que utilizou para determinar o VAL.