



Engenharia Biológica Integrada

Exame de 15.07.2003

- 1) Descreva detalhadamente como se pode usar os métodos econométricos para determinação da procura futura.

Considere os casos em que a procura só depende do custo do produto, do rendimento dos consumidores e simultaneamente do custo do produto e do rendimento dos consumidores. Para cada caso indique / deduza quais as equações que permitem calcular os parâmetros dos vários sub-métodos.

No caso mais geral em que a procura depende simultaneamente do preço e do rendimento estime a procura futura para o período de 2006 a 2010 para um dado produto em kg sabendo que se tem:

$$K = 2 \times 10^3$$

$$e_r = 0,15$$

$$e_p = 2,1$$

$$\text{Habitantes} \times 10^{-3} = -108811,70 + 59,66 \times \text{Ano}$$

$$p_i \text{ (Euros constantes / kg)} = 161,57 - 0,08 \times \text{Ano}$$

$$r_i \text{ (Euros constantes / habitante)} = -106830,5 + 55,45 \times \text{Ano}$$

e que q_i vem dado em mg/habitante em função de p_i e r_i .

- 2) Considere a produção de um metabolito secundário por fermentação aeróbia submersa.

Suponha que a concentração do produto no fim da fermentação é de 5000 $\mu\text{g/ml}$, que o ciclo de fermentação mais tempos mortos é de 6 dias e que o processo de extracção compreende as seguintes operações:

- Acidificação a um pH cerca de 4,5 e filtração em FRV para obter um caldo filtrado rico contendo o produto com um rendimento de 90%.
 - Adsorção / eluição do caldo filtrado numa resina aniónica para obtenção de um eluato rico com um rendimento de 90%.
 - Extracção do produto contido no eluato rico para um solvente a pH ácido e separação de fases com um rendimento de extracção de 92%.
 - Concentração do solvente num evaporador de camada fina com um rendimento de 98%.
- Purificação e anidrificação do solvente com carvão activado e sulfato de sódio anidro seguida de filtração para remoção dos sólidos e obtenção do solvente rico purificado e anidrificado.
- Precipitação do produto final com um rendimento de 85%.

- a) Calcule o volume de fermentação útil a instalar para produzir anualmente (330 dias) 50.000 kg de produto e o volume óptimo total de cada fermentador supondo que o factor de utilização dos fermentadores é 0,75.

Suponha que o custo dos fermentadores pode ser calculado pela expressão $P = 1200 C^{0,6}$ em 1989 sendo P o custo em Euros e C a capacidade do fermentador em m^3 .

O Índice de preços é o seguinte:

Ano	Índice de Preços
1989	100
1990	103,6
1991	107,4
1992	111,3
1999	142,9
2000	148,1
2001	153,4

- b) Calcule o custo total dos fermentadores no início de Julho de 2003 admitindo uma taxa média anual de actualização do índice de preços de 3,6%.

- c) Supondo que o custo dos fermentadores é 25% do total do investimento corpóreo calcule o valor deste.

Usando a regra de Williams para $n = 0,7$ calcule o investimento corpóreo para uma fábrica com o triplo da capacidade da anterior.

3)

- a) Considere a produção de biomassa para inoculação de um fermentador industrial sob condições aeróbias descrita pela equação seguinte:



Calcule as quantidades consumidas de fonte de carbono, fonte de azoto e oxigénio e as quantidades formadas de CO_2 e H_2O para uma produção de biomassa de 40 g/l. Calcular também a OUR sabendo que o tempo de fermentação é de 35 horas. Calcule também o calor libertado pela fermentação. O valor de $Y_{x/s}$ é 0,5.

- b) Traçar as curvas de esterilização de um fermentador sabendo que:

O volume do meio a esterilizar é de 70 m^3 .

A população inicial é de $10^7/\text{ml}$ e a população final é de $N_f = 10^{-4}$.

A curva de aquecimento é uma recta e a velocidade de aquecimento é de $1,2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$.

A curva de arrefecimento é também uma recta e a velocidade de arrefecimento é de $0,75 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$.

A temperatura de esterilização, inicial e final do meio são respectivamente 123, 18 e $35 \text{ }^\circ\text{C}$.

A constante de morte térmica é dada pela expressão usual com $A = 10^{36,2} \text{ seg}^{-1}$ e $E_a = 67700 \text{ cal/mole}$.

Considere um $\nabla_{\text{permanencia}} = 60\%$ do ∇_{Total} .

- 4) Considere um reactor com as seguintes dimensões:

$$D_T = 2,5 \text{ m}$$

$$H_L = 5,0 \text{ m}$$

$$\text{Volume} \cong 22.000 \text{ l}$$

Pretende-se agitar neste reactor uma suspensão de sólidos com uma concentração de sólidos de 20% (P/V) e uma densidade de 1,2. A diferença de densidades entre o sólido e o líquido é de 0,50 e a viscosidade do líquido é cerca de 1 CP.

O tamanho médio das partículas é de $200 \text{ }\mu\text{m}$.

O diâmetro das turbinas é $D_i = 0,4 D_T$.

O reactor tem as seguintes características:

- 2 turbinas de pás inclinadas a 45°C
- 4 antivortices de largura $B_w = D_T / 12$ afastamento $D_T / 72$

Calcular para este sistema de agitação a velocidade de rotação do veio e a potência consumida pelo meio para uma escala de agitação de 8.

Usar a página seguinte com os gráficos necessários.

- 5) Um dado proprietário pretende vender uma propriedade de sua pertença.

Depois de várias negociações foram-lhe feitas as seguintes quatro propostas por um determinado comprador:

Proposta 1) Pagamento a pronto no valor de 500.000 €.

Proposta 2) Pagamento inicial de 175.000 € e mais duas prestações anuais no valor de 175.000 € cada.

Proposta 3) Pagamento inicial de 135.000 € e mais três prestações anuais de 135.000 € cada.

Proposta 4) Pagamento inicial de 115.000 € e mais quatro prestações anuais de 115.000 € cada.

Suponha, no caso da venda a prestações, que após o pagamento inicial a primeira prestação é paga um ano após este pagamento, a segunda um ano após a primeira e assim sucessivamente.

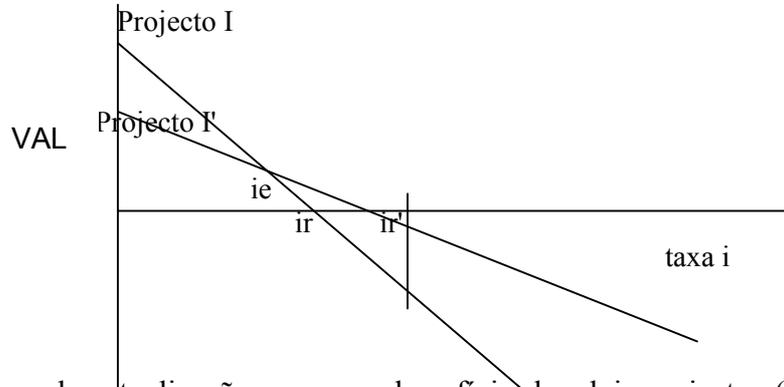
Admitindo uma taxa de actualização do capital de 6% diga por qual proposta deve optar o vendedor para realizar o máximo capital com a venda da sua propriedade.

6)

a) Pretende-se implementar uma unidade fabril para a qual se necessita de investir em capital fixo e capital circulante 10.000.000 de Euros.

Suponha que a construção da unidade dura 36 meses, que os capitais próprios são de 58% e se esgotam ao fim de 18 meses. Calcular o capital próprio e o capital alheio necessário sem juros intercalares bem como os juros intercalares. A taxa de juro é de 7,5% ao ano.

b) Considere a seguinte figura onde se representa o VAL de dois projectos I e I' em função da taxa de actualização i .



Indique qual a taxa de actualização em que o benefício dos dois projectos (VAL) é igual. Indique quais as TIRs para cada projecto. Qual o projecto que corresponde o maior VAL para uma taxa entre i_e e i_r ? E entre i_r e i_r' ? Justifique.

7) Para a optimização das condições de operação de uma determinada operação de Filtração, sob vácuo, estudou-se a influência da diferença de pressão nas principais variáveis económicas, tendo-se obtido os seguintes valores:

ΔP (mm Hg)	Investimento (Mil euros)	Rentabilidade diferencial (RD)
700	18000	
		0.162
600	21590	
		0.082
500	24750	
		-0.091
400	27380	
		-0.278
300	29540	
		-0.484
200	31360	

a) Determine a diferença de pressão óptima de operação do filtro, utilizando o critério da rentabilidade diferencial. Notar que a rentabilidade diferencial corresponde ao valor médio do intervalo de pressões.

b) Determine o custo total anual para uma diferença de pressão de 500 mm Hg, sabendo que, para uma diferença de pressão de 700 mm Hg, o custo total anual é 9580 mil euros / ano.

c) Admita que o filtro vai operar a uma diferença de pressão de 500 mm Hg e que o investimento foi efectuado em 2001. Em 2002, gastaram-se, durante o arranque, em utilidades, 900 mil euros. Admita que a vida útil do projecto é de 6 anos e que as despesas (sem entrar com as amortizações), a partir de 2003, são constantes e iguais aos custos de exploração acrescidos de 35%.

As receitas, a partir de 2003, são igualmente constantes e iguais a 14000 mil euros/ano.

Determine o lucro líquido anual do projecto, para uma taxa de imposto de 30 %.

d) Determine o VAL, em 2002, para uma taxa de actualização de 12 %.

e) Determine o 'pay-out time' do projecto.