

Engenharia Bioquímica

Aula 4

7 de Março de 2012

Exercício

- Considere um reator descontínuo (batch) em que no início da fermentação (logo após a adição do inóculo) temos
 - Concentração de substrato -10 g/L
 - Concentração de biomassa – 0,01 g/L
- Foi determinado experimentalmente que
 - $K_s = 0,05 \text{ g/L}$
 - $\mu_{\max} = 0,8 \text{ h}^{-1}$
 - $Y_{c/s} = 0,3 \text{ g/g}$
- Considerando um tempo total de fermentação de 50 h indique
 - A concentração final de biomassa no final da fermentação.
 - O tempo necessário para a concentração de substrato descer para 0,001 g/L

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dC}{dt} = \frac{\mu_{\max} S}{S + K_s} C \\ \frac{dS}{dt} = - \left(\frac{1}{Y_{c/s}} \right) \frac{\mu_{\max} S}{S + K_s} C \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dC}{dt} = \frac{\mu_{\max} S}{S + K_s} C \\ \frac{dS}{dt} = -\left(\frac{1}{Y_{c/s}}\right) \frac{\mu_{\max} S}{S + K_s} C \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{\mu_{\max} S}{S + K_s} C \\ \frac{\Delta S}{\Delta t} = -\left(\frac{1}{Y_{c/s}}\right) \frac{\mu_{\max} S}{S + K_s} C \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \frac{C_{i+1} - C_i}{\Delta t} = \frac{\mu_{\max} S_i}{S_i + K_s} C_i \\ \frac{S_{i+1} - S_i}{\Delta t} = -\left(\frac{1}{Y_{c/s}}\right) \frac{\mu_{\max} S_i}{S_i + K_s} C_i \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{i+1} = C_i + \frac{\mu_{\max} S_i}{S_i + K_s} C_i \times \Delta t \\ S_{i+1} = S_i - \left(\frac{1}{Y_{c/s}}\right) \frac{\mu_{\max} S_i}{S_i + K_s} C_i \times \Delta t \end{array} \right.$$

Vamos (tentar) resolver utilizando o EXCEL

Exercício 2

- Repita o exercício anterior mas utilizando as seguintes concentrações iniciais de biomassa (g/L)
- X_{inicial} :
 - 0,01 g/L
 - 0,1 g/L
 - 0,2 g/L
 - 0,3 g/L
 - 0,4 gL⁻¹
- Comente os resultados;

Exercício 3

- Repita a simulação usando diferentes valores para $\mu_{\max}$ e $Y_{c/s}$
- Use a concentração inicial de biomassa de $0,01 \text{ g.L}^{-1}$.
- Duração de fermentação: 50 h

$\mu_{\max} \text{ (h}^{-1}\text{)}$	$Y_{c/s} \text{ (gg}^{-1}\text{)}$
0,8	0,1
0,6	0,2
0,4	0,3
0,2	0,4

Exercício 4

- Modifique os valores à vontade para ver o que acontece!