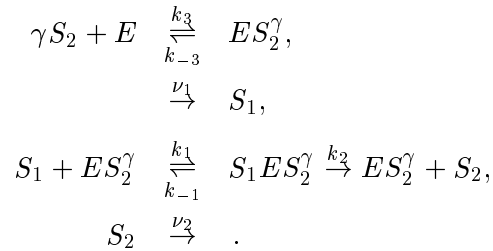


Problema 1 Considere el siguiente modelo para el paso enzimático catalizado por la PFK en la glucólisis (modelo de Selkov):



donde S_1 es ATP, S_2 es ADP y E es la enzima PFK.

Se propone hacer más realista el modelo incorporando la siguiente reacción adicional:



- Teniendo en cuenta que la glucólisis produce globalmente ATP, cuál es el efecto de la inclusión de esta reacción?
- Escriba las ecuaciones diferenciales que describen el sistema completo (ley de masas).
Ayuda: Proceda como Selkov, es decir, no considere a γ como un coeficiente estequiométrico.
- Indique qué cantidades se conservan.
- Adimensionalice las ecuaciones siguiendo la propuesta de Selkov:

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{k_1}{k_2 + k_{-1}} s_1 & \sigma_1 &= \left(\frac{k_3}{k_{-3}}\right)^{1/\gamma} s_2 \\ u_i &= x_i/e_0, & i &= 1, 2, 3 \\ t &= \frac{k_2 + k_{-1}}{e_0 k_1 k_2} \tau & \nu &= \frac{\nu_1}{e_0 k_2} \\ \alpha &= \frac{k_2 + k_{-1}}{k_1} \left(\frac{k_3}{k_{-3}}\right)^{1/\gamma} & \eta &= \frac{k_2 + k_{-1}}{e_0 k_1 k_2} \nu_2 \end{aligned}$$

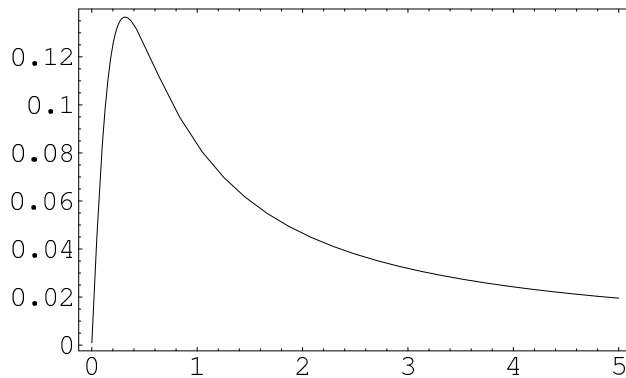
Identifique la expresión para el parámetro pequeño ϵ que surge.

Observación: el modelo completo requiere nuevos parámetros adimensionales. Definalos.

- Aplique la hipótesis cuasiestacionaria y encuentre las ecuaciones en la escala temporal lenta.
- Cómo se modifica la concentración adimensional la enzima activada en presencia de la nueva reacción. Explique fenomenológicamente este efecto.

Problema 2 Suponga que debe analizar los resultados de un experimento en donde se ha medido la probabilidad de apertura de un canal como función de la concentración de cierta molécula L . El gráfico es cualitativamente como el de la figura siguiente:

Probabilidad de Apertura en Funcion de la Concentracion del Ligando



- (a) Formule esquemáticamente un modelo sencillo que explique cualitativamente esta observación experimental, suponiendo que el canal es ligando-dependiente, siendo L el único ligando que regula el canal. Argumente por qué es de esperar que su modelo reproduzca el resultado.
- (b) Analice formalmente el modelo propuesto. Formule todas las hipótesis que considere convenientes para llegar a un resultado aproximado (justificándolas adecuadamente). Considerando que la probabilidad de apertura observada puede asociarse con la concentración estacionaria de canales en el estado abierto (para cada valor fijo de $[L]$), respecto de la concentración total de canales en cualquier estado.
- Ayuda: Considere a $[L]$ como un parámetro externo.