

Άσκηση Ε5

Αρχικά, εφαρμόζουμε τα ισοζύγια μάζας για συστατικά του συστήματος:

- Για το συστατικό Α:

$$(\text{Συσσωρευση}) = (\text{Είσοδος}) - (\text{Έξοδος}) \pm (\text{Αντίδραση})$$

$$\frac{dn_A}{dt} = n_{A,\epsilon\iota\sigma} - n_{A,\epsilon\chi} \pm n_{A,\alpha\nu\tau}$$

$$\rightarrow 0 = [A_o] F_v - [A] F_v - r_1 V \rightarrow 0 = [A_o] F_v - [A] F_v - K_2 [A]^2 V$$

$$\rightarrow K_2 V [A]^2 + F_v [A] - [A_o] F_v = 0$$

$$\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma = F_v^2 + 4 K_2 V F_v [A_o]$$

Άρα:

$$[A] = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2\alpha} = \frac{-F_v \pm \sqrt{F_v^2 + 4 K_2 V F_v [A_o]}}{2 K_2 V}$$

$$\rightarrow [A] = \frac{-F_v + \sqrt{F_v^2 + 4 K_2 V F_v [A_o]}}{2 K_2 V} \quad (1)$$

Μόνο η λύση με το θετικό πρόσημο είναι αποδεκτή, γιατί στην περίπτωση του αρνητικού προσήμου, η συγκέντρωση θα λαμβάνει αρνητική τιμή.

- Για το συστατικό Β:

$$(\text{Συσσωρευση}) = (\text{Είσοδος}) - (\text{Έξοδος}) \pm (\text{Αντίδραση})$$

$$\frac{dn_B}{dt} = n_{B,\epsilon\iota\sigma} - n_{B,\epsilon\chi} \pm n_{B,\alpha\nu\tau}$$

$$\rightarrow 0 = -[B] F_v + K_2 [A]^2 V - K_1 [B] V$$

$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} 0 = -[B] F_v + K_2 \left(\frac{-F_v + \sqrt{F_v^2 + 4 K_2 V F_v [A_o]}}{2 K_2 V} \right)^2 V - K_1 [B] V$$

$$\rightarrow [B](F_v + K_1 V) = K_2 V \frac{\left(-F_v + \sqrt{F_v^2 + 4 K_2 V F_v [A_o]} \right)^2}{4 K_2^2 V^2}$$

$$\rightarrow [B] = \frac{\left(-F_v + \sqrt{F_v^2 + 4 K_2 V F_v [A_o]}\right)^2}{4 K_2 V (F_v + K_1 V)}$$

Αντικαθιστώντας όλα τα γνωστά μεγέθη:

$$\rightarrow [B] = \frac{\left(-F_v + \sqrt{F_v^2 + 12000 F_v}\right)^2}{8000 (F_v + 500)} \quad (2)$$

Για να βρεθεί η άριστη τιμή της ογκομετρικής παροχής του αντιδραστήρα ώστε να μεγιστοποιηθεί η περιεκτικότητα των προϊόντων σε B, πρέπει:

$$\frac{d[B]}{dt} = 0 \xrightarrow{(2)} \boxed{F_{v, \alpha\rho\iota\sigma\tau\omicron} = 1174,6 \frac{l}{min}}$$

$$(2) \rightarrow \boxed{[B]_{max} = 0,568 M}$$