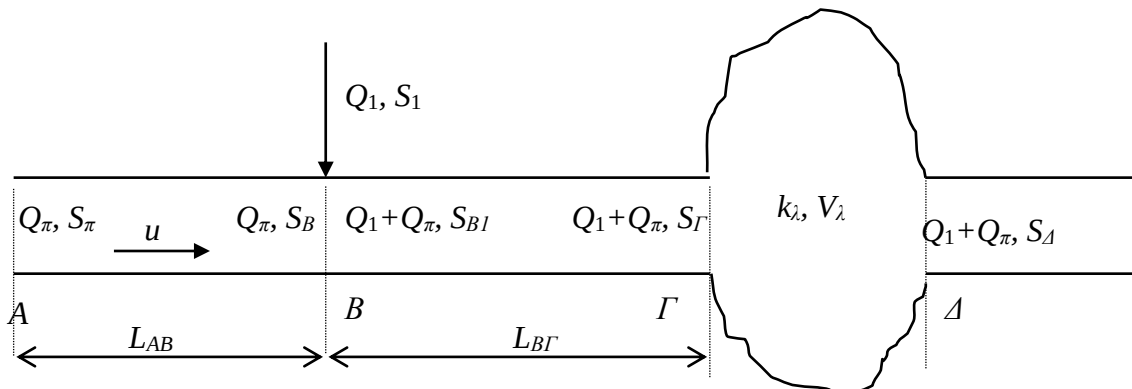


Θέμα 1. Ρύπανση σε φυσικούς αποδέκτες που προσομοιάζονται με PFR και CFSTR.

Επεξεργασμένα βιομηχανικά απόβλητα παροχής $Q_1 = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ ρίχνονται σε ποτάμι, στο σημείο B. Αν η τιμή του BOD των αποβλήτων S_1 είναι 45 mg/L , να υπολογιστεί η τιμή S_Δ του BOD στο σημείο Δ (σε mg/L με ακρίβεια δυο δεκαδικών ψηφίων).

Δίνονται: $S_\pi = 10 \text{ mg/L}$ και $Q_\pi = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ (μετρούμενα στο σημείο A), $k_\pi = 0,02 \text{ h}^{-1}$, $L_{AB} = 5000 \text{ m}$, $L_{B\Gamma} = 8500 \text{ m}$, $V_\lambda = 15000 \text{ m}^3$ (σταθερό), $k_\lambda = 0,01 \text{ h}^{-1}$. Η ταχύτητα u των νερών του ποταμού είναι $u = 300 \text{ m/h}$, σταθερή σε όλο το μήκος του.



Υπενθυμίζεται ότι:

Για ένα αντιδραστήρα PFR με μήκος L , ταχύτητα ροής υγρών αποβλήτων u , BOD εισροής S_0 και BOD εκροής S , ισχύει ότι $S = S_0 e^{-kt}$, όπου $t = \frac{L}{u}$.

Για ένα αντιδραστήρα CFSTR με όγκο υγρών αποβλήτων V , BOD εισροής S_0 , BOD εκροής S και παροχή Q , ισχύει ότι $S = \frac{S_0}{1+kt}$, όπου $t = \frac{V}{Q}$.

Τα τμήματα του ποταμού μπορούν να προσομοιαστούν με PFR, και η λίμνη μπορεί να προσομοιαστεί με CFSTR.

(6 μονάδες).

Οι φοιτητές του τρέχοντος έτους επιλύουν υποχρεωτικά μόνο το πρώτο θέμα (στην τελική βαθμολογία θα προστεθεί ο βαθμός Εργαστηρίου με βαρύτητα 40%).

Οι φοιτητές των παλαιότερων ετών επιλύουν υποχρεωτικά και τα δυο θέματα (βαθμός Εργαστηρίου προηγούμενου έτους δεν λαμβάνεται υπόψη).

Θέμα 2. Σύγκριση εγκατάστασης δυο CFSTR συνδεδεμένων στη σειρά με εγκατάσταση δυο CFSTR συνδεδεμένων παράλληλα.

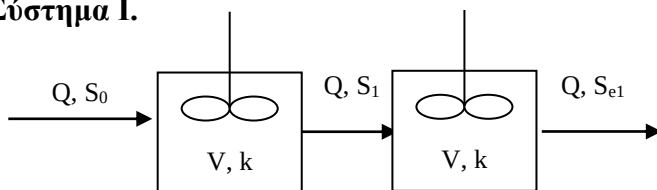
Τα υγρά απόβλητα βιομηχανίας, με BOD $S_0=423$ mg/L και παροχή $Q=27$ m³/h μπορούν να επεξεργαστούν είτε σε δυο συνδεδεμένες στη σειρά δεξαμενές CFSTR του ίδιου τύπου και όγκου υγρής φάσης $V=1570$ m³ η κάθε μια, με απόδοση συστήματος E_1 , είτε σε δυο συνδεδεμένες παράλληλα δεξαμενές CFSTR του ίδιου τύπου και όγκου υγρής φάσης $V=1570$ m³ η κάθε μια, με απόδοση συστήματος E_2 . Να προσδιορίσετε το BOD εξόδου και τις αποδόσεις % των δυο συστημάτων (με ακρίβεια δυο δεκαδικών ψηφίων).

Δίνεται ότι ακολουθείται κινητική πρώτης τάξεως, με $k=0,03$ h⁻¹ για κάθε CFSTR, σε συνθήκες σταθεροποιημένης κατάστασης (steady state conditions).

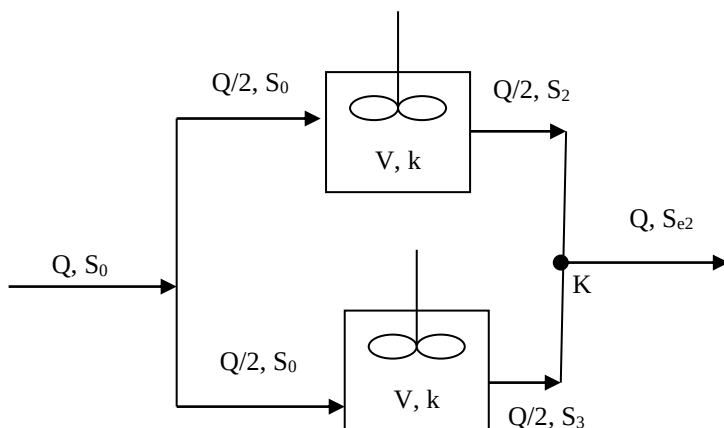
Υπενθυμίζεται ότι για ένα αντιδραστήρα CFSTR με όγκο υγρών αποβλήτων V , BOD εισροής S_0 , BOD εκροής S και παροχή Q , ισχύει ότι $S = \frac{S_0}{1+kt}$, όπου $t = \frac{V}{Q}$.

$$\text{Απόδοση συστήματος } E = 1 - (S_e / S_0)$$

Σύστημα Ι.



Σύστημα ΙΙ.



(4 μονάδες).