

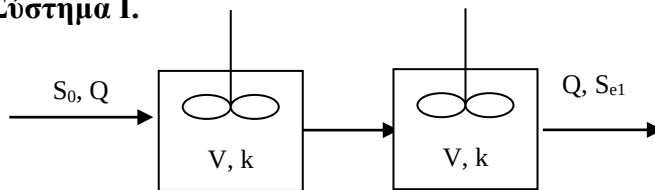
Θέμα 1. Σύγκριση εγκατάστασης δυο CFSTR συνδεόμενων στη σειρά με εγκατάσταση δυο CFSTR συνδεόμενων παράλληλα.

Τα υγρά απόβλητα βιομηχανίας, με BOD $S_0=421$ mg/L και παροχή $Q=53$ m³/h μπορούν να επεξεργαστούν είτε σε δυο συνδεόμενες στη σειρά δεξαμενές CFSTR του ιδίου τύπου και όγκου υγρής φάσης $V=5600$ m³ η κάθε μια, με απόδοση συστήματος E_1 , είτε σε δυο συνδεόμενες παράλληλα δεξαμενές CFSTR του ιδίου τύπου και όγκου υγρής φάσης $V=5600$ 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). Τι παρατηρείτε;

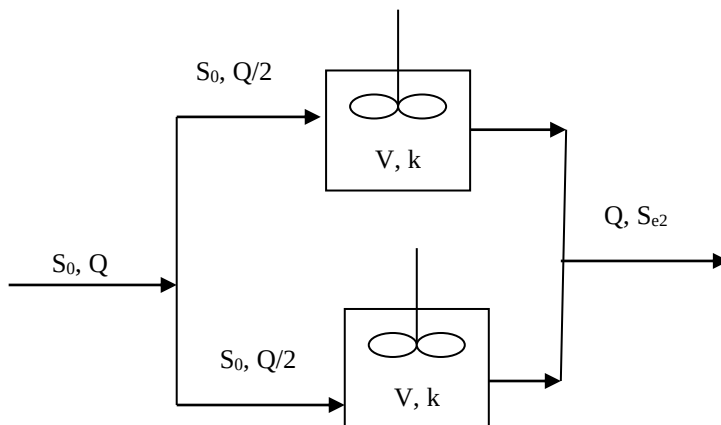
Δίνεται ότι ακολουθείται κινητική πρώτης τάξεως, με $k=0,03$ h⁻¹ για κάθε CFSTR, σε συνθήκες σταθεροποιημένης κατάστασης (steady state conditions).

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 $t = \frac{V}{Q}$.

Σύστημα Ι.



Σύστημα ΙΙ.



(5 μονάδες).

Συνοπτική λύση στο Excel

S ₀	421
Q	53
k	0,03
V	5600
t ₁	105,66
S _{e1}	24,21
E ₁	94,25%
Q/2	26,5
t ₂	211,32
S _{e2}	57,36
E ₂	86,38%

**Επίσης, μπορείτε να συμβουλευτείτε αντίστοιχες ασκήσεις αναλυτικά
λυμένες στις Σημειώσεις του μαθήματος καθώς και θέματα των
παλαιότερων ετών αναρτημένα στο eClass.**

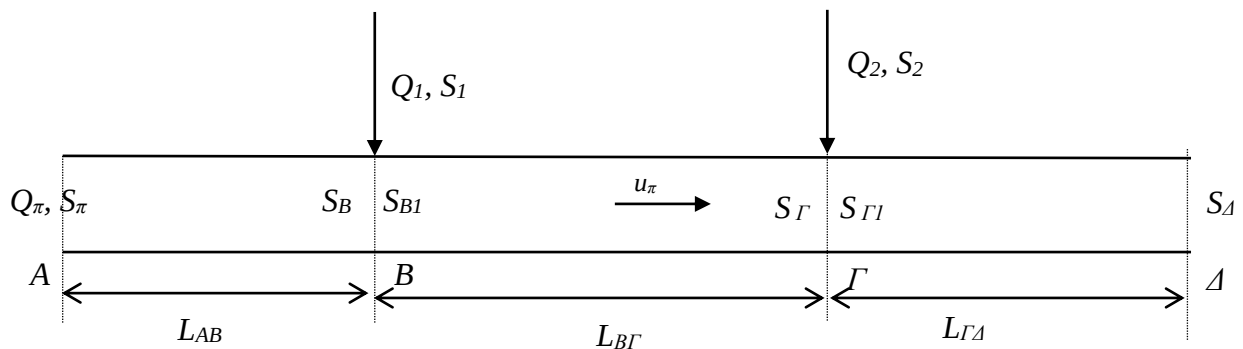
Θέμα 2. Προσδιορισμός μέγιστης επιτρεπτής τιμής BOD αποβλήτων βιομηχανίας.

Τα επεξεργασμένα απόβλητα δυο βιομηχανιών θα ρίχνονται σε ένα ποτάμι, στα σημεία Β και Γ. Ζητείται να προσδιοριστεί η μέγιστη επιτρεπτή τιμή του BOD της πρώτης βιομηχανίας S_1 (με ακρίβεια δυο δεκαδικών ψηφίων σε mg/L), ώστε η τιμή του BOD του ποταμού στο σημείο Δ (όπου γίνεται έλεγχος με σταθμό μέτρησης της αρμόδιας υπηρεσίας του Υπουργείου Περιβάλλοντος) να είναι ≤ 5 mg/L.

Δίνονται:

Για το ποτάμι: Η παροχή του ποταμού είναι $Q_\pi = 350 \text{ m}^3/\text{h}$, η τιμή του BOD του ποταμού στο σημείο Α είναι $S_\pi = 20 \text{ mg/L}$, $k_\pi = 0,005 \text{ h}^{-1}$, $L_{AB} = 65000 \text{ m}$, $L_{BG} = 78000 \text{ m}$, $L_{GD} = 47000 \text{ m}$. Η ταχύτητα u_π των νερών του ποταμού (ο οποίος προσομοιάζεται με PFR) είναι 300 m/h σταθερή σε όλο το μήκος του.

Για τα επεξεργασμένα απόβλητα των δυο βιομηχανιών: $Q_1 = 33 \text{ m}^3/\text{h}$, $S_2 = 70 \text{ mg/L}$, $Q_2 = 47 \text{ m}^3/\text{h}$.



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

Υπόδειξη: Θέτω $S_D = 5 \text{ mg/L}$.

(5 μονάδες).

**Επιλύετε υποχρεωτικά και τα δυο θέματα
(βαθμός Εργαστηρίου προηγούμενου έτους δεν λαμβάνεται υπόψη)**

Καλή επιτυχία!

Συνοπτική λύση στο Excel

S_{π}	20	mg/L
Q_{π}	350	m ³ /h
k_{π}	0,005	h ⁻¹
u_r	300	m/h
S_1	85,63	mg/L
Q_1	33	m ³ /h
S_2	70	mg/L
Q_2	47	m ³ /h
L_{AB}	65000	m
$L_{B\Gamma}$	78000	m
$L_{\Gamma\Delta}$	47000	m
S_{Δ}	5	mg/L

solver

t_{AB}	216,67
S_B	6,77
Q_r+Q_1	383,00
S_{B1}	13,56
$t_{B\Gamma}$	260,00
$Q_r+Q_1+Q_2$	430,00
S_{Γ}	3,70
$S_{\Gamma1}$	10,94
$t_{\Gamma\Delta}$	156,67
S_{Δ}	5,00

επαλήθευση

Q_r	350,0
αριθμητής	-11685
Q_1+Q_2	80
παρονομαστής	-33,387
$\exp(k_r \cdot t_{BC})$	3,6693
$S_{\Gamma1}$	10,94

0,00

Επίσης, μπορείτε να συμβουλευτείτε αντίστοιχες ασκήσεις αναλυτικά λυμένες στις Σημειώσεις του μαθήματος καθώς και θέματα των παλαιότερων ετών αναρτημένα στο eClass.