

ΤΕΧΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ**Άσκηση 1:**

Η αντίδραση διάσπασης της ουσίας Α μελετήθηκε σε αντιδραστήρα διαλείποντος έργου (batch) στους 25°C με σκοπό την εύρεση της κινητικής εξίσωσης της αντίδρασης. Η συγκέντρωση της ουσίας Α μετρήθηκε σε 4 διαφορετικές χρονικές στιγμές και προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

t (min)	C _A (mol/L)
0	10
1.9	7.23
4	5.05
6	3.59

- (α) Να βρεθεί η κινητική εξίσωση της αντίδρασης διάσπασης του Α (δηλ., η κινητική σταθερά και η τάξη της αντίδρασης).
- (β) Πόσο χρόνο θα πρέπει να περιμένουμε ώστε να έχουμε μετατροπή της ουσίας Α ίση με 90% εάν διατηρήσουμε την θερμοκρασία στους 25°C ;
- (γ) Στους πόσους βαθμούς Κελσίου πρέπει να αυξηθεί η θερμοκρασία για να γίνει η μετατροπή της ουσίας Α ίση με 60% σε διάστημα 2 min, δεδομένου ότι $E/R=2050$ K;

ΤΕΧΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ**Άσκηση 2:**

Η αντίδραση $A \rightarrow B$ πραγματοποιείται στην υγρή φάση σε αντιδραστήρα PFR ακολουθώντας κινητική 3^{ης} τάξης. Η κινητική σταθερά της αντίδρασης στους 0 °C είναι $23.5 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ και στους 20 °C είναι $92.4 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$. Η αρχική συγκέντρωση του Α είναι 0.1 mol/L και η ογκομετρική παροχή 10 L/min.

- (α) Να υπολογίσετε τον όγκο που πρέπει να έχει ο αντιδραστήρας για την επίτευξη μετατροπής ίσης με 80% στους 40 °C.
- (β) Αν το 1/3 του ρεύματος που απομακρύνεται από τον αντιδραστήρα ανακυκλωθεί, να υπολογίσετε τον όγκο που πρέπει να έχει ο αντιδραστήρας για την επίτευξη της ίδιας μετατροπής με το (α) στους 40 °C.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Άσκηση 3:

Ένας αντιδραστήρας πλήρους ανάδευσης CSTR όγκου 4 L συνδέεται σε σειρά με έναν αντιδραστήρα CSTR όγκου 3 L. Ο πρώτος αντιδραστήρας CSTR λειτουργεί σε θερμοκρασία 28°C ενώ ο δεύτερος CSTR σε θερμοκρασία 45°C. Το ρεύμα τροφοδοσίας στη συστοιχία των δύο αντιδραστήρων έχει ογκομετρικό ρυθμό παροχής $Q=1$ L/min και συγκέντρωση αντιδρώντος $C_{A0} = 10$ mol/L. Η αντίδραση είναι πρώτης τάξης και έχει χρόνο ημιζωής $t_{1/2} = 5$ min στους 28°C. Δίνεται επίσης ότι $E/R=200$ K.

- (1) Να υπολογιστεί η κινητική σταθερά (k) της αντίδρασης στους 28°C και στους 45°C.
- (2) Να βρεθεί ο συνολικός βαθμός μετατροπής στην έξοδο της συστοιχίας των δύο CSTR.
- (3) Αν ο δεύτερος αντιδραστήρας CSTR αντικατασταθεί με έναν αντιδραστήρα εμβολικής ροής PFR να υπολογιστεί ο συνολικός βαθμός μετατροπής στην έξοδο της συστοιχίας των δύο αντιδραστήρων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Άσκηση 4:

Κατά τη μελέτη της αντίδρασης $3A \rightarrow B + \Gamma$, η οποία λαμβάνει χώρα στην αέρια φάση σε αυλωτό αντιδραστήρα εμβολικής ροής με ανακύκλωση, ελήφθησαν τα παρακάτω πειραματικά αποτελέσματα:

Q_0 (cm ³ /s)	X_A
800	0.12
630	0.15
190	0.42
110	0.61

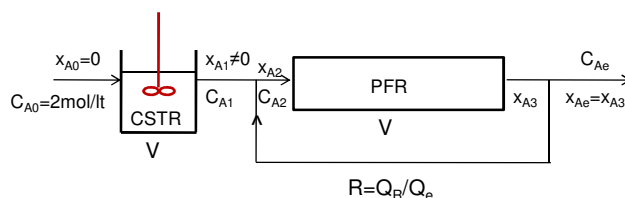
Όπου Q_0 είναι η ογκομετρική παροχή στην είσοδο του αντιδραστήρα και X_A η μετατροπή του A στην έξοδο του αντιδραστήρα.

Η αρχική συγκέντρωση του A είναι 1 mol/L και ο λόγος ανακύκλωσης είναι 1/2. Ο αντιδραστήρας έχει όγκο 2 L και λειτουργεί ισοθερμοκρασιακά στους 400 °C και πίεση 1 atm. Να βρεθεί η εξίσωση ρυθμού της αντίδρασης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Άσκηση 5:

Ροή υγρού αντιδρώντος A αρχικής συγκέντρωσης 2 mol/lit διέρχεται μέσω ενός αντιδραστήρα CSTR με πλήρη ανάμειξη και στη συνέχεια εισέρχεται σε έναν αντιδραστήρα εμβολικής ροής με ανακύκλωση.



Αν η μετατροπή στην έξοδο του αντιδραστήρα CSTR είναι 60% να υπολογίσετε (α) το χρόνο παραμονής σε κάθε αντιδραστήρα και (β) τον απαιτούμενο λόγο ανακύκλωσης για μετατροπή ίση με 50% στον αντιδραστήρα PFR. Η αντίδραση είναι 2^{ης} τάξης ως προς A με κινητική σταθερά ίση με 0.02 lt mol⁻¹ s⁻¹. Οι όγκοι των δύο αντιδραστήρων είναι μεταξύ τους ίσοι.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Άσκηση 6:

Η αντίδραση διάσπασης του A σε B: **A → B** λαμβάνει χώρα σε αντιδραστήρα διαλείποντος έργου στους 40 °C με αρχική συγκέντρωση του A ίση με 1 mol/lit. Μετά από 1 h αντίδρασης η μετατροπή του A είναι 75%. Η αντίδραση ολοκληρώνεται ύστερα από 2h. Αν αυξηθεί η θερμοκρασία στους 60 °C επιτυγχάνεται 95% μετατροπή του A σε 1 h αντίδρασης. Να βρεθεί η εξίσωση ρυθμού της αντίδρασης και να υπολογισθεί η ενέργεια ενεργοποίησης.