

Reattori Chimici Alimentari
Anno Accademico 2016-2017

Cognome	Nome	Matricola	Firma

Problema 1. Per la reazione chimica reversibile elementare esotermica $A \rightleftharpoons R$ le costanti cinetiche per la reazione diretta ed inversa (k_{10} , E_2 , k_{20} e E_2) sono note. La reazione evolve senza provocare variazioni di volume, il calore specifico è uguale per tutti i composti, C_p , ed è indipendente dalla temperatura. Il reagente A puro è disponibile alla temperatura iniziale T_0 , con portata \dot{V}_0 e concentrazione iniziale C_{A0} . Per realizzare un PFR, nel quale realizzare una conversione totale X_{Af} , è disponibile una tubazione di diametro interno D . Calcolare:

1. Il volume necessario a realizzare la conversione X_{Af} in un CSTR adiabatico;
2. La lunghezza necessaria a realizzare la conversione X_{Af} in un PFR adiabatico;
3. In entrambi i casi visti sopra, la temperatura di uscita dai reattori della miscela.

Dati. $k_{10} = 0.5$ 1/min; $E_1 = 5000$ J/mol; $k_{20} = 2$ 1/min; $E_2 = 20000$ J/mol; $C_p = 75$ J/(mol·K),
 $T_0 = 20^\circ\text{C}$, $C_{A0} = 4$ mol/m³, $\dot{V}_0 = 1.8$ m³/ora, $D = 10$ cm, $X_{Af} = 82\%$.

Problema 2. Una soluzione di un substrato S , a concentrazione iniziale C_{S0} , viene alimentata ad un CSTR ideale isoterma di laboratorio dove viene convertito per via enzimatica. Nel reattore, al variare della portata di alimentazione, si realizzano diversi tempi di riempimento, in corrispondenza dei quali si misura la concentrazione di S . I risultati della serie di esperimenti sono riportati in tabella.

1. Diagrammare nel piano di Lineweaver-Burk (il piano $1/C_S$ contro $1/(-r_S)$) la serie di esperimenti, e determinare le costanti cinetiche v_{max} e K_M .
2. Calcolare il tempo di reazione in un reattore batch ideale isoterma, necessario per ottenere la conversione X_{Af} se l'alimentazione avviene a concentrazione iniziale di substrato C_{S0} .
3. Calcolare il volume di un CSTR ideale isoterma, necessario per ottenere la conversione X_{Af} se l'alimentazione avviene a concentrazione iniziale di substrato C_{S0} e con portata \dot{V}_0 .

Dati. $C_{S0} = 40$ mol/m³, $X_{Sf} = 0.75$, $\dot{V}_0 = 1.5$ m³/ora.

τ , s	10	20	30	60	120
C_S , mol/m ³	2.533	1.235	0.816	0.404	0.201

Istruzioni: compilare innanzitutto con i propri dati la parte alta di questo foglio; per le risposte utilizzare solo questo foglio.