

Esame di Stato – II Sessione 2008

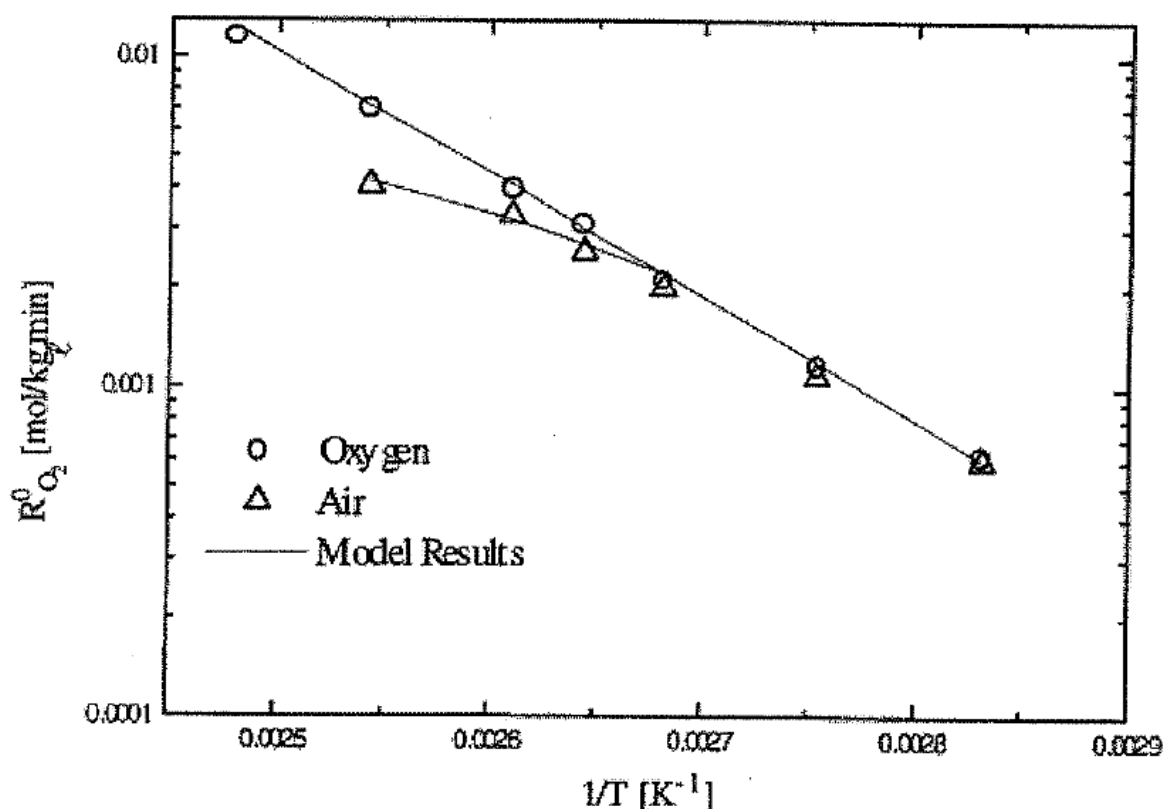
Vecchio Ordinamento

Ramo CHIMICO

Prova scritta del 27/11/2008

Si consideri un reattore semicontinuo per la produzione di acido tereftalico mediante ossidazione (con aria) di paraxilene in fase liquida in presenza di acido acetico. Per ogni mole di p-xilene che si forma si consumano 3 moli di ossigeno e si forma una mole di acido tereftalico e 2 moli di acqua.

Il reattore opera a 15 bar e 190°C; la reazione è esotermica (con produzione di $2 \cdot 10^8$ J per kg di p-xilene reagito); la cinetica di ossidazione può essere assunta di ordine 1 per la fase liquida e di ordine 0 per la fase gassosa: la velocità di consumo dell'ossigeno **iniziale** (al tempo $t = 0$) in funzione della temperatura, e del fatto che si usi ossigeno puro o aria, è ricavabile dal grafico seguente:



Nella prima fase dell'operazione si carica il reattore con l'acido acetico (250 m^3) e il p-xilene (50 t) e si porta il sistema alla temperatura di lavoro.

L'aria, con una portata da determinarsi, viene portata dalle condizioni ambientali alla temperatura ed alla pressione di reazione esternamente al reattore, e poi alimentata al suo interno per 45 minuti.

Il tempo di residenza nel reattore è di circa 1 ora; si scaricano, al termine dell'operazione, 75 t di acido tereftalico, oltre ai prodotti di reazione ed ai reagenti che non hanno reagito.

Il calore di reazione è rimosso mediante evaporazione del solvente e condensazione in un condensatore a ricadere.

Viene richiesto di:

1. dimensionare il reattore;
2. determinare la portata di aria necessaria, essendo richiesta una concentrazione del 2% di ossigeno negli incondensabili che lasciano il condensatore;
3. dimensionare i sistemi di compressione e di riscaldamento dell'aria di reazione;
4. progettare il sistema di riscaldamento del reattore;
5. progettare il sistema di agitazione, ovvero scegliere il tipo di agitatore e le sue dimensioni caratteristiche e quantificare la potenza necessaria.