

Kem-40.152 Reaktiotekniikka II

Tentti to 26.4.2001, klo 14-19 Ke1

Teoriaosan (tehtävät 1-2) aikana ei mitään oheismateriaalia saa olla esillä.

Laskuosassa saa olla mukana kirjallisuutta poislukien laskuharjoitukset, kotilaskut ja valmiit laskuratkaisut. Materiaalin saa ottaa esiin kun teoriaosa on tehty ja paperi on palautettu.

TEORIAOSA

1. a) Minkälaista reaktoria kannattaa käyttää, kun halutun reaktion

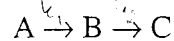


ohella tapahtuu ei-toivottu reaktio



(1 p.)

b) Mitkä tekijät vaikuttavat tuotejakautumaan reaktiossa



kun B on haluttu tuote?

(1 p.)

c) Eteenin hapetus tapahtuu seuraavan reaktioyhtälön mukaan



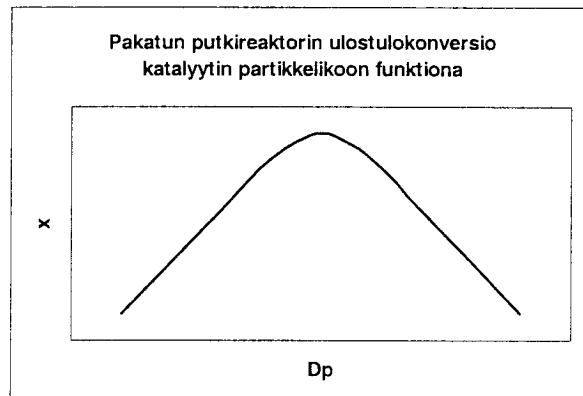
Pääreaktion ohella tapahtuu ei-toivottu sivureaktio



Miten eri olosuhteet vaikuttavat ja minkälaisissa olosuhteissa reaktio kannattaa suorittaa? Perustele.

(3 p.)

2. Selitä, miksi konversio muuttuu partikkelikoon funktiona oheisen kuvan mukaisesti.



(2 p.)

3. Hapen adsorptio hopeakatalyytin pinnalle voi tapahtua joko molekuläärisesti tai dissosioituen. Minkälaisella koesarjalla voidaan testata sitä kummalla tavalla adsorptio tapahtuu? Johda vaadittavat yhtälöt eri tapauksille.

(5 p.)

LASKUOSA

Maksimipisteet kummastakin tehtävästä kuusi pistettä.

3. Pakatussa putkireaktorissa tapahtuu isomeroitusreaktio $A \rightarrow B$, jossa viiipymääaika on 0,4 s. Reaktio on alkeisreaktio, ja katalyytti deaktivoituu nopeasti koksautumalla. Katalyytin koksipitoisuuden määrittämiseksi tehtiin koesarja, jonka tulokset on esitetty taulukossa 1. Vastaavalla katalyytillä suoritettiin koeajo, jonka tulokset ovat taulukossa 2. Määritä deaktivoitumisen kinetiikka.

Taulukko 1: Koksen määrä katalyytillä

Aika, min	koksen määrä, mmol/g _{kat}
2	0,74
5	1,33
10	2,60
15	4,20

Taulukko 2: Koeajotiedot

Aika, min	konversio x_A , %
1	45,0
2	43,9
3	41,9
4	40,0

4. Eksotermisen reaktion $A \leftrightarrow B$ ($\Delta H_r = -50$ kJ/mol, $c_{PA} = c_{PB} = 50$ J/(mol K)) suoritetaan sekoitussäiliöreaktorissa. A:ta syötetään reaktoriin 100 mol/h, ja syöttövirran lämpötila on 25 °C. Reaktoria jäähdytetään jäähdytysvedellä, ja normaalitilanteessa ulostulovirran lämpötila on 50 °C. Tällöin päästään 80 %:n konversioon, joka vastaa tasapainotilaa näissä olosuhteissa.

Jostain syystä jäähdytys loppuu yhtäkkiä, mitä tapahtuu? Millaisia riskejä tällaiset tilanteet saattavat aiheuttaa prosessissa?