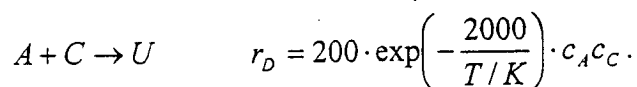
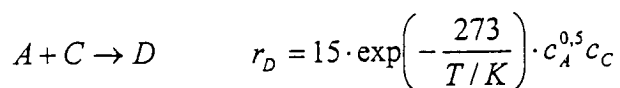


Kem-40.152 REAKTIOTEKNIikka II  
Tentti 25.1.2001, Teoriaosa

Tentissä saa olla mukana kirjallisuutta poislukien laskuharjoitukset, kotilaskut ja valmiit laskuratkaisut. Tehtävät 1 ja 2 ovat teorian tehtäviä ja niiden aikana ei materiaalia saa olla esillä. Materiaalin saa ottaa esiin kun tehtävät 1 ja 2 on tehty ja paperi on palautettu.

1.1 On kokeellisesti havaittu, että isobuteenin dimerointi metallikatalyytillä on ensimmäistä kertalukua suurilla ja toista kertalukua pienillä lähtöainekonsentraatioilla. Ehdota mekanismi, joka selittäisi kokeellisen havainnon.

1.2 Nestefaasissa tapahtuu kaksi rinnakkaisreaktiota:



Minkälainen reaktorityyppi ja reaktio-olosuhteet kannattaisi valita, jotta halutun tuotteen D saanto olisi korkein mahdollinen?

1.3 Deaktivoitumistavat.

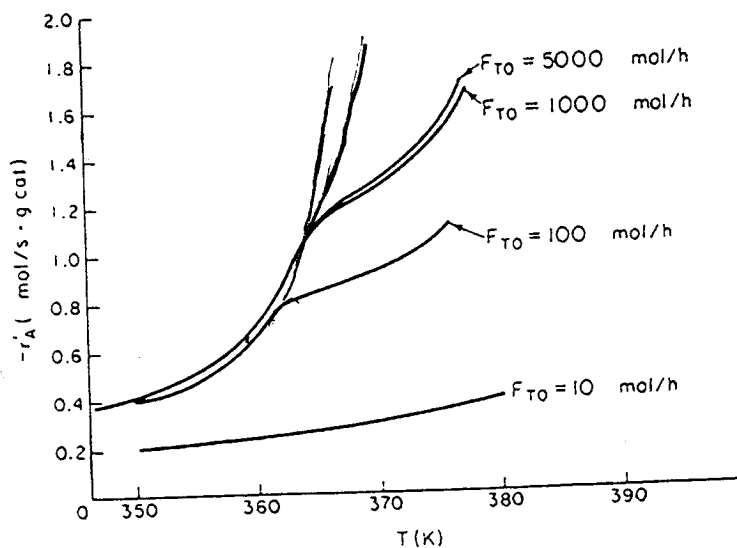
1.4 Miten lämpötila vaikuttaa adsorption tasapainovakioon?

1.5 Selitä mitä on Knudsen diffuusio?

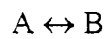
2. Katalyyttinen reaktio  $A \rightarrow B$  tapahtuu kiinteä-peti-reaktorissa, joka sisältää katalyyttiä X22 pallomaisina partikkeleina. Oheisessa kuvassa on esitetty tietyssä reaktorin kohdassa mitattu reaktionopeus lämpötilan funktiona syötön eri kokonaisvirtauksien ( $F_{T0}$ ) arvoilla.

- Rajoittaako ulkoinen aineensiirto reaktinopeutta? Jos rajoittaa, niin millä lämpötila-alueella ja kokonaismoolivirtauden arvoilla?
- Onko kemiallisen reaktion nopeus määräävä? Jos on, niin millä lämpötila-alueella ja kokonaismoolivirtauden arvoilla?
- Rajoittaako sisäinen aineensiirto reaktinopeutta? Jos rajoittaa, niin millä lämpötila-alueella ja kokonaismoolivirtauden arvoilla?
- Kokonaismoolivirtauden arvolla 10 mol/h määritä (jos mahdollista) kokonaistehokkuuskerroin ( $\Omega$ ) lämpötilassa 360 K.
- Määritä (jos mahdollista) sisäinen tehokkuuskerroin ( $\eta$ ) lämpötilassa 367 K.

Perustele vastauksesi.



3. Reversiibeli nestefaasissa tapahtuva reaktio

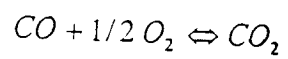


suoritetaan kiinteällä katalyytillä pakatussa putkireaktorissa. Ulkoinen aineensiirto rajoittaa reaktionopeutta. Reaktiota voidaan pitää alkeisreaktiona. Osoita, että reaktionopeus on:

$$-r_A'' = \frac{k_B \cdot \left( C_A - \frac{1}{K} \cdot C_B \right)}{\frac{1}{K} + \frac{k_B}{k_A}}$$

missä  $C_A, C_B$  = konsentraatiot bulkissa  
 $k_A, k_B$  = aineensiirtokertoimet  
 $K$  = reaktion tasapainovakio

4. Hiilimonoksidi voidaan hapettaa hiilidioksidiksi seuraavan yhtälön mukaan.



Kehitä reaktiolle Langmuir-Hinshelwood tyyppinen reaktionopeusyhtälö, jossa happi adsorboituu dissosioituen, lähtöaineiden adsorptio on ei-kilpaileva ja pintareaktio on reaktionopeutta rajoittava vaihe.