

## Kem-40.150 REAKTIOTEKNIikka I

Tentti 17.5.2002 klo. 8 - 12

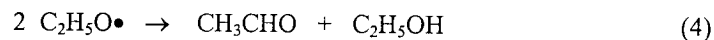
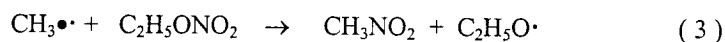
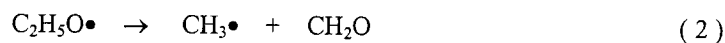
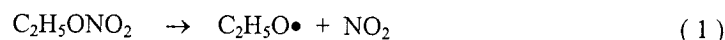
1. Nestefaasissa tapahtuvaa isomeroitumisreaktiota voidaan kuvata ensimmäisen kertaluvun reaktiona. Koeajoissa jatkuvatoimisesta sekoitusreaktorista saatiin seuraavan taulukon mukaiset tulokset.

T/°C	LHSV/h <sup>-1</sup>	konversio (%)
50	0,5	37
60	0,7	35
70	0,9	33

a) Mikä on reaktion aktivoitumisenergia?

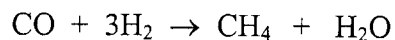
b) Ensimmäisen kokeen saavutettu konversiotaso halutaan kaksinkertaistaa. Mikä on tähän tarvittava lämpötila?

2. Etyylinitraatin pyrolyysille on ehdotettu seuraavanlaista mekanismia:



Johda ehdotetun mekanismin pohjalta nopeusyhtälö etyylinitraatin hajoamiselle.

3. Hiilimonoksidin pelkistystä vedyllä tutkittiin ja tutkimusten perusteella reaktiolle:

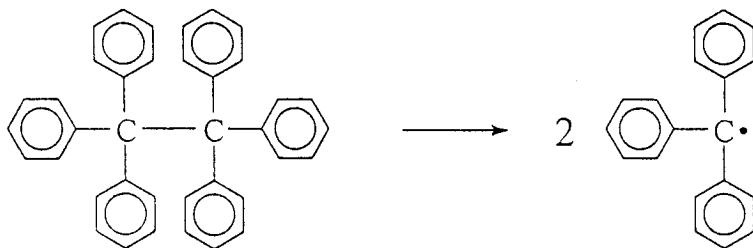


Määritettiin seuraavanlainen kineettinen yhtälö:

$$r(\text{kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})) = \frac{0,183 P_{\text{H}_2}^{1/2} P_{\text{CO}}}{1 + 1,5 P_{\text{H}_2}} \quad [P] = \text{bar}$$

Hiilimonoksidia halutaan käsitellä 2 tonnia päivässä. Laske 80% konversioon tarvittavan jatkuvatoimisen sekoitusreaktorin koko. Syötön koostumus on 75% vetyä ja 25% hiilimonoksidia. Syötön lämpötila on 260 °C ja paine 10 bar.

4. Heksafenyylietaanin (A) hajoamista trifenyylimetyyliradikaaliksi (B) tutkittiin nestemäisessä trikloorimetaanissa 0 °C:ssa:

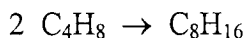


Panosreaktorikokeessa saatiin seuraavan taulukon mukaiset tulokset.

t/s	0	17,4	35,4	54,0	174,0	209,0	313,0	367,0	434,0	584,0	759,0
c <sub>A</sub> /mmol/l	1,00	0,941	0,883	0,824	0,530	0,471	0,324	0,265	0,206	0,118	0,059

Määritä reaktiolle nopeusyhtälö.

5. Bensiinissä käytettävät happipitoiset tertiääriset eetterit halutaan korvata vähemmän vesiliukoisilla aineilla. Yhdeksi korvaavaksi tuotteeksi on esitetty alkeenien dimerointituotteita. Esimerkiksi isobuteenia voidaan dimeroida kaasufaasireaktiossa.



a) Reaktiota voidaan kuvata 1.kertaluvun reaktiona. Reaktion kinetiikkaa haluttiin tutkia ideaalisella putkireaktorilla. Tehtävänäsi on johtaa lauseke, josta selviää miten tiettyyn konversioon vaadittava reaktorin tilavuus riippuu syöttövirran isobuteenipitoisuudesta. Syötön koostumus on 60 mol-% isobuteenia ja 40 mol-% isobutaania (inerti).

b) Minkälaisella koesarjalla tutkisit johdetun lausekkeen oikeellisuuden.