

ILMAFYYSIKKA JA KEMIA 2

UUSINTATENTTI 9.3.1998

1. Pyrolyysi tuottaa ainevirran jota voidaan kuvata Arrhenius-yhtälöllä. Esitä tämä kuvaus.
2. Etaanin C₂H₆ pyrolyysiketjussa tuotetaan myös vetyä H, joka voi lopettaa ketjun kahden vetyatomin reagoidessa keskenään.
 - a) Mikä on tällöin ketjun pituus (reaktioiden lukumäärä)?
 - b) Miten pyrolyysi etenee jollei kahden vetyatomin reaktio lopeta ketjua edellisen tapauksen mukaisesti?
 - c) Miten monta moolia polttoainetta kulutetaan ja miten monta moolia yhdisteitä tuotetaan jos vety reagoi tapauksen a) mukaisesti?
3. Jos palamisen nopean ja hitaan tapahtuman reaktionopeudet ovat $1.46 \times 10^{13} \exp(-30200/T)$ ja $3.7 \times 10^5 \exp(-8857/T) \text{ s}^{-1}$, niin mikä on kaasuuntumiseen kuluva aika lämpötilassa 2000 K?
4. Osoita, mikä on ilman ja polttoaineen massasuhde poltettaessa bensiiniä C₇H₁₄.
5. Selvitä miten lämmönluovutus liekkiin ja lämmönsiirto liekistä poikkeavat toisistaan ja miten ne säätelevät liekin syttymistä.
6.
 - a) Tarvitaanko typenoksidien muodostamiseen energiaa?
 - b) Onko kivihiili vai turve lämpöarvoltaan parempi polttoaine?
 - c) Mitä eroa, jos mitään on kalorimetrisen ja tehollisen lämpöarvon välillä?
7. Pyrolyysiä voidaan käsitellä hetkellisten radikaalipitoisuuksien avulla käyttäen ns. pseudosteadystate (pssa) approksimaatiota. Esitä mikä on näin saatu arvio CH₃ radikaalille etaanin pyrolyysissä. Voit käyttää vakiomerkinlöjä k₁, k₂, k₃ jne etaanin reaktionopeusvakioille.
8. NO hapettuu otsonilla. Reaktiovakio on $66 \text{ ppm}^{-1} \text{ min}^{-1}$. Kun NO pitoisuus on 10 ug/cm^3
 - a) millä nopeudella otsoni hapettaa (hävittää) NO:ta?
 - b) missä ajassa otsonipitoisuus alenee puoleen?
9. Selitä miksi NO pitoisuus savukaasussa on huomattavasti suurempi kuin NO₂:n.
10. Reaktio on $A + B \rightleftharpoons C + 2 D$ reaktionopeusvakioiden ollessa $\rightarrow k_+$ ja $\leftarrow k_-$. Johda tasapainovakioiden lausekkeet lämpötilassa T.