

1. Osoita, että palaminen on ajallisesti luonteeltaan eksponentiaalista.
2. Pyrolyysissä voidaan selvästi erottaa alkuvaiheen energiariippuvuus pyrolyysireaktioiden loppuvaiheen energiariippuvuudesta. Miten tämä perustellaan?
3. Selvitä, miten muuttuu molaarinen palamisentalpia  $\Delta H_c$  seuraavissa tapauksissa standardiolosuhteissa
  - 3a) Hiiliatomien lukumäärä kasvaa välillä  $C=1$  ja  $C=6$ .
  - 3b) kiinteä naftaleeni  $C_{10}H_{12}$  verrattuna kaasumaisiin  $C_{10}$ -hiilivetyihin.
  - 3c) Nestemäinen bentseeni  $C_6H_6$  verrattuna kaasumaisiin  $C_6$ -hiilivetyihin kuten  $C_6H_{12}$ .
4. Mikä määrää suurelta osin polton lämpötilan ja mitä seurauksia siitä on?
5. Selvitä miten lämmönluovutus liekkiin ja lämmönsiirto liekistä poikkeavat luonteeltaan toisistaan ja miten ne säätelevät liekin syttymistä.
6.
  - a) Saadaanko tuhkasta lämpöenergiaa?
  - b) Tarvitaanko typenoksidien muodostamiseen energiaa vai tuottavatko ne energiaa?
  - c) Onko kivihiili vai öljy lämpöarvoltaan parempi polttoaine?
  - d) Mitä on homogeeninen ja mitä heterogeeninen syttyminen?
7. Vesihöyry on ilmoitettu arvona  $A$  ppm.
  - a) Mikä on tämä vesihöyrypitoisuus kun suhteellinen kosteus on  $X\%$ ?
  - b) Mikä on tämä vesihöyrypitoisuus yksikössä  $g/m^3$ .
8. Polttoaineseos valmistetaan reaktorissa (kammiossa) syöttämällä polttoyhdistettä virtauksella  $q_i$  pitoisuudella  $c_i$ . Reaktori tuottaa reagoivaa yhdistettä reaktionopeudella  $r$  koko kammion tilavuudessa  $V$  ja poistaa sitä ja muita yhdisteitä virtauksella  $q_o$  pitoisuuden ollessa  $c_o$ . Mikä on reaktiokammion tilavuus, kun  $q=100$  l/s ja konversiosuhde on 99%?
9. Otsoni hapettaa NO:n reaktiovakiolla
  - a)  $66 \text{ ppm}^{-1} \text{ min}^{-1}$ . Jos NO pitoisuus alussa on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  millä nopeudella otsoni hävittää NO:ia?  $T=20^\circ\text{C}$ .
  - b) Missä ajassa  $O_3$  pitoisuus alenee puoleen?
10.
  - a) Mitä on terminen NO?
  - b) Mitä on nopea NO?