

# Tampereen Teknillinen Yliopisto, Kemian ja Biotekniikan Laboratorio

KEB – 45100 Polttotekniikka

Kurssin vastuhenkilö: Henrik Tolvanen

Tentti                                      20.12.2017                                      TB103                                      17 - 20

Teoriaosaan vastataan ilman mitään materiaalia, aikaa teoriaosan kirjoittamiseen maksimissaan 1 tunti. Teoriaosan saa vaihtaa laskentaosaan 30 min jälkeen. Laskentaosassa saa olla oma materiaali mukana. Laskentaosassa saa käyttää graafista laskinta. Mikäli opiskelijalla on oikeus lisäaikaan, saa hän päättää itse kummassa osiossa sen käyttää.

## OSA II                      Laskenta

1. Propaania ( $C_3H_8$ ) poltetaan ilmakertoimella 1,6 adiabaattisessa tulipesässä. Tarkastele reaktion  $0.5 N_2 + O_2 \rightarrow NO_2$  kautta syntyvän typpidioksidin määrää tulipesässä. Mikäli on tarvetta, säädä ilmakerrointa siten, että mainitun reaktion kautta syntyvän typpidioksidin määrä jää alle 3 ppm (tilavuusosuus). Selosta myös, miten tarkentaisit kyseistä tarkastelua.  
(20)
2. Tulipesässä poltetaan puuta 1 kg/h ilmakertoimella 1,5. Palamisilman suhteellinen kosteus on 0,5 ja lämpötila 300 K. Polttoaineen kosteuspitoisuus on 0,3. Palamisen savukaasut jäähtyvät lämpötilavälillä 1300 – 600 K. Savukaasuilla lämmitetään tulipesää ympäröivää muuria, jonka korkeus on 2 m ja paksuus 0,3 m. Laske muurin ulkolämpötila, mikäli lämmönsiirron suhteen saavutettaisiin stationääritila. Tee tarvittavat oletukset ja perustele ne. Pohdi onko stationäärioletus järkevä tässä tapauksessa.  
(18)
3. Laske ylempi ja alempi syttymisraja seuraavan laiselle kaasutuskaasulle:  
 $CO$  25 vol-%,  $H_2$  16 vol-%,  $C_2H_6$  10 vol-%,  $C_6H_6$  6 vol-%,  $CO_2$  3 vol-% ja loput  $N_2$ .  
(15)