

Tenttipaperi piti jättää saliin, mutta nämä kysymykset muisteltu heti salista poistumisen jälkeen.

1. Selitä termit
  - a. Ideaalikaasun tilanyhtälö
  - b. Kestomuovi
  - c. Jähmeän aineen itsesytyminen
2. Reaktioyhtälö ja adiabaattinen liekinlämpötila (*käytännössä ihan sama tehtävä kuin 15.1.2015*)

a) Kirjoita reaktioyhtälö hiilivedyn  $C_xH_yO_z$  palamiselle ilmassa, kun hiilimonoksidin tuotto on  $y_{CO}$  (kg/kg) ja noen tuotto  $y_S = 0$ . Oleta noki puhtaaksi hiileksi. (3 p)

b) Miten lasketaan kyseisen reaktion adiabaattinen liekinlämpötila (esitä yhtälöt) ja mitä oletuksia laskennassa tehdään? (3 p)

3. Nestealtaan palo, lämpösäteily kohtisuoraan kohteeseen etäisyydellä  $r$ 
  - a. laskentaprosessin kuvaus
  - b. mitä lähtötietoja tarvitaan?
  - c. Esitä tärkeimmät kaavat ja piirrä havainnolliset kuvat
4. Kiinteän aineen syttyminen ja palaminen, essee
5. Palopatsas
  - a. Selitä palopatsaan osat
  - b. Esitä graafisesti palopatsaan lämpötilan ja virtausnopeuden riippuvuus korkeudesta koko palopatsaan alueella.
  - c. Esitä graafisesti palopatsaan leveyden ja massavirran riippuvuus korkeudesta savupatsaan alueella.

Kaavoja:

$$\begin{aligned}
 b(z) &= 0.18z \\
 u(z) &= 1.94 \left( \frac{g}{c_p T_x \rho_x} \right)^{1/3} \dot{Q}^{1/3} z^{-1/3} \\
 \dot{m}_p(z) &= 0.20 \left( \frac{\rho_x^2 g}{c_p T_x} \right)^{1/3} \dot{Q}^{1/3} z^{-5/3} \\
 \Delta T(z) &= 5.0 \left( \frac{T_x}{g c_p^2 \rho_x^2} \right)^{1/3} \dot{Q}^{2/3} z^{-5/3}
 \end{aligned}$$

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho_1 v_1^2 + \rho_1 g h_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho_2 v_2^2 + \rho_2 g h_2$$