มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554

วันที่ 1 สิงหาคม 2554 เวลา 13:30-16:30 น.

วิชา 215-666 การเผาไหม้ (Combustion) ห้อง S103

==========

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดและเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. ให้เขียนคำตอบพร้อมแสดงวิธีทำอย่างละเอียดในสมุดคำตอบ

<u>ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา</u>

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
รวม	130	

อาจารย์ ชยุต นันทดุสิต

(ผู้ออกข้อสอบ)

1. The ultimate analysis of a solid fuel is:

Carbon	83% by weight
Hydrogen	15% by weight
Sulfur	2 % by weight

(a) Find the approximate empirical formula of the fuel as $(C_aH_bS)_n$
(b) Find the approximate molecular weight according to this empirical formula if n=1
If the fuel is burned with 7% excess air, calculate the following
(c) The air/fuel ratio on mass basis
(d) The volume of air required per kilogram of fuel
(e) The air/fuel ratio on mole basis (mole of air per mole of fuel burned)
(f) Estimate the mole fraction of CO_2, H_2O, O_2, N_2, SO_2 in flue gases from this combustion

Give: atomic weight C=12, H=1, O=16, N=14, Sulfur=32, density of air = 1.16 kg/m^3 at 27°C

2. The lower heating value of vapor n-decane is 44,597 kJ/kg at T=298 K. The enthalpy of vaporization of n-decane is 276.8 kJ/kg of n-decane. The enthalpy of vaporization of water at 298 K is 2442.2 kJ/kg of **water**.

(a) Determine the lower heating value of liquid n-decane
  (a-1) for per mass of fuel
  (a-2) for per mole of air-fuel mixture
(b) Determine the higher heating value of vapor n-decane at 298 K (for per mass of n-decane).

3. Calculate the combustion properties: $\Delta h_{R,298}$ (kJ/kg of fuel), $(\text{Oxidizer/Fuel})_{\text{stoiciometric}}$ for the following:
(a) methane-air
(b) hydrogen-oxygen
(c) solid carbon-air

4. Calculate the adiabatic constant-pressure flame temperature for a boiler operating with the fuel blend between propane (C_3H_8) 50% by weight and methane (CH_4) 50% by weight burning with air at stoichiometric fuel-air ratio.
Assume complete combustion to CO_2 and H_2O and neglect any dissociation. Also, assume the heat capacity of the combustion products is constant at 1200 K. The boiler operates at 1 atm, and both the air and fuel enter at 298 K.

5. Consider the equilibrium reaction $CO_2 \leftrightarrow CO + \frac{1}{2} O_2$. At 10 atm and 3000 K, the equilibrium mole fractions of a particular mixture of CO_2, CO, and O_2 are 0.6783, 0.2144, and 0.1072, respectively. Determine the equilibrium constant K_p for this situation.

6. Consider the equilibrium reaction $O_2 \leftrightarrow 2O$ in a closed vessel. Assume the vessel contains 1 mol of O_2 when there is no dissociation. Calculate the mole fractions of O_2 and O for the condition T=2500 K, P=1 atm