PROSESSTEKNIKK ØVING 3

Øving 4.2.99

Innleveringsfrist: 5.2.99 kl.1600

Oppgave 1

Plastavfall kan forbrennes i forbrenningsanlegg. I sin enkleste form er forbrenningsreaksjonen i et støkiometrisk forhold med O_2 slik[1)]:

$C_2H_4 + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 2\ H_2O$

a) Hvor stort volum luft ved trykk på 1 atm og temperatur på 25 °C trengs for å forbrenne ett tonn avfall? Gitt: Regn med at luft består av 21% O_2 og 79% N_2.

b) Hvor stort volum avgass (ekshaust) ved 900 °C og 0.9 atm går ut av forbrenningsanlegget pr. tonn polyetylen?

1) Vi regner at plast består av polyetylen, $(C_2H_4)_n$, men siden det her er snakk om en bestemt masse som basis, kan vi sette n lik 1. Oksygen tilføres som luft.

Oppgave 2

Shiftreaksjonen,

$CO\ (g) + H_2O\ (g) \rightarrow CO_2\ (g) + H_2\ (g)$

er eksoterm ved 100 °C ($\Delta_r H^0 = -40$ kJ mol^{-1}).

Hva er verdien av $\Delta_r H^0$ ved 1000 °C? Er reaksjonen fortsatt eksoterm?

Følgende verdier for C_p er gitt:

$CO\ (g)$: 29 J mol^{-1} K^{-1}
$H_2O\ (g)$: 34 J mol^{-1} K^{-1}
$CO_2\ (g)$: 37 J mol^{-1} K^{-1}
$H_2\ (g)$: 29 J mol^{-1} K^{-1}

Oppgave 3

I et brennkammer skjer følgende forbrenning av hydrogen: $H_2 + 1/2\ O_2 \rightarrow H_2O$ ved 1 atm. Hydrogen og luft tilføres kontinuerlig ved 25 °C. 5% av utviklet varme går med til å varme opp reaktantene. Hva blir temperaturen i brennkammeret ved stasjonær tilstand? (Stasjonær tilstand er en tilstand der det ikke skjer variasjon over tid.) Forutsett at den stasjonære temperaturen blir høyere enn 373 K.

Gitt:

$\Delta_f H^0$ (H_2O, g) = -242 kJ mol^{-1}

$\Delta_f H^0$ (H_2O, l) = -285 kJ mol^{-1}

C_p^0 (H_2, g) = 29 J mol^{-1} K^{-1}

C_p^0 (O_2, g) = 29 J mol^{-1} K^{-1}

C_p^0 (N_2, g) = 29 J mol^{-1} K^{-1}

NB! I denne lista over gitte størrelser er det en størrelse du ikke trenger, og en som mangler. Den som mangler må du finne i SI. Regn også i denne oppgaven med at luft består av 21% O_2 og 79% N_2.