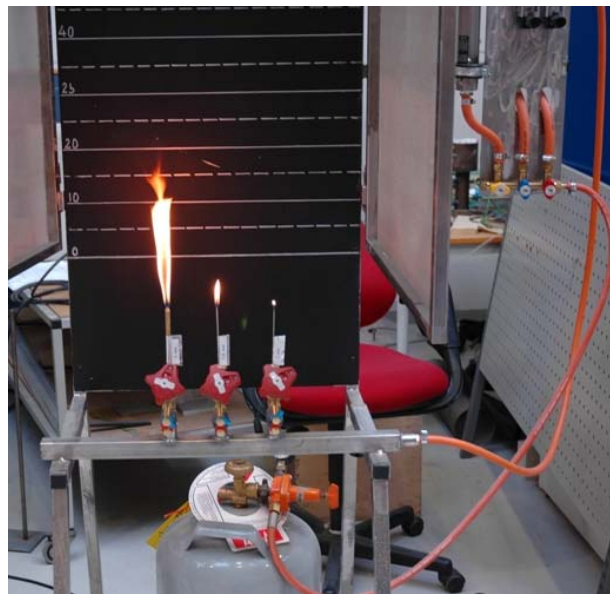


TEP4170 Varme- og forbrenningsteknikk

Måling av flammelengde, liftoff, blowoff og NO_x-utslipp for en propan diffusjonsflamme.

Forelesning	torsdag 26/4 2007	alle	kl 14.15-15.00
Labøving	torsdag 3/5 2006	gruppe 1	kl 14.15-15.00
		gruppe 2	kl 15.15-16.00



I denne øvingen skal en finne forskjellige karakteristiske størrelser for en diffusjonsflamme. Det benyttes propan og tre forskjellige dysestørrelser. For å gjøre de nødvendige beregninger må hastigheten ut av dysa finnes. Massestrømmen av propan må derfor være kjent. Dette gjøres ved å benytte et rotameter. Tips: Gjør alle nødvendige målinger for en dysestørrelse før dysa skiftes.

Oppgave 1: Flammehøyde

Flammehøyden for en diffusjonsflamme kan beskrives av følgende likning:

$$\frac{H}{d} = A \cdot Fr^n$$

H er flammehøyde, d er dysediameteren, Fr er Froudetallet (u^2/gd), A og n er konstanter.

Ved å gjøre målinger av flammehøyden med tre forskjellige dyser og tre forskjellige utløpshastigheter for hver dyse, skal konstantene A og n bestemmes.

Oppgave 2: Liftoff

Ved en gitt hastighet vil flammen løfte seg fra dysen. Høyden mellom dysen og bunn av flammen kalles liftoff. Liftoff-høyden kan beskrives med følgende ligning:

$$\frac{h}{d} = C \cdot \left(\frac{d}{u}\right)^{-1}$$

h er liftoff-høyden og C er en konstant.

Ved å gjøre målinger med forskjellige dyser og forskjellige utløpshastigheter skal konstanten C bestemmes.

Oppgave 3: Blowoff

Når utløpshastigheten blir for stor vil flammen kunne blåse ut. Imidlertid er det slik at når dysestørrelsen når en kritisk størrelse, vil ikke flammen blåse ut i det hele tatt. For propan er denne størrelsen ca 16mm. De dysene som benyttes i denne øvingen er alle mindre enn 16mm slik at blowoff vil inntreffe ved en gitt hastighet. Oppgaven her er å bestemme ved hvilken hastighet blowoff skjer for de tre forskjellige dysene.

Hva kan eventuelt gjøres for å unngå blowoff?

Oppgave 4: Beregning av NOx utslipp

Emisjonsindeksen for NOx fra en propan diffusjonsflamme kan beregnes fra følgende formel:

$$EI_{NOX} = 24 \cdot Fr^{3/5} \cdot \frac{d}{u}$$

Beregn emisjonsindeksen ved maksimal hastighet for de forskjellige dysene.

Oppgave 5: Beregning av maksimal effekt.

Hva er den maksimale effekten som kan kjøres gjennom de forskjellige dysene før en oppnår blowoff.