

...men temperature var under flammepunktet !

Marts 2017

I 1986 skete der en eksplosion i en ~38 l omrørt reaktor (beholder) i et testanlæg. En iltningreaktion blev gennemført i en atmosfære af ren ilt ved ca 18 barG. Det var antaget, at beholderatmosfæren ikke kunne antændes da beholderen opererede 50°C lavere end flammepunktet af indholdet i en iltatmosfære, og koncentrationen af dampe var under den lavere explosionsgrænse (Engelsk: LEL). Procesbetingelserne var stabile for 41 minutter da der pludselig skete en eksplosion. Den ødelagte beholderen (designet til ~52 bar), forårsagede betydelige skader på testanlæggets bygning og startede flere mindre brande. Heldigvis kom ingen personer noget til.

Fordi beholderen blev opereret under flammepunktet af indholdet, var koncentrationen af væskens damp i beholderatmosfæren for lav til at blive antændt. Der skulle ikke have været en eksplosionsrisiko. Men væsken var måske ikke bare tilstede i dampform (Tænk på støvekspllosioner). En undersøgelse fastslog, at omrøringen i beholderen dannede en fin tåge af små væskedråber (Fig. 2). De små dråber blev vurderet til at have haft en gennemsnitsstørrelse på omkring 1 micron. Til sammenligning er diameteren af et menneskehår 40-50 gange så stor som disse dråber. Brandbarhedstest viste, at tågen kunne antændes ved stuetemperatur i almindelig luft og at tågen kunne antændes endnu lettere i en atmosfære af ren ilt. Beholderen indeholdt både væske (brændstoffet) og ilt – men hvad var antændelseskilden ?. Da det ofte er svært at bestemme en antændelseskilde for en eksplosion, antog undersøgelseskommissionen, at den mest sandsynlige antændelseskilde var en urenhed efterladt i beholderen fra et tidligere eksperiment. Denne urenhed blev nedbrudt i iltatmosfæren og dannede nok varme til at antænde tågen.

[Reference: Kohlbrand, H. T., *Plant/Operations Progress* 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

Fig. 1: Damage to the facility

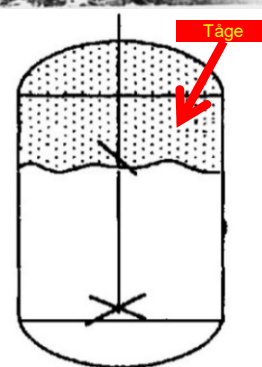


Fig. 2: Hvad skete der ?. Omrøringen dannede en tåge af meget små brandbare dråber.

Viste du at ?

- En tåge af brandbare væskedråber under flammepunktstemperature af væsken kan være ligeså eksplosiv som en blanding af brændstof og luft. Eksplosionen svarer til en støvekspllosion bortset fra, at brændstoffet er tilstede som små dråber af en væske i stedet for små, faste partikler.
- En tåge kan dannes på mange måder. Ved dette uheld skete det ved en kraftig omrøring med omrørens blad tæt på væskeoverfladen. Tåge kan også dannes ved væske lækker fra et rør, beholder, flangesamling, eller andet udstyr under tryk, inklusive pumpepakdåser.
- Glem ikke, at læk fra et utility eller vedligeholdelsessystem kan danne en tåge, der kan antændes. For eksempel er der sket uheld, hvor tåge fra lækkende rør med smørelolier, varmetransmissionsolier eller brændselolier er blevet antændt.

Hvad kan du gøre ?

- Vær klar over risikoen for brand eller eksplosion ved læk eller spild af brandbare væsker. Hvis der er dannet en tåge, antag, at der stadigvæk er en risiko selvom temperaturen er under flammepunktet. Tag samme forholdsregler, som du ville gøre for at forhindre antændelse og beskyt mennesker på samme måde som hvis lækagen havde dannet en brandbar sky af damp.
- Hvis du ser en tåge indeni en del af et procesudstyr, fortæld ledelsen, så de kan sikre, at de korrekte beskyttelsesforanstaltninger bliver udført.
- Rapportér straks enhver læk af brandbare materialer, inklusive fra utility systemer, hvis du ser dem i dit anlæg.

Tænk på, at brandbare væskers dråber kan brænde eller eksplodere !

©AIChE 2017. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiche.org or 646-495-1371.