

Runaway reaktioner forårsaget af forurening

Februar 2018

Uheld 1: Et rør indeholdt en organisk væske fra en destillationsproces og væske drænet fra udluftnings-systemet var isoleret v.h.j.a lukkede ventiler. Røret havde damptracing for at forhindre væsken i at størkne. I løbet af en weekend eksploderede røret. (Billeder 1a og 1b). Ingen kom noget til da bygningen var tom, og skaderne var minimale.



Uheld 2: En jernbanetankvogn, som indeholdt rå methacrylic syre (MAA) blev fundet varm og med sikkerhedsventilen åben og materiale strømmende ud. Området blev evakueret og efter nogen tid eksploderede jernbanevognen og forårsagede omfattende ødelæggelser i området (Billeder 2a og 2b). P.gr.a evakueringen kom ingen til skade da jernbanevognen eksploderede.

Hvad skete der ?

De fleste uheld har flere årsager. For begge disse uheld var forurening af indholdet en medvirkende årsag.

Uheld 1: Temperaturkontrollsystemet på damptracingen af røret var gået i stykker så temperaturen kunne blive høj. Det skulle ikke have resulteret i en nedbrydning af væsken og en eksplosion, men indholdet var blevet forurenet med ca. 1% vand. Vanddamp fra en beholder kondenserede i udluftningssystemet og dræned ned i en anden beholder. Laboratorietest viste, at denne lille mængde vand reducerede nedbrydningstemperaturen af væsken med ca. 100°C. Temperaturen fra dampen var dermed høj nok til at starte nedbrydningen af væsken, der forårsagede den efterfølgende eksplosion.

Uheld 2: Rå MAA indeholder stærke mineralske syrer fra fremstillingsprocessen, som korroderer rustfrit stål. De opløste metaller fra korrosionsprocessen øger tendensen af MAA til at polymerisere sig. Rå MAA skal opbevares i tanke, der har en speciel lining, men i dette tilfælde blev en u-linet, rustfrit stål tank(vogn) brugt. Desuden blandede fabrikanten ikke den specificerede mængde af polymerizationsforhindrende materiale (Inhibitor) i den rå MAA inden forsendelsen. Inhibitor stabiliserer MAA ved at stoppe den langsomme polymerization, der finder sted, selv i rent MAA. Metalforureningen fra korrosionsprodukterne i jernbanevognen kunne vel have forårsaget polymerizationen, og den lavere mængde af inhibitor reducerede stabiliteten af MAA'en og ledte dermed til en runaway polymerization og eksplosion.

References: Incident 1 – Hendershot, et al., *Process Safety Progress* 22 (1), pp. 48-56 (2003). Incident 2 – Anderson and Skloss, *Process Safety Progress* 11 (3), pp. 151-156 (1992).

Hvad kan du gøre ?

- Når du checker sikkerhedsinformationen (Produktsikkerhedspapirer, operationsprocedurer, osv.) for materialer i dit anlæg, kig efter mulige farlige reaktioner såsom nedbrydning og polymerization som følge af forurening. Vær klar over hvilke specifikke typer af forurening af procesmaterialerne, der kan være tilstede i dit anlæg.
- Nogle forureninger er meget almindeligt forekommende – rust, vand, varmetransmissionsvæsker, smøremidler, metaller og andre produkter fra korrosion af rør og udstyr. Du bør vide, om nogle af disse forureninger kan være farlige i dit procesudstyr.
- Vær klar over, at selv en mindre mængde af forurening kan være nok til at starte en farlig reaktion.
- Følg alle procedure til at undgå forurening inde i dit anlæg og udstyr. Drag speciel omsorg for at verificere identiteten af materialer og produkter inden de overføres til tanke eller andet procesudstyr.
- Altid brug de korrekte konstruktionsmaterialer for alle udstyrsdele når der laves vedligeholdelsesarbejder i dit anlæg.
- Check, at de beholdere, du fylder med materialer (beholdere, lastbiler, godsvogne) er lavet af de korrekte konstruktionsmaterialer.
- Vær sikker på, at rør, beholdere og transportable beholdere du bruger er rene. "Rene" betyder fri for aflejringer, gammelt materiale, rust, eller andre forureninger, som beskrevet i dit anlægs procedurer for den specifikke brug.

En lille mængde af forurenende materiale kan forårsage et stort problem!

©AIChE 2018. 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@aiiche.org or 646-495-1371.