

Runaway reacties door contaminatie

Februari 2018

Incident 1: Een pijpleiding gevuld met organisch residu, afkomstig van destillatieprocessen en afgelaten vloeistof uit restgassystemen, was met afsluiters afgesloten. De leiding was getracet met stoom om het residu vloeibaar te houden. Tijdens een shutdown in het weekend, ontplofte de leiding (figuren 1a en 1b). Omdat in het gebouw niemand aanwezig was, werd niemand gewond en bleef de schade beperkt.



Incident 2: Men merkte op dat een spoorcontainer met ruw methacrylzuur (MAA) heet werd en dat er product ontsnapte via het drukontlastingsventiel. De omgeving werd ontruimd en enige tijd later explodeerde de container, waarbij de wagon vernield werd en in de omgeving zware schade werd aangericht. (Figuren 2a en 2b). Dankzij de evacuatie vielen er geen gewonden.



Wat was er gebeurd?

De meeste incidenten hebben meerdere oorzaken. In elk van deze incidenten was contaminatie een bijdragende factor.

Incident 1: Het temperatuurscontrole systeem van de stoomverwarming faalde, met een hoge temperatuur tot gevolg. Dit leidt zelf niet tot decompositie en explosie maar het residu was gecontamineerd met ongeveer 1% water. Waterdamp van de proces tanks condenseerde in het restgassysteem en liep af naar de residutank. Laboratoriumtesten bevestigden dat dit watergehalte de decompositie-temperatuur van het residu met ongeveer 100°C had verlaagd. Door het falen van de stoomtemperatuurregeling was de temperatuur hoog genoeg om de decompositie te starten.

Incident 2: Ruw MAA bevat sterke minerale zuren, afkomstig uit het productieproces, die roestvrij staal corroderen. Het door de corrosie opgeloste metaal versterkt de eigenschap van MAA om te polymeriseren. Ruw MAA moet normaal opgeslagen worden in van binnen beklede ketelwagens, maar in dit incident was een onbektele roestvast stalen tank gebruikt. Daarbij heeft het bedrijf niet de aangegeven hoeveelheid polymerisatie-inhibitor toegevoegd aan het ruw MAA. Deze inhibitor stabiliseert MAA door trage polymerisatie, zelfs in het zuivere product, te stoppen. De contaminatie door het metaal, afkomstig van de corrosie van de ketelwagon, kan de polymerisatie gestart hebben, én de verminderde concentratie inhibitor kan de stabiliteit van het MAA verlaagd hebben. Dit kan uiteindelijk geleid hebben tot een runaway-polymerisatie en explosie.

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).

Wat kan jij doen?

- Als je in je bedrijf de veiligheidsinformatie (veiligheidsinformatiebladen, werkinstructies e.d.) nakijkt voor producten, besteed dan aandacht aan de mogelijke gevaarlijke reacties zoals decompositie en polymerisatie door contaminatie. Wees bewust van de specifieke contaminanten die in je bedrijf aanwezig zijn en die een gevaar kunnen vormen.
- Sommige contaminanten zijn vrij algemeen – roest, water, warmtegeleidende vloeistoffen, smeermiddelen, metalen en andere producten afkomstig van corrosie van leidingen en apparaten. Ken het risico van deze contaminanten in jouw productieproces.
- Weet dat zelfs een kleine hoeveelheid contaminant genoeg kan zijn om een gevaarlijke reactie te veroorzaken.
- Volg alle procedures om contaminatie te vermijden binnen je bedrijf en apparatuur. Wees extra waakzaam om de identiteit van het materiaal te achterhalen voordat het in opslagtanks of andere apparaten gelost wordt.
- Gebruik altijd het juiste constructiemateriaal voor alle onderdelen wanneer je onderhoudswerkzaamheden uitvoert in je bedrijf.
- Bevestig dat de containers die je vult (emmers, vaten, tankwagens, ketelwagens, ...) uit het juiste materiaal zijn geconstrueerd.
- Wees er zeker van dat leidingen, vaten en mobiele containers die je gebruikt, schoon zijn. “Schoon” betekent vrij van afval, residu, roest of andere contaminanten zodat deze geschikt zijn voor de specifieke activiteit zoals beschreven in de bedrijfsinstructies.

Een klein beetje contaminatie kan een groot probleem vormen !!!

©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@aiche.org or 646-495-1371.