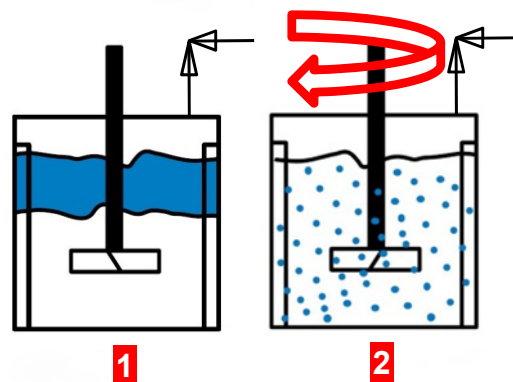


Wat gebeurt er als een roerwerk faalt?

Augustus 2018

In 1993 werd in een 36m³ (9500 US gal) batch reactor van een Duitse fabriek o-chloronitrobenzeen gereageerd met natronloog opgelost in methanol om o-nitroanisol te produceren. Deze reactie is exotherm (genereert warmte) en de dosering van de natronloog duurde normaal gesproken 5 uur bij 80 °C. Verbazingwekkend genoeg had deze batch geen koeling nodig maar juist stoomverwarming om de vereiste temperatuur vast te houden ! Men ontdekte dat het roerwerk niet in dienst was tijdens de dosering van natronloog. De reagentia waren onvoldoende gemengd (1). Het roerwerk werd gestart en de ongereageerde chemicaliën werden gemengd (2). De temperatuur steeg snel tot boven 160 °C (320 °F). Bij deze hoge temperatuur trad er een andere, ook exotherme, reactie op.



Van de reactorinhoud kwam 10 m³ (2650 US gal) vrij via een drukbeveiliging. Een groot gebied, incl. een nabijgelegen woonwijk, werd vervuild. Niemand was gewond maar gezondheidsrisico's waren een zorg. Directe kosten waren 40 miljoen DM (in 1993, vergelijkbaar met 32,5 miljoen euro in 2018).

Wist U?

- Chemicaliën kunnen niet reageren als ze niet met elkaar in contact komen. Als een reactor niet geroerd wordt, zal de reactie vertragen of stoppen. Ongereageerd materiaal zal zich ophopen. Bij een exotherme reactie is dit een serieus gevaar. Zodra het roerwerk gestart wordt, is er veel ongereageerd materiaal beschikbaar waardoor de reactie snel zal verlopen. Het koelsysteem is mogelijk niet in staat om alle warmte af te voeren om de reactor temperatuur te beheersen.
- Menging is heel belangrijk voor een reactor waarin verschillende fases zoals vloeistof-vast of organisch-waterige aanwezig zijn. Van belang is ook dat de materialen in elkaar oplossen. In de foto's hieronder wordt balsamicoazijn, welke volledig oplosbaar is in water, toegevoegd aan water zonder te roeren. De azijn zinkt naar de bodem en mengt pas als er met een lepel wordt geroerd.

Wat kunt u doen?

- Vraag technische ondersteuning voordat u een roerwerk herstart indien het mengen in een reactor, batch of continu, stopt. Bepaal samen met technische experts de noodzakelijke stappen voordat het roerwerk gestart kan worden. Bv.: hoelang was het roerwerk uitgeschakeld, wat is gedoseerd nadat het roerwerk stopte, wat zijn de temperaturen en drukken geweest?
- Herken dat het wegvallen van menging een probleem kan zijn ondanks dat er geen ongewenste reactie is. Zonder menging kunnen er grote temperatuur en concentratie verschillen optreden. Dit zou bevriezing op gekoelde oppervlakten, koken op verwarmde oppervlakten of het uitzakken van vaste stoffen kunnen veroorzaken. Variaties in de samenstelling van ongemengd materiaal kunnen veiligheidsrisico's geven in andere apparaten.
- Verwarmen en koelen van een vat zonder menging is inefficiënt en een temperatuurmeting zal waarschijnlijk onnauwkeurig zijn.



Reference Gustin, J-L., "How the Study of Accident Case Histories Can Prevent Runaway Reaction Accidents to Occur Again." *ICHEME Symposium Series No. 148*, pp. 27-40, 2001.

Voor de veiligheid : zorg ervoor dat uw reactor gemengd blijft!

©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.