

## Kan oorverkoeling 'n weghol reaksie veroorsaak?

Julie 2018

In 1996 het 'n 2300 liter reaktor in 'n Britse kleurstof fabriek ontplof. Die proses het vereis dat nitrosiel swaelsuur (NSA) stadig bygevoeg word in die reaktor wat reeds 'n amien en swaelsuur bevat het teen tussen 30 en 40 grade C. Die reaksie is eksotermies – dit gee energie af en word warm. Die byvoeging van NSA neem ongeveer 5 ure en word met die hand beheer. Die proses was jare al in gebruik en honderde lotte is suksesvol gemaak.

Tydens die spesifieke lot het die temperatuur gestyg tot 50 grade C vroeg tydens die NSA byvoeging en die voer is gestop. Die reaktor is afgekoel na 25 grade C (te laag!) en die NSA byvoeging is daarna hervat. Aan die einde van die NSA byvoeging het die temperatuur skerp begin styg tot verby die temperatuur wat die temperatuur instrument kon meet en met vol verkoeling kon hulle dit nie beheer nie. 'n Weghol reaksie was aan die gang, die reaktor druk het aanhou styg tot die reaktor weens oordruk gebars het. Die onderste deel van die reaktor het van sy pote af ondertoe geskiet. Die roerder het op die dak beland en die boonste deel van die reaktor het deur die lug getrek en 150 meter verder geland. Gelukkig is niemand beseer nie. Skade was 2 miljoen Britse Pond.

Verwysing: Partington and Waldram, *IChemE Symposium Series*, No. 148, pp. 81-93, 2001.

### Skade van ander weghol reaksies:

Jacksonville, Florida, 2007



Morganton, North Carolina, 2006



### Het jy geweet?

- Die reaksietempo van meeste eksotermiese chemiese reaksies neem toe met temperatuur en neem af as die temperatuur laer word. As die temperatuur te laag is, is die reaksie baie stadig en ongereageerde chemikalieë kan akkumuleer. As die reaksietemperatuur dan styg begin al die opgehopte ongereageerde chemikalieë reageer en as daar genoeg is, is die reaksie warmte dalk te veel vir die reaktor se verkoelings sisteem.
- By hoë temperature kan ander onbeplande chemiese reaksies begin plaasvind, soos byvoorbeeld ontbinding. Ontbindings reaksies is gewoonlik eksotermies en kan gas vrystel wat oordruk kan veroorsaak.
- In hierdie insident was daar blykbaar 30% ongereageerde NSA geakkumuleer in die tyd wat die reaktor te koud was. Volgens laboratorium studies was dit moontlik nie heeltemal genoeg om die weghol reaksie te veroorsaak nie en was daar dalk 'n ander energie bron soos 'n stoom lek in die reaktor se verkoelings mantel. Hoe dit ook al sy, die oormaat MSA het die reaktor kwesbaar gemaak vir oordruk.
- Dis altyd belangrik om te verseker dat die reaktor se verkoelings sisteem in 100% werkende orde is. Indien nie kan dit bydra tot 'n weghol reaksie.

### Wat kan jy doen?

- Maak seker jy weet watter reaksies is eksotermies en watter dalk onbeheerbaar kan raak as die reagente akkumuleer. Voorbeelde hiervan is polimerisering, nitrasië, sulfonering, suur-basis reaksies en oksidasie.
- Wees bewus dat vir baie reaksies is nie net die top grens van temperatuur belangrik nie, maar ook die onderste grens. Oorverkoeling van 'n reaktor kan veroorsaak dat ongereageerde reagente akkumuleer wat later 'n onbeheerbare temperatuur kan veroorsaak.
- Maak seker jy verstaan die gevolge van afwyking van kritiese veiligheids limiete – temperatuur, druk, vloeï, vermenging, of wat ook al krities is vir jou proses. Wees bewus van die gevolge van afwykings, te hoog of te laag, en weet wat jy moet doen as dit gebeur.
- As daar nie chemiese reaksie plaasvind in jou aanleg nie, wees bewus daarvan dat lae temperature ook hier probleme kan veroorsaak. So byvoorbeeld kan vloeistowwe vries of dik word of soliedes kan presipiteer.

***Dit mag dalk nie veilig wees as jou proses "te koud" is nie!***