

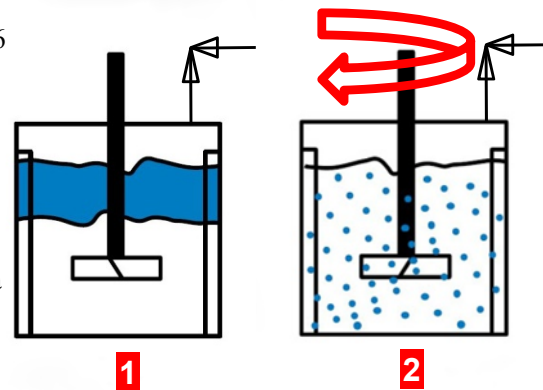
Ce se întâmplă dacă agitatorul se defectează?

August 2018

În 1993 într-o uzină din Germania, o-clornitrobenzen a reacționat cu soda caustică dizolvată în metanol pentru a produce o-nitroanisol într-un reactor de 36 m³ (9500 US gal). Această reacție este exotermă (generează căldură), iar adăugarea sodiei caustice are loc la circa 80 °C timp de 5 ore.

În mod surprinzător acest reactor tip șarjă nu necesita răcire! De fapt, în locul răcirii pentru a menține temperatura șarjei, era necesară încălzire cu abur. Apoi s-a decoperit că agitatorul nu funcționa în timpul adăugării sodiei caustice. Reacțanții nu au fost omogenizați în mod corespunzător (1). Agitatorul a fost pornit, substanțele nereacționate au fost omogenizate (2), iar temperatura șarjei a crescut rapid, depășind 160 °C (320 °F). La temperatură ridicată, o altă reacție exotermă s-a produs. 10 m³ (2650 US gal) din conținutul reactorului au fost evacuați în atmosferă printr-o supapă de reducere a presiunii.

O suprafață întinsă, incluzând locuințe din apropiere, a fost contaminată. Nimeni nu a fost rănit, dar preocupări privind riscul pentru sănătate au rămas. Costurile directe au fost estimate la 40 milioane mărci germane (DM) (în 1993 echivalentul a aproximativ 38 milioane USD la valoarea de astăzi).



Știați că?

- Substanțele chimice nu pot reacționa dacă nu vin în contact unele cu altele. Dacă nu există agitator în reactor, reacția va înceta sau va fi încetinită, iar substanțele chimice nereacționate se vor acumula. Într-o reacție exotermă acesta este un pericol major. Dacă reporniți agitatorul, există suficient material nereacționat iar reacția va fi foarte rapidă. Este posibil ca sistemul de răcire să nu fie capabil să îndepărteze căldura suficient de rapid pentru a controla temperatura reactorului.
- Omogenizarea este în mod clar importantă într-un recipient ce conține un amestec multifazic, cum ar fi faze lichid-solid sau fază organică în soluție apoasă. Este de asemenea important dacă materialele din recipient sunt reciproc solubile. În imaginile de mai jos, oțetul balsamic, care este complet solubil în apă, este adăugat în apă fără omogenizare. Oțetul se scufundă la partea inferioară a paharului și nu formează o soluție uniformă până când amestecul nu este omogenizat cu o lingură.

Ce puteți face?

- Dacă pierdeți omogenizarea într-un reactor, de tip șarjă sau continuu, solicitați asistență tehnică înainte de repornirea agitatorului. Colectați date privind situația respectivă, date pe care să le împărtășiți cu experții tehnici și care vor ajuta la luarea unei decizii corespunzătoare. De exemplu, perioada de timp în care agitatorul a fost oprit, ce s-a adăugat în reactor în perioada cât agitatorul a fost oprit, cum a evoluat profilul de temperatură și presiune în recipient?
- Recunoașteți faptul că pierderea omogenizării poate fi o problemă în alte recipiente chiar dacă acolo nu se produce o reacție în mod intenționat. Fără omogenizare, în recipient se pot manifesta diferențe majore în ceea ce privește temperatura și concentrația. Acest lucru poate cauza înghețarea la interfețele de răcire, fierberea în jurul zonelor de încălzire, precipitarea solidelor dintr-o soluție, sau sedimentarea solidelor dintr-o suspensie. Variația în compoziția materialului alimentat dintr-un recipient impropriu omogenizat în alt recipient sau echipament poate cauza probleme de operare sau de siguranță în echipamentele de proces din aval.
- Încălzirea sau răcirea unui recipient fără omogenizare este probabil să nu fie eficientă, iar indicația de temperatură poate fi eronată dacă conținutul recipientului nu este omogenizat.



Referință Gustin, J-L., "Modul în care studiul cazurilor de accidente istorice pot preveni reapariția accidentelor de tip reacții necontrolate" Seria Simpozionul IChemE No. 148, pp. 27-40, 2001.

Păstrați reactorul agitat pentru siguranță!

©AIChE 2018. Toate drepturile rezervate. Este încurajată reproducerea în scopuri necomerciale sau educaționale. În orice caz, este strict interzisă reproducerea în scopul revânzării de către o altă terță parte decât CCPS. Contactați-ne la ccps_beacon@aiiche.org sau 646-495-1371.