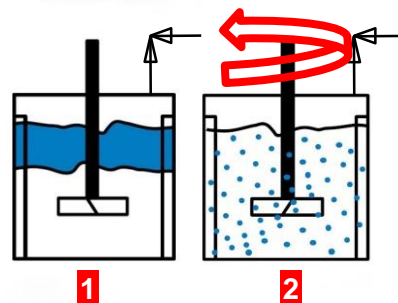


## Mi történik, ha a keverője nem működik?

2018. augusztus

1993-ban egy német gyárban egy 36 m<sup>3</sup>-es batch reaktorban o-nitroanizolt állítottak elő, ehhez o-klór-nitro-benzolt metanolban oldott nátrium-hidroxiddal reagáltattak. A reakció exoterm (hőt termel), a nátrium-hidroxid hozzáadása több mint 5 órán keresztül tartott a hőmérsékletet 80 ° C-on tartva.

Meglepő módon ez a sarzs nem igényelt hűtést! Valójában ahelyett, hogy hűtésre lett volna szükség, gőzzel kellett fűteni a szükséges sarzshőmérséklet fenntartása érdekében. Később észrevették, hogy a nátrium-hidroxid adagolás alatt nem volt bekapcsolva a keverő, így az alkotók nem megfelelően keveredtek (1). A keverőt elindították, így az el nem reagált vegyi anyagok összekeveredtek (2), amelyek hatására a sarzshőmérséklet gyorsan növekedett, meghaladva a 160 ° C-ot.



A megemelkedett hőmérsékleten egy másik, szintén exoterm reakció is megindult. A reaktor tartalmának 10 m<sup>3</sup>-e a nyomáscsökkentő szelepen keresztül a légterbe jutott, melynek következtében hatalmas terület szennyeződött, beleértve a közeli lakóházakat is. Senki sem sérült meg, de az egészségügyi kockázatok továbbra is fennállnak. A közvetlen költség körülbelül 40 millió német márka volt (1993-ban ez mai költségen 38 millió amerikai dollárt jelentett).

### Tudta?

- A vegyi anyagok nem reagálhatnak, ha nem lépnek kapcsolatba egymással. Ha reaktorban nincs keverés, a reakció lelassul vagy megáll és az el nem reagált vegyi anyagok felhalmozódnak. Ez komoly veszélyt jelent egy exoterm reakció esetén. Ha elindítja a keverőt, sok el nem reagált anyag kerül reakciókészs állapotba, és a reakció nagyon gyors lehet. Ebben az esetben a hűtési rendszer nem biztos, hogy tudja kezelni ezt a hőmennyiséget, hogy szabályozza a reaktor hőmérsékletét.
- A keverés egyértelműen fontos egy többfázisú keverék, például folyadék-szilárd vagy szerves-vizes folyékony fázisokat tartalmazó berendezésben. Az is fontos, ha az edényben lévő anyagok kölcsönösen oldódnak egymásban. Az alábbi képeken a vízben oldódó balsamecet keverés nélkül adják a vízhez. Az ecet a pohár aljára süllyed, és nem alkot egységes oldatot, amíg nem keverik meg egy kanállal.

### Mit tehet?

- Ha elhagyja a keverést egy szakaszos vagy folyamatos reaktorban, kérjen technikai segítséget a keverő újraindítása előtt. Gyűjtsön össze minél több adatot, hogy megoszthassa a műszaki szakemberekkel, akik segítenek dönteni a megfelelő intézkedések meghatározásában. Például, mennyi ideig volt a keverő kikapcsolva, mit adagoltak a berendezésbe, miközben ki volt kapcsolva a keverő, hogy változott a hőmérséklet és nyomás értéke?
- Ismerje fel, hogy a keverés leállítása más készülékekben is problémát jelenthet akkor is, ha nem történik nem tervezett reakció. Keverés nélkül nagy hőmérséklet és koncentráció különbségek lehetnek a készülékben, így ez fagyást okozhat a hűtött felületeken, a forrást a fűtött felületek közelében, szilárd anyagok kicsapódását az oldatból, vagy a szilárd anyagok ülepedését. A nem megfelelően kevert készülékből más berendezésekbe áramló anyag összetételének változása miatt működési vagy biztonsági kérdések merülhetnek fel a downstream folyamategységekben.
- A keverés nélküli berendezés melegítése vagy hűtése valószínűleg nem túl hatékony, és a hőmérséklet-jelzés is pontatlan lehet, ha a berendezés tartalma nincs összekeverve.



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

**Kevertesse a reaktorokat a biztonságos működés érdekében!**

©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](mailto:ccps_beacon@aiiche.org) or 646-495-1371.