

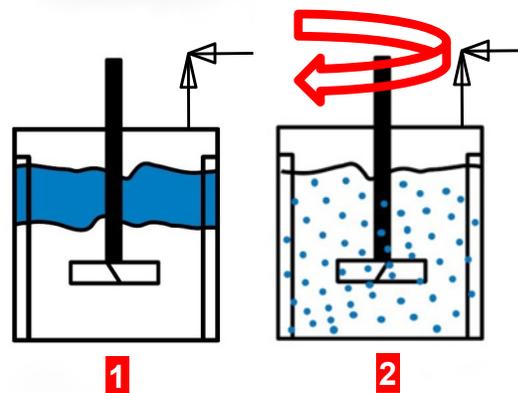
## E se o seu agitador falhar?

Agosto de 2018

Em 1993, numa fábrica alemã, o-cloronitrobenzeno reagia com soda cáustica dissolvida em metanol para produzir o-nitroanisol num reator de batelada de 36 m<sup>3</sup> (9500 US gal). Essa reação é exotérmica (gera calor), e a adição de soda normalmente acontece a cerca de 80 °C, durante 5 horas.

Surpreendentemente esta batelada não necessitou de arrefecimento! De fato, em vez da necessidade de arrefecimento para manter a temperatura requerida da batelada, foi necessário aquecimento com vapor. Então, verificou-se que o agitador não estava ligado durante a adição de soda. Os reagentes não foram misturados adequadamente (1). O agitador foi ligado, os produtos químicos que não tinham reagido misturaram-se (2), e a temperatura da batelada aumentou rapidamente, excedendo 160 °C (320 °F).

À temperatura mais alta ocorreu uma reação diferente, também exotérmica. 10 m<sup>3</sup> (2650 US gal) do conteúdo do reator foram liberados para a atmosfera através de uma válvula de alívio de pressão (PSV). Uma grande área foi contaminada, incluindo residências próximas. Não houve danos pessoais, mas preocupações relativas aos riscos para a saúde. Os custos diretos foram de cerca de 40 milhões de DM (em 1993, equivalentes a cerca de 38 milhões de USD atuais).



### Você sabia?

- Os produtos químicos não reagem se não entrarem em contato uns com os outros. Se não houver agitação num reator, a reação será mais lenta ou parará e os produtos químicos que não reagiram podem se acumular. Numa reação exotérmica isso pode constituir um risco elevado. Se o agitador for reinicializado, poderá existir uma grande quantidade de material que não reagiu disponível e a reação poderá ser muito rápida. O seu sistema de arrefecimento poderá não ter capacidade de remover o calor suficientemente rápido de forma a controlar a temperatura do reator.
- Misturar é claramente importante num recipiente contendo uma mistura multifásica tal como sólido-líquido ou uma mistura líquida de fases orgânicas e aquosas. É também importante se os materiais no recipiente forem mutuamente solúveis. Nas fotografias abaixo, vinagre balsâmico, que é completamente solúvel em água, é adicionado à água sem ser misturado. O vinagre desloca-se para o fundo do copo e não forma uma solução uniforme até que seja agitado com uma colher.

### O que você pode fazer?

- Se perder a agitação num reator, de batelada ou contínuo, peça assistência técnica antes de reinicializar o agitador. Obtenha alguns dados para partilhar com os técnicos de forma a ajudar a decidir qual a melhor ação a tomar. Por exemplo, quanto tempo o agitador esteve desligado, o quanto foi adicionado ao recipiente enquanto ele esteve desligado, qual é o histórico de temperatura e pressão do recipiente?
- Reconheça que a perda de agitação pode ser um problema em outros equipamentos, mesmo que não haja reação. Sem agitação, poderão existir diferenças de temperatura e de concentração no recipiente. Isso pode causar o congelamento nas zonas de arrefecimento, a ebulição nas zonas de aquecimento, a precipitação de sólidos de uma solução, ou a decantação de sólidos de uma lama. A variação na composição de um material alimentado a partir de um recipiente mal misturado para outro equipamento pode causar problemas operacionais e de segurança nas unidades de processo a jusante.
- Aquecer ou resfriar um recipiente sem agitação é provavelmente uma operação ineficiente e a indicação de temperatura no recipiente pode ser imprecisa se o conteúdo do recipiente não for bem misturado.



Referência: 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.

**Mantenha o seu reator agitado por razões de segurança!**

©AIChE 2018. Todos os direitos reservados. A reprodução para uso não-comercial ou educacional é incentivada. Entretanto, a reprodução deste material com qualquer propósito comercial sem o consentimento expresso por escrito do CCPS é estritamente proibida. Entre em contato com o CCPS através do endereço eletrônico [ccps\\_beacon@aiiche.org](mailto:ccps_beacon@aiiche.org) ou através do tel. +1 646 495-1371.