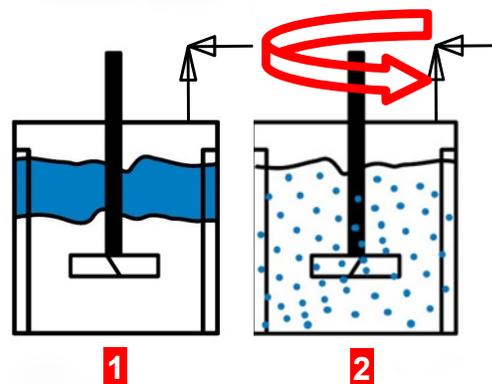


## ¿Qué ocurre si su agitador falla?

Agosto 2018

En 1993, en una planta alemana, se hacía reaccionar o-cloronitrobenzeno con sosa cáustica disuelta en metanol para producir o-nitroanisol, en un reactor discontinuo de 36 m<sup>3</sup> (9500 US gal). Esta reacción es exotérmica (genera calor), y la adición de sosa normalmente se realizaba a aproximadamente 80 °C durante 5 horas.

¡Sorprendentemente, este lote en particular no requirió refrigeración! De hecho, en lugar de necesitar refrigeración para mantener la temperatura adecuada, requirió calentamiento por vapor. Posteriormente se descubrió que el agitador no estaba en marcha durante la adición de sosa, por lo que los reactivos no se mezclaron adecuadamente (1). Cuando se puso en marcha el agitador, los productos químicos que no habían reaccionado se mezclaron (2) y la temperatura del reactor aumentó rápidamente, superando los 160 °C (320 °F). A esa temperatura, se produjo una reacción diferente, también exotérmica. A través de una válvula de alivio de presión se descargaron a la atmósfera 10 m<sup>3</sup> (2650 US gal) del contenido del reactor. Un área grande, incluidas casas cercanas, fue contaminada. Nadie resultó herido, pero la preocupación por el riesgo a la salud todavía continúa. Los costos directos fueron de alrededor de 40 millones de marcos alemanes (en 1993, equivalentes a aproximadamente 38 millones de dólares americanos en la actualidad).



### ¿Sabía?

- Los productos químicos no reaccionan si no entran en contacto entre ellos. En un reactor, si no hay agitación, la reacción será lenta o se detendrá, y los productos químicos que no hayan reaccionado se acumularán. En una reacción exotérmica, esto supone un peligro serio. Si se reinicia el agitador, habrá mucho material sin reaccionar disponible y la reacción puede llegar a ser muy rápida. Es posible que su sistema de refrigeración no pueda eliminar el calor lo suficientemente rápido como para controlar la temperatura del reactor.
- La agitación es muy importante en un recipiente que contiene una mezcla multifase, como fase líquida-sólida o fases líquida orgánica-acuosa. Pero también es importante si los materiales en el reactor son solubles entre sí. En las imágenes de abajo puede observarse vinagre balsámico, completamente soluble en agua, que se agrega al agua sin mezclar. El vinagre se hunde hasta el fondo del vaso y no forma una solución uniforme hasta que la mezcla no es agitada con una cuchara.

### ¿Qué puede hacer Ud?

- Si se para la agitación en un reactor, por lotes o continuo, consiga asistencia técnica antes de ponerlo en funcionamiento de nuevo. Recopile algunos datos para facilitárselos a los técnicos expertos y de esta manera ayudar a decidir sobre la acción más adecuada. Por ejemplo, ¿cuánto tiempo estuvo detenido el agitador?, ¿qué se agregó al recipiente mientras el agitador estaba detenido?, ¿cuál es el historial de temperatura y presión del recipiente?
- Tenga en cuenta que la pérdida de agitación puede ser un problema en otros recipientes, incluso si no se tiene prevista una reacción. Sin agitación, pueden darse grandes diferencias de temperatura y concentración. Esto puede causar congelamiento o enfriamiento de superficies, ebullición cerca de superficies calientes, precipitación de sólidos de una solución o sedimentación de sólidos en suspensión. La variación en la composición del material que se alimenta desde un recipiente mezclado incorrectamente a otro equipo puede causar problemas operativos o de seguridad en las unidades de proceso aguas abajo.
- Es probable que el calentamiento o enfriamiento en un recipiente sin agitación sea ineficiente, y la indicación de temperatura puede ser inexacta si el contenido del recipiente no está mezclado.



Referencias Gustin, J.L., "Como el estudio de casos de accidentes con reacciones incontroladas pueden evitar que ocurran de nuevo" *ICHEME Symposium Series* No.148, pp.27-40, 2001.

**¡Por seguridad mantenga su reactor agitado!**

©AIChE 2018. Todos los derechos reservados. Se fomenta la reproducción para propósitos no comerciales o educativos. La reproducción para la venta por cualquier persona sin el consentimiento por escrito de AIChE, está terminantemente prohibida. Contactáctenos [ccps\\_beacon@aiche.org](mailto:ccps_beacon@aiche.org) o 646-495-1371