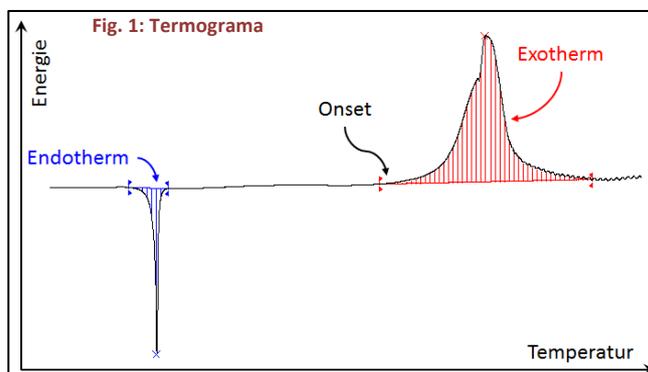


## Riesgos térmicos: identificar, valorar, controlar ...

### Parte I: Un cribado rápido con cantidades muy pequeñas - ayuda rápida también para I+D

En el sector químico se observan en numerosos procesos liberaciones de energía en forma de calor capaz de provocar en de una liberación incontrolada una reacción que se acelera. El calor que entonces suele acumularse a menudo provoca otras reacciones secundarias y consecuenciales ricas en energía o simplemente la descomposición térmica de la sustancia. Este llamado "runaway" térmico a menudo no puede ser controlado por una (contra)refrigeración. Efectivamente, los productos de descomposición que aparecen son capaces de provocar al fin y al cabo un aumento incontrolado de la presión con consecuencias graves.

Un primer indicio relativo al potencial de riesgo de sustancias y mezclas es facilitado por el termoanálisis diferencial (DSC = **D**ifferential **S**canning **C**alorimetry). En esta se calienta una pequeña cantidad de muestra de unos 10 mg en comparación con una referencia inerte. Los procesos endotérmicos y exotérmicos se miden como diferencia en la liberación de calor entre muestra y referencia, registrándolos frente a la temperatura ("termograma"), lo que permite sacar conclusiones sobre el potencial térmico de la sustancia. El termograma permite deducir el comienzo de los efectos, la llamada "temperatura onset".



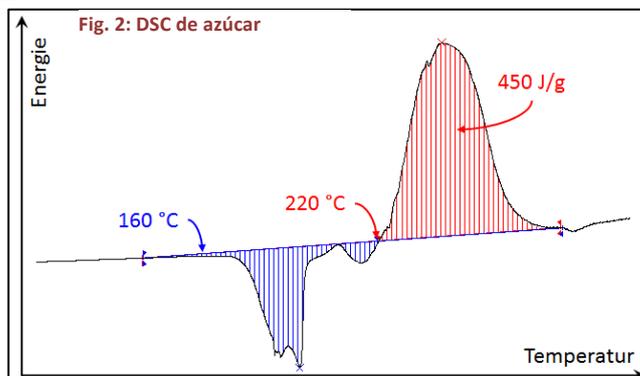
En la figura 1 se muestra un termograma a título ejemplar. La "temperatura onset" determinada permite definir una temperatura límite „T<sub>exo</sub>” hasta la que puede manejarse por lo general de manera segura una sustancia o una mezcla de sustancias. Conforme a la norma de seguridad de instalaciones TRAS410, esta temperatura límite se fija 100 K por debajo de la "temperatura onset" de la primera exotermia.

A base del termograma, la integración de las señales permite determinar el balance de energía.

Se trata de un parámetro importante para el Reglamento REACH, el derecho de transportes (ADR) y la valoración procedimientos químicos (TRAS410). En estos reglamentos se indican los valores límite para la liberación de energía a partir de los cuales una sustancia o mezcla de sustancias entraña probablemente determinados riesgos térmicos.

Así es como en una sustancia con una liberación de energía de menos de 500 J/g hasta 500 °C no son de esperar características explosivas. La experiencia muestra que en la mayoría de las muestras analizada, este método sencillo y rápido permite valorar el potencial térmico de riesgo y ello con una cantidad mínima de la muestra. Por lo tanto, representa el método de elección, especialmente en una fase temprana del desarrollo químico y de la síntesis de laboratorio.

La figura 2 muestra a título de ejemplo la DSC de azúcar comercial. Primero se observa la caramelización endotérmica (área azul). A partir de una temperatura de unos 220 °C aparece la descomposición exotérmica (área roja). La T<sub>exo</sub> es, por lo tanto, de 120 °C. Esto señala que puede manejar el azúcar hasta una temperatura de 120 °C sin ningún riesgo térmico. Otra clasificación de seguridad señala que el azúcar con una liberación de energía de unos 450 J/g no debe considerarse como sustancia explosiva. Tal como lo muestra este ejemplo sencillo, unos 10 mg de sustancia permiten obtener los parámetros más importantes relativos a la estabilidad térmica y otros datos como el área de fundición y de ebullición.



En las próximas ediciones recomendamos lo que puede hacer si se excede la temperatura límite T<sub>exo</sub> obtenida con la DSC en un procedimiento químico.

Si podemos apoyarle en un problema similar, no vacile en contactarnos. Nuestros expertos le ayudarán gustosamente.