

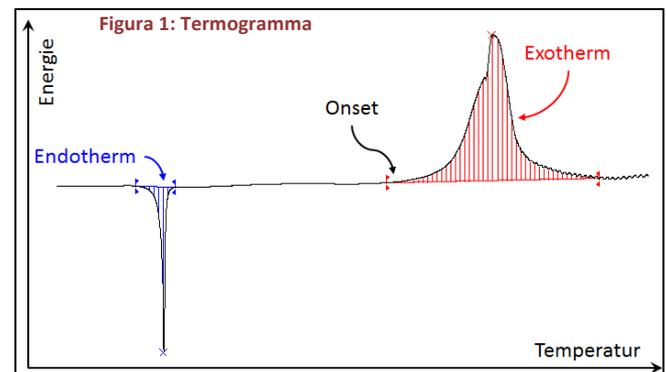
Rischi termici: riconoscerli, valutarli, controllarli...

Parte I: Screening rapido con quantità minime - Assistenza rapida anche per R&S

Nell'industria chimica in numerosi processi si libera energia sotto forma di calore, che può provocare una reazione autoaccelerata in caso di rilascio incontrollato. Il calore accumulato spesso è un possibile fattore scatenante di ulteriori reazioni secondarie e conseguenti ad alto contenuto energetico o della semplice decomposizione termica della sostanza. Spesso, questo effetto cosiddetto "runaway" termico non può essere controllato con un (contro) raffreddamento. In ultima analisi, i prodotti che derivano dalla decomposizione possono portare ad un aumento incontrollato di pressione con conseguenze di vasta portata.

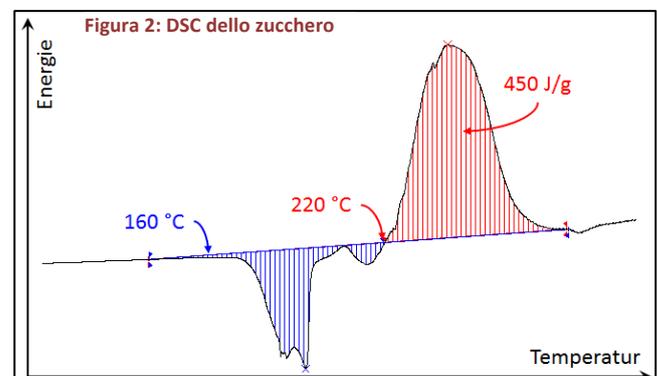
Una prima indicazione del potenziale di pericolo delle sostanze e delle miscele è data dall'analisi termica differenziale (Differential Scanning Calorimetry = DSC). Durante questa indagine viene riscaldata una piccola quantità di campione di circa 10 mg e messa a confronto con un riferimento inerte. I processi endotermici o esotermici sono misurati come differenze nel rilascio di calore dal campione e dal riferimento, in merito alla temperatura ("termogramma") e consentono di trarre conclusioni sul potenziale termico della sostanza.

Dal termogramma è dunque possibile dedurre l'inizio degli effetti, la cosiddetta temperatura di "onset". La Figura 1 illustra un esempio di termogramma. Sulla base della temperatura di "onset" definita, è possibile stabilire una temperatura limite "T_{exo}", che consente di regolare una manipolazione sicura della sostanza o della miscela. Conformemente alla TRAS410 (Technische Regel für AnlagenSicherheit - Regola tecnica per la sicurezza degli impianti), la temperatura limite è di 100 K al di sotto della temperatura di "onset" della prima esotermia.



Sulla base del termogramma è comunque possibile determinare il contenuto energetico, integrando i segnali. Questo parametro è di rilevanza per il Regolamento REACH, il Diritto sui trasporti (ADR) e la valutazione del processo chimico (TRAS410). In questi regolamenti sono indicati i rispettivi valori limite relativi al rilascio di energia che, ove superati, consentono di supporre determinati potenziali termici per una sostanza o miscela. Ad esempio, una sostanza con un rilascio di energia inferiore a 500 J/g fino a 500°C non deve essere considerata esplosiva. Per la maggior parte dei campioni analizzati, la nostra esperienza ci insegna che questo metodo semplice e veloce consente di valutare il rischio termico, con una quantità minima di campione. Si tratta del metodo scelto, in particolare anche in una fase iniziale dello sviluppo chimico e della sintesi di laboratorio.

La Figura 2 mostra un esempio della DSC del comune zucchero. In prima analisi si osserva la caramellizzazione endotermica (zona blu). A partire da una temperatura di circa 220°C si può osservare la decomposizione esotermica (zona rossa). La T_{exo} è quindi di 120°C e lo zucchero può essere manipolato fino a 120°C senza rischi termici. Come ulteriore classificazione di sicurezza, lo zucchero, con un rilascio di energia di circa 450 J/g, non deve essere considerata una sostanza esplosiva. Come mostrato in questo semplice esempio, con ca.10 mg di sostanza si ottengono i principali parametri della stabilità termica e ulteriori informazioni, come ad esempio la temperatura di fusione e di ebollizione.



Nelle prossime edizioni vi consigliamo cosa fare se la temperatura limite T_{exo} determinata dalla DSC potrebbe essere superata nel processo chimico.

Se possiamo aiutarvi con un quesito del genere, non esitate a contattarci. I nostri esperti saranno a vostra disposizione.