

Reazione incontrollata causata da una contaminazione

Febbraio 2018

Incidente 1: una tubazione contenente il residuo organico di un processo di distillazione e liquido drenato dal sistema di sfiato era stata isolata chiudendo le valvole. La tubazione era riscaldata con vapore per evitare che il residuo si solidificasse. Durante la fermata del weekend, la tubazione è scoppiata (figure 1a e 1b). Nessuno si è infortunato perché nessuno era presente nell'edificio e i danni sono stati minimi.



Incidente 2: Ci si è accorti che una ferrocisterna contenente acido metacrilico (MAA) grezzo era molto calda e dalla valvola di sicurezza fuoriusciva del materiale. L'area è stata evacuata e dopo un po' di tempo il vagone è esploso, distruggendosi e causando gravi danni nell'area (figure 2a e 2b). Siccome le persone erano state fatte evacuare, non ci sono stati infortuni.

Cosa è accaduto?

Molti incidenti hanno molteplici cause. Per entrambi questi incidenti la contaminazione è stata una causa che ha contribuito all'evento.

Incidente 1: il sistema di controllo della temperatura della trecciatura a vapore sulle tubazioni si era guastato causando un innalzamento della temperatura. Questo non avrebbe avuto come conseguenze degradazioni o esplosioni ma il residuo era stato contaminato con circa l'1% di acqua. Il vapore proveniente dai serbatoi di processo infatti si era condensato nel sistema di sfiato e da lì si era raccolto nel serbatoio dei residui. I test di laboratorio hanno confermato che questa percentuale di acqua aveva ridotto la temperatura di degradazione del residuo di circa 100°C. A seguito del guasto del controllo del vapore quindi la temperatura era stata sufficientemente alta da dare inizio alla decomposizione.

Incidente 2: L'MAA grezzo contiene acidi minerali forti, provenienti dal processo di produzione, che possono corrodere l'acciaio inossidabile. Il metallo disciolto dal processo corrosivo, aumenta la tendenza alla polimerizzazione del MMA. L'MAA grezzo si presuppone venga stoccato in carri cisterna rivestiti all'interno così da essere resistenti all'acido ma, in questo caso, era stato usato un carro cisterna in acciaio inossidabile non rivestito. Inoltre, l'impianto non aveva aggiunto la corretta quantità di inibitore della polimerizzazione al MMA grezzo. L'inibitore si usa per stabilizzare l'MMA arrestando la normale polimerizzazione lenta che avviene anche nel materiale puro. La contaminazione da metallo proveniente dalla corrosione delle pareti interne della cisterna ha avviato la polimerizzazione, aiutata dal fatto che la ridotta concentrazione di inibitore aveva diminuito la stabilità dell'MMA, causando infine la reazione incontrollata e l'esplosione.

Referenze: Incidente 1 – Hendershot, et al., *Process Safety Progress* 22 (1), pp. 48-56 (2003). Incidente 2 – Anderson and Skloss, *Process Safety Progress* 11 (3), pp. 151-156 (1992).

Cosa potete fare?

- Quando controllate le informazioni di sicurezza (schede di sicurezza, procedure, etc.) dei materiali nel vostro impianto, ponete attenzione al possibile rischio di una reazione come una degradazione o una polimerizzazione a seguito di una contaminazione. Siate consapevoli dei possibili materiali contaminanti che possono essere presenti nel vostro impianto e creare problemi.
- Alcuni contaminanti sono comuni – ruggine, acqua, fluidi per scambio termico, lubrificanti, metalli ed altri prodotti provenienti da corrosione di tubi ed attrezzature. Assicuratevi di sapere se alcuni di questi contaminanti sono preoccupanti per il vostro processo.
- Sappiate che anche una piccola quantità di contaminante può causare una reazione pericolosa.
- Seguite tutte le procedure per evitare le contaminazioni nel vostro impianto e nelle vostre attrezzature. Verificate con molta cura il tipo di sostanza prima di trasferirla in serbatoi di stoccaggio o in altre attrezzature.
- Quando effettuate le manutenzioni, usate sempre i corretti materiali costruttivi per tutti i componenti delle vostre attrezzature d'impianto.
- Verificate che i contenitori che usate (secchi, bidoni, autocisterne, carri cisterna, etc.) siano costruiti con materiale adeguato.
- Assicuratevi che tubazioni, serbatoi e contenitori portatili in uso siano puliti. "Pulito" significa libero da depositi, residui, ruggine o altri contaminanti come prescritto dalle procedure del vostro impianto per quel servizio specifico.

Una piccola quantità di contaminante può causare un grande problema!

©AIChE 2018. Tutti i diritti riservati. La riproduzione per fini non commerciali o educazionali è incentivata. È severamente proibita senza un permesso scritto la riproduzione per fini commerciali. Contattaci presso ccps_beacon@aiche.org or 646-495-1371.