

## ... mas a temperatura estava abaixo do flash point!

Março de 2017

Em 1986, houve uma explosão num reator com agitação de 10 galões (aprox. 38 l) numa unidade piloto. Estava a proceder-se a uma reação de oxidação numa atmosfera de oxigénio puro a 250 psig (1825 kPa). Pensou-se que a atmosfera no reator era segura em relação à ignição pois o reator estava a operar 50 °C abaixo do flash point do conteúdo na atmosfera de oxigénio, a concentração dos vapores de fuel estava abaixo do LEL (Limite Inferior de Explosividade). As condições de processamento estiveram estáveis durante 41 minutos, quando de repente ocorreu uma explosão. Rompeu o reator de 750 psig (~5200 kPa), provocou danos significativos à instalação (Fig. 1), e iniciou vários pequenos incêndios. Felizmente ninguém ficou ferido.

Porque o reator estava a operar abaixo do flash point do conteúdo, a concentração de vapor de fuel na atmosfera do reator era muito baixa para a ignição. Não deveria haver perigo de explosão. Mas o fuel pode não estar presente apenas na forma de vapor (lembrar as explosões de pó). A investigação determinou que o agitador do reator criou uma névoa fina de gotículas de líquido (Fig. 2). Estimou-se que as gotículas tinham um tamanho médio de cerca de 1 micron. Em comparação, o diâmetro de um cabelo humano é 40-50 vezes maior que as gotículas de névoa. Testes de inflamabilidade mostraram que a névoa podia entrar em ignição à temperatura ambiente em ar – e a névoa entra em ignição ainda mais facilmente numa atmosfera de oxigénio puro. O reator continha fuel e oxigénio – mas qual foi a fonte de ignição? Apesar de frequentemente ser difícil de identificar a fonte de ignição para uma explosão, a investigação determinou que a fonte de ignição mais provável foi um contaminante que foi deixado de outra experiência no reator, que se decompôs e gerou calor suficiente para provocar a ignição da névoa.



Fig. 1: Danos na instalação

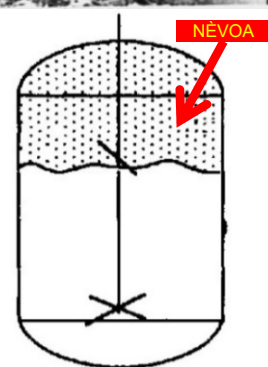


Fig. 2.: O que aconteceu? O agitador criou uma névoa de gotas de combustível muito pequenas

[Referência: Kohlbrand, H. T., *Plant/Operations Progress* 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

### Você sabia?

- Uma névoa de gotas de combustível a temperaturas abaixo do flash point do líquido pode ser explosiva tal como uma mistura de vapor de fuel - ar. O mecanismo de explosão é similar a uma explosão de pó, excepto que o fuel está presente em pequenas gotas de líquido em vez de pequenas partículas de sólido.
- Uma névoa pode ser formada de muitas formas. Neste incidente, a agitação vigorosa pela pá do agitador perto da superfície do líquido gerou a névoa. A névoa também pode ser criada por uma fuga de líquido de uma tubagem, balão ou outro equipamento pressurizado – por exemplo fuga numa flange, fuga numa tubagem pressurizada ou fuga numa selagem de uma bomba.
- Não se esqueça que uma fuga de um Sistema de utilidades ou manutenção pode criar uma névoa inflamável. Por exemplo, já existiram incidentes com névoas resultantes de fugas de lubrificantes, líquidos térmicos ou fuel óleo.

### O que você pode fazer?

- Ter em atenção para o risco de incêndio ou explosão de uma névoa de líquido combustível ou inflamável, quando responder a uma fuga ou derrame. Se existir uma névoa, não assumir que não há perigo porque a temperatura está abaixo do flash point. Tomar as mesmas precauções que costuma tomar para evitar a ignição e proteger o pessoal caso a fuga tivesse provocado uma nuvem de vapor inflamável.
- Se observar uma névoa ou nevoeiro dentro de qualquer equipamento de processo, informe a sua chefia, para que possam ser implementadas as medidas de proteção adequadas.
- Reporte quaisquer fugas de materiais inflamáveis ou combustíveis, incluindo fluidos de utilidades, que detete na sua instalação.

**Lembre-se que as névoas de combustíveis líquidos podem arder ou explodir!**

©AIChE 2017. 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 eletrónico [ccps\\_beacon@aiche.org](mailto:ccps_beacon@aiche.org) ou através do tel. +1 646 495-1371.