Process Safety Beacon
Mensagens para o pessoal de Operação
www.aiche.org/ccps/process-safety-beacon

An AIChE Technology Alliance
CCPS Center for Chemical Process Safety
aiche.org/ccps

Este número é patrocinado por:
DEKRA
www.dekra.us/process-safety

Vários erros levaram a fuga e incêndio de Hidrogénio

Setembro de 2025

Figura 1. Enchendo um reboque com cilindros de Hidrogénio

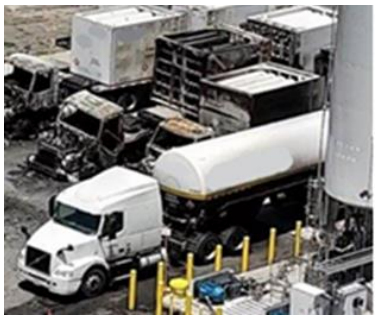

Figura 2. Danos na zona de abastecimento dos tratores / reboques

Ref: Hydrogen Safety Panel Report PNNL-31015-1

Uma fuga de Hidrogénio a alta pressão ocorreu numa instalação de transferência/enchimento de Hidrogénio em Santa Clara, California, no dia 1 de junho de 2019.

Um motorista e um aprendiz estavam a encher um reboque de cilindros a partir de um tanque de Hidrogénio próximo. Quando os módulos do reboque estavam aproximadamente 95% cheios, o aprendiz detetou uma fuga perto da válvula de isolamento manual da linha de enchimento e informou o motorista. O motorista deu instruções ao aprendiz para parar a operação de enchimento. O aprendiz parou o processo de enchimento de ambos os módulos, mas não desligou o reboque da tubagem do sistema de enchimento (Figura 1). O motorista fechou a válvula manual (seta) para isolar o módulo frontal da alimentação, despressurizou o coletor de enchimento, e removeu uma secção de tubagem para reparar a fuga. O motorista não tinha peças de reserva para finalizar a reparação e instruiu o aprendiz para cortar a alimentação de Hidrogénio, O aprendiz, inadvertidamente, reiniciou o processo de enchimento, pressionado a botoneira de controlo errada. Isto abriu válvulas pneumáticas no reboque permitindo o escape de Hidrogénio gasoso com um caudal elevado, pela tubagem desmontada. A mistura Hidrogénio-Ar entrou em ignição e resultou numa deflagração explosão seguida de um incêndio de jato.

O incêndio e explosão causaram danos na tubagem (Figura 2) e ativaram os dispositivos de alívio de temperatura-pressão, acrescentando fuel ao incidente. O incêndio alastrou a outros materiais em veículos próximos. Foram libertados aproximadamente 250 kg (550 lbs) de Hidrogénio neste evento. Não existiram feridos graves.

Você sabia?

- O Hidrogénio é a molécula mais pequena e pode escapar através de pequenas fissuras.
- A energia de ignição do Hidrogénio é 0.02 mJ. Por comparação, o gás natural tem uma energia de ignição de 0,29 mJ.
- Os sistemas de tubagem podem ser complexos e requerer um diagrama e procedimento para para os isolar adequadamente.
- As reparações só devem ser realizadas quando o equipamento estiver adequadamente isolado dos perigos e só devem ser efetuadas por pessoal autorizado.
- As reparações a tubagens de materiais perigosos devem seguir métodos e procedimentos aprovados.
- A autoridade para parar o trabalho permite aos empregados parar um trabalho se não tiverem a formação ou os procedimentos para realizar a tarefa em segurança.

O que pode fazer?

- Utilize procedimentos de isolamento Lockout-Tagout (LOTO) para o equipamento. Antes de abrir qualquer ligação, inspecione a tubagem para confirmar se todas as válvulas estão na posição correta.
- Quando ocorrer uma fuga, siga os procedimentos da empresa. Se possível, isole a fuga em segurança, e notifique as pessoas adequadas.
- Os controlos de processo devem ser facilmente compreendidos. Se as etiquetas de controlo forem difíceis de compreender, peça uma clarificação.
- Repare equipamento de processo apenas se estiver treinado e aprovado.
- Quando trabalhar com novos funcionários, forneça instruções claras para as tarefas a realizar. É melhor demonstrar-lhes a forma correta de o fazer, do que apenas dizer-lhes.

Quando ocorrer uma fuga, siga os procedimentos e peça ajuda.

©AIChE 2025. 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 AIChE é estritamente proibida. Entre em contato com o CCPS através do email ccps_beacon@aiche.org ou através do tel. 646-495-1371.