Liquid Nitrogen Safety Meeting Kit – Spanish

QUÉ ESTÁ EN RIESGO

El nitrógeno gaseoso es inerte, lo que significa que no forma compuestos químicos con otras moléculas. Es inodoro, incoloro e insípido. Esto hace que sea seguro añadir nitrógeno a los alimentos o para procesos industriales. Además, el nitrógeno, en su forma líquida, es fácil de transportar en tanques o cilindros.

USOS DEL NITRÓGENO LÍQUIDO

La propiedad más útil del nitrógeno líquido es el frío. El nitrógeno líquido tiene un punto de ebullición de -196 °C (-320 °F). A cualquier temperatura superior se convierte en gas. Si se introduce nitrógeno líquido alrededor o dentro de otros gases u objetos, se puede utilizar para enfriarlos. Esto lo hace útil como refrigerante o para congelar materiales.

- Los médicos lo utilizan en criocirugía para eliminar lesiones cutáneas o lunares. Se utiliza para almacenar y transportar sangre, partes del cuerpo y alimentos.
- Los embotelladores lo utilizan para eliminar el oxígeno del espacio libre de las botellas antes de taparlas.
- Los científicos lo utilizan para refrigerar en experimentos o para enfriar cámaras CCD para astronomía.
- Se utiliza en la industria para encoger temporalmente piezas metálicas para ajustes de precisión.
- Se utiliza para congelar los desechos de caucho y plástico de modo que puedan triturarse eficazmente para su reciclado.

CUÁL ES EL PELIGRO

PRINCIPALES RIESGOS/PELIGROS DEL NITRÓGENO LÍQUIDO

1. **Inhalación de nitrógeno líquido.** La asfixia es el principal

riesgo. Una persona expuesta a altos niveles de gas nitrógeno debe ser alejada de la fuente del gas y administrársele respiración artificial de rescate si es necesario.

2. **Exposición al nitrógeno líquido.** La manipulación, el almacenamiento y el uso adecuados del nitrógeno líquido son fundamentales para la seguridad de los trabajadores. El nitrógeno líquido puede causar quemaduras equivalentes a la congelación.
3. **Peligro por frío extremo.** El contacto directo de la piel o los ojos con fluidos criogénicos (líquido o gas frío) puede causar daños graves, incluyendo quemaduras criogénicas, congelación y daños oculares. La piel húmeda es especialmente vulnerable a la congelación. Los tejidos delicados, como los ojos, pueden sufrir daños permanentes incluso tras exposiciones muy breves que no afectarían a la piel de la cara o las manos. A menudo no hay dolor inicial cuando el tejido se congela, pero hay un dolor intenso cuando el tejido congelado se descongela. El daño puede producirse muy rápidamente con sólo un breve contacto.
4. **Gas a alta presión.** Trabajar o almacenar fluidos criogénicos presenta riesgos derivados del gas a alta presión. Debido a la gran relación de expansión (700:1) de líquido a gas, puede producirse una acumulación de alta presión cuando el líquido se evapora. Esto puede causar la explosión de un recipiente sellado o insuficientemente ventilado.
5. **Desplazamiento de oxígeno/Asfixia.** Debido a la gran expansión de líquido a gas que se produce al evaporarse, el nitrógeno líquido es capaz de desplazar suficiente oxígeno como para crear un entorno con deficiencia de oxígeno en un espacio pequeño o insuficientemente ventilado, lo que conlleva el riesgo de asfixia. Trabajar en una atmósfera deficiente de oxígeno o entrar en ella puede provocar la inconsciencia sin previo aviso y la muerte sin recobrar el conocimiento.
6. **Riesgos de incendio y explosión.** El nitrógeno líquido no es inflamable. Sin embargo, el punto de ebullición del nitrógeno es inferior al del oxígeno, lo que permite que el

oxígeno se condense del aire y se concentre. Si los dewars y los frascos aislados que contienen nitrógeno líquido se dejan destapados y expuestos al aire durante un período de tiempo prolongado, el oxígeno líquido puede acumularse hasta niveles que pueden causar reacciones violentas con materiales orgánicos (es decir, podría producirse un incendio grave de la ropa).

7. **Ebullición y salpicaduras.** Los líquidos criogénicos pueden hervir y salpicar cuando se añaden por primera vez a un recipiente caliente.

COMO PROTEGERSE

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD CON NITRÓGENO LÍQUIDO

Lleve ropa de protección. Protéjase los ojos con una careta o gafas de seguridad (las gafas de seguridad sin protección lateral no ofrecen una protección adecuada). Lleve siempre guantes criogénicos cuando manipule cualquier cosa que esté, o pueda haber estado, en contacto inmediato con nitrógeno líquido. Los guantes deben quedar holgados para poder quitárselos rápidamente en caso de salpicadura de líquido. Cuando se manipule líquido en recipientes abiertos, es aconsejable llevar zapatos de caña alta. Los pantalones (a ser posible sin puños) deben llevarse por fuera de los zapatos. Debe evitarse cualquier tipo de calzado de lona, ya que una salpicadura de nitrógeno líquido puede ser absorbida por la lona y provocar una quemadura mucho más grave, de hecho, que la que se produciría si los pies estuvieran esencialmente abiertos o descalzos.

Manipule el nitrógeno líquido con cuidado. La temperatura extremadamente baja puede congelar la carne humana muy rápidamente. Cuando se derrama sobre una superficie, el líquido tiende a cubrirla completa e íntimamente, enfriando una gran superficie. El gas que emana del líquido también es extremadamente frío. Los tejidos delicados, como los de los ojos, pueden resultar dañados por una exposición al gas frío que sería demasiado breve para afectar a la piel de las manos o la cara. Nunca permita que ninguna parte desprotegida de su cuerpo toque objetos enfriados

por nitrógeno líquido. Dichos objetos pueden adherirse rápidamente a la piel y desgarrar la carne cuando intente liberarse.

Capacitación

La capacitación debe documentarse directamente en el cuaderno de laboratorio del investigador. Cada día de capacitación, tanto el capacitador como el capacitado deben firmar el cuaderno de laboratorio. Revise las fichas de datos de seguridad (FDS) específicas del reactivo. Evalúe los peligros asociados con el procedimiento químico y el montaje experimental.

PRÁCTICAS PRUDENTES CON NITRÓGENO LÍQUIDO

- El nitrógeno líquido debe manipularse en áreas bien ventiladas.
- Manipule el líquido lentamente para minimizar la ebullición y las salpicaduras.
- No transporte nitrógeno líquido en Dewars de vidrio de boca ancha o Dewars no protegidos con cinta de seguridad.
- Utilice únicamente recipientes homologados. Deben utilizarse recipientes resistentes a los impactos que puedan soportar las temperaturas extremadamente bajas.
- Almacenar el nitrógeno líquido únicamente en recipientes con tapas de ajuste holgado (nunca sellar el nitrógeno líquido en un recipiente).
- No toque nunca recipientes no aislados que contengan líquidos criogénicos. La carne se pega a los materiales fríos.
- No manipule ni modifique nunca los dispositivos de seguridad, como la válvula de los cilindros o el regulador del depósito.
- El nitrógeno líquido sólo debe almacenarse en áreas bien ventiladas (no lo almacene en un espacio confinado).
- No almacene nitrógeno líquido durante períodos prolongados en un recipiente sin tapa.
- Los cilindros y Dewars no deben llenarse a más del 80% de su capacidad, ya que la expansión de los gases durante el calentamiento puede causar un aumento excesivo de la presión.

CONCLUSIÓN

Dado que el nitrógeno líquido es tan volátil, las precauciones de seguridad en el lugar de trabajo son esenciales para los trabajadores que lo manipulan o están cerca de él en un entorno laboral. Aunque el nitrógeno líquido no es tóxico, puede provocar quemaduras graves en la piel, así como problemas respiratorios y daños internos en los órganos.