

# Informativo Octubre

## ¿Qué es la Fosfina?

- Fórmula:  $\text{PH}_3$
- Compuesto Químico: Fosfina o Fosfamina (*Phosphine*)
- Sinónimos: *fosfuro de hidrógeno* o *hidrógeno fosforado* *Trihidruro de hidrógeno fosforado*
- CAS: 7803-51-2
- Peso molecular: 34,0
- Punto de Fusión:  $-133,5\text{ }^\circ\text{C}$
- Punto de Ebullición:  $-87,4\text{ }^\circ\text{C}$
- Solubilidad a  $15^\circ\text{C}$ :  $112\text{ cm}^3$
- Estado físico (a  $20^\circ\text{C}$ ): gas incoloro
- Temperatura de ignición espontánea:  $38^\circ\text{C}$
- Límite Explosivo inferior: **1,8 % v/v**
- Densidad: 1.18

La **fosfamina** o **fosfina** ( $\text{PH}_3$ ) es un gas incoloro, inflamable, que explota a temperatura ambiente y que huele a ajo o a pescado podrido (Umbral de Olor: 0,14ppm). Pequeñas cantidades ocurren naturalmente provenientes de la degradación de materia orgánica.

La fosfina es una molécula polar. Es un gas incoloro, poco soluble en el agua, que se reconoce por su olor aliáceo y su gran combustibilidad. Al aire arde con llama de color blanco y muy brillante, desprendiendo vapores de **ácido fosfórico**, según la reacción:  $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$  Es un poderoso reductor que se apropia del **Oxígeno** de muchos cuerpos para transformarse en ácido fosfórico. Por esta propiedad es *extremadamente venenoso*, pues deja al cuerpo humano sin oxígeno necesario.

## Fosfinas orgánicas

Relacionadas al  $\text{PH}_3$  es la clase de los compuestos de organofósforo comúnmente denominados "fosfinas". Estos derivados de alquilo y arilo de la fosfina son análogos a las **aminas** orgánicas.

## ¿Qué le sucede a la fosfina cuando entra al medio ambiente?

En el aire, la fosfina existirá solamente como gas. La fosfina reacciona con sustancias que se encuentran comúnmente en el aire. La mitad de la fosfina en el aire se degrada en aproximadamente 1 día. En concentraciones altas, los vapores de fosfina pueden inflamarse espontáneamente en el aire.

La fosfina reaccionará con el agua y se degradará a otros productos. La fosfina que no es degradada puede evaporarse al aire. Cuando es liberada al suelo, la fosfina es degradada muy rápidamente. La fosfina no se acumula en la cadena

## Uso de la Fosfina

La fosfina es altamente **tóxica**, mata a bajas concentraciones. Debido a esto, el gas se utiliza para el **de control de plagas** por fumigación en productos almacenados. La toxicidad de la fosfina mata las plagas de insectos que pueden infestar el grano, pero no afecta a la viabilidad de los granos latentes. Se vende a menudo en forma de **fosfuro de aluminio**, **Fosfuro de calcio** o **fosfuro de zinc** (pellet), que producen fosfina en contacto con el agua de la atmósfera o el ácido del estómago en roedores. Estos gránulos contienen también otros productos químicos que evolucionan, lo que ayuda a reducir el potencial de espontánea **encendido** o **explosión** del gas fosfina. También pueden contener otros agentes, tales como **metanotiol**, para dar el gas de un olor de ajo detectable para ayudar a advertir en contra de su presencia en la atmósfera.

Debido a que el uso del **fumigante bromuro de metilo** ha sido prohibido en virtud del **Protocolo de Montreal**, la fosfina es el único utilizado, rentable, de acción rápida fumigante que no deja residuos en el producto almacenado.

La fosfamina es también usada en las industrias de **semiconductores** y de **plásticos**, en la producción de un retardador de llamas.

## Toxicidad de la Fosfina

La ruta más probable de exposición a la fosfamina es la inhalación. Los primeros síntomas de exposición aguda a la fosfina incluyen dolor del **diafragma**, **náusea**, **vómitos**, excitación y un olor a fósforo en el aliento. La exposición a niveles más altos puede producir debilidad, **bronquitis**, **edema** pulmonar, falta de aliento, convulsiones y la muerte. Algunos efectos, como por ejemplo edema pulmonar, convulsiones y daño del hígado pueden manifestarse o aun estar presentes días después de la exposición.

La exposición prolongada a bajos niveles de fosfamina puede producir anemia, bronquitis, efectos gastrointestinales, y problemas motores, de la vista y del habla.

El contacto de la fosfamina líquida con la piel puede producir congelación. La ingestión de fosfuro metálico puede producir la liberación de fosfina en el estómago lo que puede causar náusea, vómitos, dolor abdominal y diarrea.

## MEDICION DE FOSFINA\*

### Tubos colorimétrico.

Los tubos colorimétrico son tubos de vidrio que contienen una o varias capas de reactivo químico, impregnados en un soporte de material granulado. En contacto con el gas o vapor se produce una reacción química que provoca un cambio de coloración en una determinada longitud del tubo, la cual es proporcional a la concentración del gas presente en la atmósfera controlada. Cada tubo colorimétrico esta determinado por el rango de medición que pueda detectar.

Fosfina PH3-0.05 Rango 0.05 ... 3 ppm

Fosfina PH3-50 Rango 5 ... 2000 ppm

Fosfina PH3-0.1 Rango 0.1 ... 100 ppm

Todos los tubos colorimétrico deben utilizarse con instrumentos de bombeo que permiten absorber un volumen determinado de aire que ingresa dentro del tubo , determinando la concentración de gas.



Gas Tester



Tubos Colorimétricos



Altair Pro (PH3) PN 10076735. Su rango de medición es de 0 a 5,00 PPM

**\*También es posible utilizar el detector monogas Altair Pro PH3 (PN 10076735). Este instrumento mide en rango de 0 a 5.00 PPM con una resolución de 0.05 PPM.**


## PROTECCIÓN RESPIRATORIA

### Algunos conceptos importantes:


#### **ACGIH Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno:**

TWA: Concentración de cada contaminante máxima permitida, en la que cada trabajador puede estar durante ocho horas sin protección respiratoria


TWA PH3: 0.3 ppm (0.42 mg/m<sup>3</sup>)


 STEL: 1ppm (1.4 mg/m<sup>3</sup>)

#### **OSHA Organización de Salud y Seguridad Ocupacional**

 PEL: 0.3 ppm (0.4 mg/m<sup>3</sup>)

#### **NIOSH Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional**

 REL: 0.3 ppm (0.4 mg/m<sup>3</sup>) STEL: 1 ppm (1mg/m<sup>3</sup>)

 **IDLH = es la concentración bajo la cual una persona puede estar sin protección respiratoria en un tiempo de exposición no superior a 30 minutos, sin sufrir daños irreversibles para la salud. En el caso de la fosfina (PH3) es de 50 ppm.**

Fumigadores y otras personas en situación de riesgo de la inhalación de cantidades excesivas de fosfina deben utilizar ya sea una máscara de rostro completo o un equipo autónomo de respiración. Estos equipos deben usarse cada vez que las pruebas de la atmósfera revelan las concentraciones de los gases mayor que el TWA

### “ NIOSH recomienda protección respiratoria para los trabajadores expuestos al gas fosfina ,”

Condición	Mínima protección respiratoria
La concentración de gas fosfina (ppm): 0.3-3	Mascara con Canister/Filtro
7,5 o menos	Máscara con Canister/Filtro . Flujo continuo.
15 o menos	Equipo autónomo de respiración , o suministro de aire con máscara de rostro completo , o purificadores de aire (máscaras de gas)
50 o menos	Suministro de aire a demanda con máscara de rostro completo, o Equipo autónomo de respiración
Atmósferas de oxígeno limitado	Mascara de rostro completo con suministro de aire y que funcione a presión -demanda u otra modalidad de presión positiva, o Equipo autónomo de respiración u otro modo de presión positiva

Recuerde que el equipo de protección respiratoria adecuado esta compuesto por la mascarilla adecuada y el filtro adecuado.

**Para el caso de la fosfina, los equipos necesarios para una protección segura son: CANISTER A2-B2-P2**

**PN 1062000**

**Mascara de rostro completo:  
Mascara Advantage 3100**

**PN 10028898**

(Concentraciones no superiores a 30 ppm).



## Y para casos de emergencia:

### Equipo de Respiración Autónoma MSA



### CONSIDERACIONES LEGALES CHILENAS PARA EL MANEJO DE FUMIGANTES

Según el reglamento de pesticidas de uso sanitario y Doméstico, DECRETO\_157\_05 (2005) Artículo 90.- El empleador deberá proporcionar a su costo, a los trabajadores que manipulen, preparen o apliquen plaguicidas, equipos de protección personal, los cuales deberán ser aquellos recomendados por el fabricante según el tipo de producto a utilizar y cumplir con la calidad certificada nacional, en su caso.

Los equipos de protección personal deberán impedir el contacto del tóxico con la piel, considerando a lo menos ropa impermeable sellada en puños, bastillas y costuras, gorro, calzado de seguridad impermeable y guantes impermeables de media manga. Para el uso de productos fumigantes deberán contar además, con máscara para gas con filtro específico al producto y en toda faena de fumigación deberá haber, a lo menos, **dos equipos respiratorios autocontenidos**.

Recuerde **MSA** tiene la mayor línea de protección respiratoria e instrumentos detectores

#### Para más información y pedidos, consulte:

Servicio al Cliente MSA, fono: (2) 947 5700 E-mail: [msa@msa.cl](mailto:msa@msa.cl)

<http://www.msa.cl>