



RIESGO QUÍMICO - ACCIDENTES GRAVES

OXIDO NÍTRICO

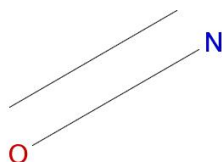
Septiembre 2007

1. Identificación de la sustancia

Nombre químico: Oxido nítrico

Sinónimos: Monóxido de nitrógeno, Óxido de nitrógeno (II)

Molécula:



Símbolos; frases de riesgo	Nº CAS	Nº EC	Nº NU
	10102-43-9	233-271-0	1660

Breve descripción de la sustancia

El monóxido de nitrógeno, óxido nítrico u óxido de nitrógeno (II) (NO) es un gas incoloro y poco soluble en agua presente en pequeñas cantidades en los mamíferos. Está también extendido por el aire siendo producido en automóviles y plantas de energía. Se le considera un agente tóxico.

Usos de la sustancia

A altas temperaturas el nitrógeno (N₂) y el oxígeno (O₂) moleculares pueden combinarse para formar óxido nítrico por ello las actividades humanas han incrementado en gran medida la presencia de este gas en la atmósfera.



Este gas en el aire puede convertirse, más tarde, en ácido nítrico produciendo así lluvia ácida. Además el NO y el NO₂ participan en la depleción de la capa de ozono.

Su efecto para con la radiación solar es doble. Mientras en la baja atmósfera contribuyen al calentamiento global en la alta lo hacen al oscurecimiento global.

El Monóxido de nitrógeno es el producto primario de la combustión catalítica del amoniaco mediante el método de Ostwald y, por lo tanto, un intermediario importante en la producción del ácido nítrico (HNO₃). En el laboratorio se genera más convenientemente por reacción de ácido nítrico diluido con cobre, si los otros productos posibles de la reacción como el dióxido de nitrógeno no molestan o pueden ser eliminados (p.ej. por absorción en agua).

Se le usa para detectar radicales en la superficie de polímeros.

2. Identificación de los peligros

Incendio

No es combustible pero mejora la combustión de otras sustancias.

Explosión

En estado líquido puede ser explosivo.

Exposición

Inhalación

Puede provocar dolor abdominal, tos, dolor de cabeza, somnolencia, sensación de quemazón, náuseas, mareos, confusión, piel azulada, labios o uñas azuladas, falta de respiración, convulsiones, inconsciencia. Los síntomas pueden retrasarse en su aparición.

Ingestión

No se dispone de información.

Contacto con la piel

Puede provocar irritación.

El contacto con gas o gas licuado puede causar quemaduras, lesiones severas y/o quemaduras por congelación.

Contacto con los ojos

Puede causar enrojecimiento.



Más información:

http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/_icsc13/icsc1311.htm

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

<http://www.tc.gc.ca/canutec/>

3. Efectos para la salud

Los síntomas iniciales pueden incluir tos, quemazón en la garganta y el pecho, náuseas, fatiga y falta de respiración.

Exposiciones graves pueden provocar metahemoglobinemia, hipoxemia, edema pulmonar, inflamación pulmonar y disminución de la resistencia vascular pulmonar, en especial en pacientes con enfermedades del corazón o hipertensión pulmonar.

Los síntomas latentes pueden incluir nerviosismo, respiración rápida y superficial, cianosis, confusión mental y finalmente pérdida de consciencia.

Aparato respiratorio

Puede provocar tos, taquipnea y disnea pueden retrasarse en su aparición. Pueden desarrollarse respiración rápida y superficial, tos e indicios físicos de edema pulmonar.

La aparición del edema pulmonar puede retrasarse de entre 4-24 horas.

Puede producirse asfixia debido a que el intercambio de gases en los pulmones se reduce.

El óxido nítrico puede oxidarse en el aire a dióxido de nitrógeno, el cual puede reaccionar con agua en el tracto respiratorio para formar concentraciones tóxicas de ácido nítrico.

Sistema cardiovascular

Puede provocar hipotensión.

Sistema gastrointestinal

Puede causar náuseas y dolor abdominal.

Sistema ocular

Puede causar enrojecimiento.

Sistema dérmico

Puede provocar irritación.

El contacto con gas o gas licuado puede causar quemaduras, lesiones severas y/o quemaduras por congelación.



Concentración de óxido nítrico	Efecto
0,37-1,2 mg/m ³ (0,3-1 ppm)	Umbral de olor
24,6 mg/m ³ (20 ppm)	Incremento considerable de la resistencia respiratoria (10-12%)
73,6-184 mg/m ³ (60-150 ppm)	Inmediata irritación de la nariz y garganta, con tos y quemazón en la garganta y pecho.
123 mg/m ³ (100 ppm)	Peligro inmediato para la vida o la salud (IDLH)

Más información:

http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/_icsc13/icsc1311.htm

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

<http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/index.shtml>

<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>

4. Acciones

Instrucciones generales

- **No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.**
- La ropa congelada a la piel deberá descongelarse antes de ser quitada.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Los efectos de contacto o inhalación se pueden presentar en forma retardada.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

Autoprotección del socorrista

En situaciones de respuesta que incluyan la exposición a niveles potencialmente insanos de óxido nítrico, deberá llevarse puesto un aparato de respiración autónomo de presión positiva, y ropa de protección contra productos químicos.

El traje de protección estructural de los bomberos provee protección limitada UNICAMENTE en situaciones de incendio; no es efectivo en derrames con posible contacto directo con la sustancia.



Más información:

<http://www.tc.gc.ca/canutec/>

Rescate de pacientes

Los pacientes deben ser trasladados inmediatamente de la zona contaminada. Si los pacientes pueden andar, deberían trasladarse por ellos mismos. Los pacientes que no puedan andar, pueden ser trasladados sobre tableros o parihuelas. Si éstas no están disponibles, llevar o arrastrar con cuidado a los pacientes a lugar seguro.

Las prioridades inmediatas deben seguir el “**A,B,C**” (Vía de aire, Respiración, Circulación) de reanimación .

Descontaminación/Primeros auxilios

Los pacientes expuestos sólo a nieblas de óxido nítrico y no se tiene la evidencia de irritación de la piel o de los ojos, no necesitan descontaminación. Todos los demás requieren descontaminación.

Los pacientes que están capacitados y quieren cooperar pueden ayudar a realizar su propia descontaminación. Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados. La ropa congelada a la piel deberá descongelarse antes de ser quitada.

Inhalación	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
Ingestión	No se dispone de información.
Contacto con la piel	En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
Contacto con los ojos	En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos (quitar las lentillas si es posible).

Más información:

<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/icsc13/icsc1311.htm>

<http://www.tc.gc.ca/canutec/>



Tratamiento inicial

En caso de **inhalación** trasladar al paciente hasta donde haya aire limpio. Si se desarrolla tos o dificultad respiratoria, evaluar la irritación en el tracto respiratorio, bronquitis o neumonitis. Si es necesario administrar oxígeno y ventilación asistida.

Tratar los broncospasmos con inhalación de agonistas beta 2 y con corticoesteroides por vía oral o parenteral.

En los pacientes que están inconscientes se debe considerar la intubación orotraqueal o nasotraqueal para el control de las vías respiratorias.

Si hay hipotensión administrar infusiones de 10-20 ml/kg de fluido isotónico. Si la hipotensión persiste, administrar dopamina (5-20 mcg/kg/min) o norepinefrina (Adultos: comenzar con una infusión de 0,5-1 mcg/min; Niños: comenzar con una infusión de 0,1 mcg/min).

Lavar los ojos con abundante agua al menos durante 15 minutos. Si en el paciente persiste la irritación, el dolor, la hinchazón, lagrimeo o fotofobia, este debe consultar inmediatamente a un oftalmólogo.

Tratar la irritación o quemaduras **dérmicas** con una terapia tópica estándar. Los pacientes que desarrollen reacciones de hipersensibilidad dérmica pueden requerir tratamiento con corticosteroides o antihistamínicos sistémicos o tópicos.

Más información:

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

5. Medidas en caso de vertido accidental

Precauciones personales	Deberán usarse trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
Protección del medio ambiente	Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
Métodos de limpieza	No se dispone de información.



6. Información ecológica

1. Persistencia y degradabilidad

Los óxidos de nitrógeno son degradados rápidamente en la atmósfera al reaccionar con otras sustancias comúnmente presentes en el aire. El óxido nítrico puede oxidarse en el aire a dióxido de nitrógeno, la reacción de éste último con sustancias químicas producidas por la luz solar lleva a la formación de ácido nítrico, el principal constituyente de la lluvia ácida.

Pequeñas cantidades de óxidos de nitrógeno pueden evaporarse desde el agua, pero la mayor parte reaccionará con el agua formando ácido nítrico.

Cuando se liberan al suelo, pequeñas cantidades de óxidos de nitrógeno pueden evaporarse al aire. Sin embargo, la mayor parte será convertida en ácido nítrico u otros compuestos.

2. Bioacumulación

Los óxidos de nitrógeno no se acumulan en la cadena alimentaria.

Más información:

<http://www.atsdr.cdc.gov/>

7. Controles de la exposición/protección personal

1. Valores límite de la exposición

Valores Límites Umbrales de Exposición Profesional

	mg/m ³	ppm
TLV-TWA (ACGIH)	30,7	25
TLV-STEL (ACGIH)	-	-
VLA-ED (España)	31	25
VLA-EC (España)	-	-

2. Controles de la exposición

a. Controles de la exposición profesional

1. Protección respiratoria

Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria (Véase glosario)



- 2. Protección cutánea.** Use ropa protectora contra los productos químicos.
- 3. Protección de los ojos** Gafas de seguridad o protección para los ojos combinada con protección respiratoria.

8. Información toxicológica

Los TEELs que se presentan a continuación corresponden a la revisión 23 de la SCAPA.

	TEEL ₀ (mg/m ³)	TEEL ₁ (mg/m ³)	TEEL ₂ (mg/m ³)	TEEL ₃ (mg/m ³)
15 min	30	30	30	123

	TEEL ₀ (ppm)	TEEL ₁ (ppm)	TEEL ₂ (ppm)	TEEL ₃ (ppm)
15 min	24,5	24,5	24,5	100

1. Toxicidad aguda. Efectos/síntomas agudos.

General

La sustancia es irritante para los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación puede causar edema pulmonar (los síntomas no llegan a manifestarse hasta pasadas unas horas y pueden agravarse con el esfuerzo físico). La sustancia puede causar efectos en la sangre (formación de metahemoglobina). La exposición puede llegar a provocar la muerte. Los efectos pueden retrasarse.

Inhalación

Puede provocar dolor abdominal, tos, dolor de cabeza, somnolencia, sensación de quemazón, náuseas, mareos, confusión, piel azulada, labios o uñas azuladas, falta de respiración, convulsiones, inconsciencia. Los síntomas pueden retrasarse en su aparición.

El óxido nítrico puede oxidarse en el aire a dióxido de nitrógeno, el cual puede reaccionar con agua en el tracto respiratorio para formar concentraciones tóxicas de ácido nítrico.

Ingestión

No se dispone de información.

Contacto con la piel

Puede provocar irritación.

El contacto con gas o gas licuado puede causar



quemaduras, lesiones severas y/o quemaduras por congelación.

Contacto con los ojos Puede causar enrojecimiento.

IDLH:123 mg/m³ (100 ppm) para 30 minutos.

Más información:

<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/icsc13/icsc1311.htm>

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>

2. Toxicidad subaguda o crónica

Carcinogenicidad	No se han evaluado efectos adversos por IARC desde el punto de vista carcinogénico.
Mutagenicidad	No se dispone de información.

Más información:

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

3. Estudios realizados

- ... se expuso a sujetos sanos y fumadores a **12300-47970 µg/m³ (10-39 ppm)** de NO durante 15 minutos. La resistencia respiratoria se incremento considerablemente (10-12%) después de la exposición a concentraciones iguales o mayores a **24600 µg/m³ (20 ppm)** de NO. *WHO; Environ Health Criteria 188: Nitric oxide p.317 (1997)*
- Altas concentraciones **73,6-184 mg/m³ (60-150 ppm)** causan una irritación inmediata de la nariz y de la garganta, con tos y quemazón en la garganta y el pecho. Los síntomas desaparecen a menudo respirando aire limpio, y el trabajador puede sentirse mejor durante varias horas. De unas 6 a 24 horas después de la exposición, puede desarrollarse una sensación de tensión y quemazón en el pecho, seguido por falta de respiración, insomnio e inquietud. *Lewis, R.J. Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials. 9th ed. Volumes 1-3. New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1996., p. 2419*

Más información:

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>



4. Vías de exposición

La sustancia puede absorberse por inhalación.

5. Recomendaciones para la población

Es aconsejable el CONFINAMIENTO en el interior de edificios: **Permanecer dentro de edificaciones** manteniendo puertas y ventanas cerradas. Detener cualquier sistema de ventilación.

Permanecer a la escucha de las recomendaciones vía radio o teléfono.

Distancias recomendadas para la protección de la población					
DERRAMES PEQUEÑOS (De un envase pequeño o una fuga pequeña de un envase grande)			DERRAMES GRANDES (De un envase grande o de muchos envases pequeños)		
Primero aislar en todas las direcciones	Luego, proteja a las personas en la dirección del viento durante:		Primero aislar en todas las direcciones	Luego, proteja a las personas en la dirección del viento durante:	
	DIA	NOCHE		DIA	NOCHE
30 m	200 m	800 m	60 m	600 m	2,7 Km.

Más información:

http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/_icsc13/icsc1311.htm

<http://www.tc.gc.ca/canutec/>

9. Propiedades físicas y químicas

1. Información general

Aspecto	Gas comprimido incoloro
Olor	Olor dulce y penetrante

2. Información importante en relación con la seguridad.

Punto/intervalo de ebullición, °C -151,8

Solubilidad en agua a 0 °C, ml/100ml 7,4

Densidad relativa de vapor (aire=1) 1,04



3. Otros datos

Punto/intervalo de fusión, °C	-163,6
Fórmula molecular	NO
Peso molecular	30,01

10. Estabilidad y reactividad

- Los vapores de gas licuado son inicialmente más pesados que el aire y se esparcen a través del piso.
- Algunos reaccionarán explosivamente con aire, aire húmedo y/o agua

1. Condiciones que deben evitarse

Los cilindros expuestos al fuego pueden ventear y liberar gases tóxicos y/o corrosivos a través de los tapones fundidos. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

2. Materias que deben evitarse

Son oxidantes muy fuertes y reaccionarán vigorosamente o explosivamente con muchos materiales, incluyendo los combustibles. Puede encender otros materiales combustibles (madera, papel, aceite, ropa, etc.)

3. Productos de descomposición peligrosos

En contacto con el aire puede formar dióxido de nitrógeno.

11. Información reglamentaria

Etiquetado según el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de las peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, y sus adaptaciones al progreso técnico.

Símbolos	NE	NE
Frases R	NE	NE
Frases S	NE	NE

NE: No establecido



12. Revisión bibliográfica

International Labour Organization (ILO). International Occupational Safety and Health Information Centre (CIS). International Chemical Safety Cards [en línea]. [Geneva, Switzerland]: Noviembre 1998; actualizado abril 2005 [citado septiembre de 2007]. Nitric oxide. Disponible en World Wide Web: <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>

The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Documentation for Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH) [en línea]. [Atlanta, USA]: enero 1995 [citado septiembre de 2007]. NTIS Publication No. PB-94-195047. Disponible en World Wide Web: <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>

U.S. National Library of Medicine (NLM). Hazardous Substances Data Bank (HSDB) [en línea]. [Maryland, USA]: abril 2006; [citado septiembre de 2007]. Nitric oxide. Disponible en World Wide Web: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>

Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions (SCAPA). TEEL Values Including AEGLs and ERPGs [en línea]. [USA]: enero 1995; agosto 2007 [citado septiembre de 2007]. Searchable Database: AEGLs, ERPGs, and TEELs for Chemicals of Concern. Disponible en World Wide Web: <http://orise.orau.gov/emi/scapa/teels.htm>

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). ToxFAQs™ [en línea]. [Atlanta, USA]: abril 2002; [citado septiembre de 2007]. Oxidos de nitrógeno. Disponible en World Wide Web: <http://www.atsdr.cdc.gov/>

CANUTEC. Emergency Response Guidebook 2004 [en línea]. [Canada]: 2004; actualizado enero 2007 [citado septiembre de 2007]. ERG2004 & ERGO. Disponible en World Wide Web: <http://www.tc.gc.ca/canutec/>

Department of Health and Senior Services (DHSS). Right to Know Hazardous Substance Fact Sheets [en línea]. [New Jersey, USA]: agosto 1999; [citado septiembre de 2007]. Oxido nítrico. Disponible en World Wide Web: <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/index.shtml>

NOTA LEGAL IMPORTANTE: La Consejería de Sanidad de la Región de Murcia no es responsable del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la información de distintas bases de datos internacionales de sustancias químicas de reconocido prestigio y es independiente de requisitos legales.