

Guía para la Salud y la Seguridad No. 1

ACRILONITRILO

GUÍA PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD



PISSQ PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD
DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

(traducción)



CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD
DIVISIÓN DE SALUD Y AMBIENTE
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

Meteppec, Estado de México, MÉXICO
1996

**PISSQ PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD
DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS**



Guía para la Salud y la Seguridad No. 1

ACRILONITRILO

GUÍA PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD

Este es un volumen que acompaña a la publicación
“Environmental Health Criteria 28: Acrylonitrile”
(Criterios de Salud Ambiental 28: Acrilonitrilo)



**CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD
DIVISIÓN DE SALUD Y AMBIENTE
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD**

**Metepc, Estado de México, MÉXICO
1996**

ISBN 92 75 37057 5

(traducción)

La traducción de esta Guía se realizó bajo el patrocinio del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (PISSQ), con un apoyo financiero otorgado por el "National Institute of Environmental Health Sciences" (Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental) de los Estados Unidos de América

Título original en inglés:

Acrylonitrile. Health and Safety Guide

Health and Safety Guide No. 1

ISBN 92 4 154 328 0

ISSN 0259-7268

© World Health Organization 1986

1a. Réimpression

Publicado por la Organización Mundial de la Salud para el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (un programa de colaboración entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud).

CONTENIDO

PISSQ

	Página
INTRODUCCIÓN A LA GUÍA PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD, ACRILONITRILLO	
INTRODUCCIÓN	7
CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA	8
1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO	9
1.1 Identidad	10
1.2 Propiedades físicas y químicas	11
1.3 Composición	11
1.4 Usos	11
2. RESUMEN Y EVALUACIÓN	12
2.1 Exposición al acrilonitrilo	13
2.2 Captación, metabolismo y excreción	13
2.3 Efectos en animales	13
2.4 Efectos en los seres humanos	14
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
4. PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA	17
4.1 Principales peligros para el hombre, prevención y protección, primeros auxilios	18
4.2 Asesoría a los médicos	18
4.2.1 Intoxicación aguda por inhalación	18
4.2.2 Intoxicación por vía oral	18
4.3 Asesoría para la vigilancia de la salud	22

CONTENIDO

PISSQ

4.4	Peligros de explosión e incendio	22
4.4.1	Peligros de explosión	23
4.4.2	Peligros de incendio	23
4.4.3	Prevención	23
4.4.4	Agentes extinguidores de fuego	23
4.5	Almacenamiento	23
4.6	Transporte	23
4.7	Derrames y eliminación	24
4.7.1	Derrames	24
4.7.2	Eliminación (con base en el archivo de eliminación de desechos del "IRPTC")	24
4.8	Tarjeta Internacional de Seguridad de las Substancias Químicas	26
5.	PELIGROS PARA EL AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN	28
6.	REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES	29
6.1	Valores límite de exposición	30
6.2	Restricciones específicas	30
6.3	Etiquetado, embalaje y transporte	31
6.4	Eliminación de desechos	34

INTRODUCCIÓN

El Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas tiene a su cargo la publicación de una serie de documentos denominados "Environmental Health Criteria" (Criterios de Salud Ambiental). Cada uno de los cuales evalúa la información existente sobre la relación entre la exposición a un producto químico específico, a la mezcla de productos químicos, o bien a la combinación de éstos y los agentes físicos y biológicos, así como la salud del hombre y la integridad del ambiente. Los documentos proporcionan las guías para establecer límites de exposición consistentes con la protección de la salud humana y del ambiente.

Para facilitar la aplicación de estas guías en programas nacionales de seguridad de las sustancias químicas, se están preparando las "Guías para la Salud y la Seguridad", las cuales destacan la información que contienen los documentos para aquellos profesionales que necesitan conocer temas sobre salud y ambiente, pero no los detalles científicos. Las Guías incluyen asesoría sobre medidas preventivas y protectoras y sobre las acciones a realizarse ante una emergencia.

La revisión de la información contenida en esta Guía para la Salud y la Seguridad se llevará a cabo, en el momento preciso, y la meta final es el uso de terminología estandarizada. Le agradeceremos nos ayude, comunicándonos las dificultades que haya usted tenido al utilizar la información contenida en esta Guía.

Por favor, enviar los comentarios a:

The Director
International Programme on Chemical Safety
Division of Environmental Health
World Health Organization
1211 Geneva 27
Switzerland

CÓMO UTILIZAR LA GUÍA

A todos aquellos que se encuentren en la zona de trabajo, deberá dárseles la información impresa relevante contenida en esta Guía, complementada con una explicación clara y personal, para asegurarse que conocen los peligros y los procedimientos actuales de las medidas de protección y de emergencia.

La Tarjeta Internacional sobre la Seguridad de las Substancias Químicas deberá colocarse, como se sugiere, y explicarse su contenido a todo el personal que labora en el lugar.

El personal médico deberá familiarizarse a fondo con la información médica para poder actuar con rapidez y eficacia ante una emergencia.

Deberán utilizarse carteles para enfatizar las medidas de seguridad básicas.

* * *

**LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA GUÍA
DEBE CONSIDERARSE COMO UN PUNTO
DE PARTIDA PARA UN PROGRAMA
COMPLETO DE SALUD Y SEGURIDAD**

IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

1

	Página
1.1 Identidad	10
1.2 Propiedades físicas y químicas	10
1.3 Composición	11
1.4 Usos	11

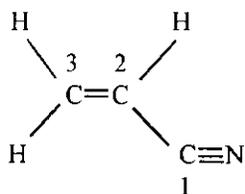


IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

1.1 Identidad

Fórmula química: C_3H_3N

Estructura química:



Nombres comerciales frecuentes: Acrylon; Carbacryl; ENT 54; Fumigrain; Miller's Fumigrain; TL 314; Ventox

Número de registro del CAS: 107-13-1

Sinónimos frecuentes: monómero de acrilonitrilo; AN; cianoetileno; 2-propenonitrilo; VCN; cianuro de vinilo

Factor de conversión

$$1 \text{ mg/m}^3 = 0.4605 \text{ ppm}$$

$$1 \text{ ppm de acrilonitrilo} = 2.17 \text{ mg/m}^3 \text{ a } 25^\circ\text{C} \\ \text{y } 101.3 \text{ kPa (760 mm Hg).}$$

1.2 Propiedades físicas y químicas

El acrilonitrilo es un líquido incoloro, con un ligero olor dulce y acre, que se disuelve con facilidad en el agua. Es explosivo e inflamable. Se dan algunas de las propiedades físicas y químicas de la sustancia en la Muestra de la Tarjeta Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (p. 26).

IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

1.3 Composición

El acrilonitrilo técnico es más del 99% puro. Se estabiliza contra la autopolimerización y la formación de color amarillo por la adición de éter monometílico de hidroquinona (35-50 mg/kg) y agua (0.25 - 0.45%). Las impurezas pueden incluir acetona, acetonitrilo, aldehídos, hierro, cianuro de hidrógeno y peróxidos.

1.4 Usos

El compuesto no es un producto natural; sin embargo, se produce a gran escala de manera industrial. La sustancia se utiliza principalmente en la producción de fibras sintéticas, resinas y gomas y como intermediario químico; se usa también en sustancias fumigantes.

RESUMEN Y EVALUACIÓN

2

	Página
2.1 Exposición al acrilonitrilo	13
2.2 Captación, metabolismo y excreción	13
2.3 Efectos en animales	13
2.4 Efectos en los seres humanos	14



RESUMEN Y EVALUACIÓN

2.1 Exposición al acrilonitrilo

Las fábricas emiten cantidades importantes de acrilonitrilo en aire y en aguas de desecho y las personas que viven en los alrededores pueden estar expuestas al producto químico. El acrilonitrilo puede contaminar el agua potable y los alimentos, pero los niveles serán bajos, a menos que se hayan contaminado el suelo y los suministros de agua por derrame accidental durante la producción, almacenamiento, transporte o uso. Es posible la contaminación de alimentos al empacarlos con materiales que contengan acrilonitrilo libre.

La experiencia ha demostrado que los obreros de fábricas que utilizan acrilonitrilo para hacer otros productos, enfrentan un mayor riesgo de exposición que los que trabajan en industrias que fabrican el producto químico, en donde se envasa con mayor facilidad. La exposición en el lugar de trabajo sucede por inhalación y contaminación de la piel.

2.2 Captación, Metabolismo y Excreción

En animales, el acrilonitrilo se absorbe fácilmente a través de la piel y por ingestión o inhalación. El producto absorbido se distribuye de manera bastante uniforme en el organismo del animal, y no hay indicaciones de que se acumule en los tejidos después de una exposición prolongada. Los ácidos mercaptúricos son los metabolitos principales del acrilonitrilo *in vivo*. La excreción urinaria del ácido mercaptúrico, derivado del acrilonitrilo, es proporcional al nivel de este último en el organismo. El monitoreo biológico de los ácidos mercaptúricos derivados del acrilonitrilo en la orina humana es un método prometedor, aunque no suficientemente validado, para estimar la captación total de la sustancia.

2.3 Efectos en animales

Se considera al compuesto muy tóxico para animales cuando lo inhalan (CL_{50} entre 150 y 1250 mg/m³ para una exposición de 4 horas) y también

RESUMEN Y EVALUACIÓN

cuando lo ingieren (DL_{50} entre 25 y 200 mg/kg de peso corporal).

La absorción de vapores de acrilonitrilo afecta sobre todo los tractos gastrointestinal y respiratorio, el hígado, los riñones y el sistema nervioso central. Se observan efectos similares cuando se absorbe el acrilonitrilo líquido a través de la piel; puede presentarse lesión cutánea pocas horas después de la exposición. La exposición a algunos solventes orgánicos además del acrilonitrilo puede aumentar de manera importante sus efectos tóxicos en animales.

La exposición de animales al acrilonitrilo produce daños al embrión y malformaciones del feto sólo con niveles próximos a los tóxicos para las madres.

Aunque se han obtenido resultados positivos con acrilonitrilo en una variedad de pruebas de mutagenicidad *in vitro*, no se ha encontrado aún que sea mutagénico en animales.

La administración a largo plazo de acrilonitrilo en ratas por vía oral o por inhalación, ha provocado la inducción de tumores malignos en varios sitios, y la incidencia se relaciona con la dosis.

Se ha demostrado que la sustancia es tóxica para organismos acuáticos, siendo letales las concentraciones entre 12 y 70 mg/litro de agua para la mitad de los peces expuestos (CL_{50}), en un lapso de 2 a 4 días.

2.4. Efectos en los Seres Humanos

En el hombre, los síntomas de sobre-exposición al acrilonitrilo incluyen cefalea, insomnio, náusea, vómito, diarrea, fatiga, ictericia leve, así como irritación e inflamación de ojos y del tracto respiratorio, incluyendo nariz y garganta. En casos más graves pueden presentarse pérdida del conocimiento y convulsiones. Se ha informado de muertes después del uso de mezclas de fumigantes que contienen acrilonitrilo combinado con tetracloruro de carbono y cloruro de metileno, aunque se desconocen las condiciones exactas de la exposición. En varios estudios se han referido quejas de mala salud en trabajadores expuestos, durante varios años, a concentraciones de acrilonitrilo inferiores a 45 mg/m³, las quejas eran de naturaleza diversa y no se relacionaron de manera consistente con la duración

RESUMEN Y EVALUACIÓN

de la exposición. Estos estudios no proporcionan evidencia de la aparición de una enfermedad específica asociada por la exposición a largo plazo a un bajo nivel de acrilonitrilo. Con concentraciones elevadas (hasta de 220 mg/m³), la exposición de 20 a 40 minutos provocó quejas de cefalea, irritación del tracto respiratorio superior y de los ojos, irritabilidad nerviosa y comezón en la piel.

La exposición de la piel al acrilonitrilo líquido puede causar irritación con enrojecimiento y ampollas. La inflamación de la piel es mucho más frecuente que las reacciones cutáneas alérgicas.

Aun cuando se dispone de evidencia suficiente sobre la carcinogenicidad del acrilonitrilo en animales, los estudios epidemiológicos realizados hasta ahora no han demostrado evidencia clara de carcinogenicidad en el ser humano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3

No fue posible establecer un nivel en el cual no se observaran efectos adversos con base en los datos experimentales y epidemiológicos presentados al Grupo de Trabajo. Por ello, la exposición al acrilonitrilo debe mantenerse tan baja como sea posible en el lugar de trabajo y en el ambiente general, y debe evitarse el contacto de la piel con el líquido.

Tomado de : "Environmental Health Criteria 28 : Acrylonitrile"



PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4

	Página
4.1 Principales peligros para el hombre, prevención y protección, primeros auxilios	18
4.2 Asesoría a los médicos	18
4.3 Asesoría para la vigilancia de la salud	22
4.4 Peligros de explosión e incendio	22
4.5 Almacenamiento	23
4.6 Transporte	23
4.7 Derrames y eliminación	24



PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.1 Principales Peligros para el Ser Humano, Prevención y Protección, Primeros auxilios



En el cuadro pp. 20-21, se listan los peligros para la salud humana relacionados con ciertos tipos de exposición al acrilonitrilo, así como medidas preventivas y protectoras y recomendaciones para primeros auxilios.

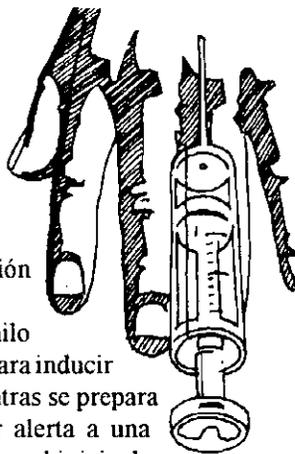
4.2. Asesoría a los médicos

Prestar atención a la respiración, a los efectos sobre la piel y los ojos, el hígado y el sistema nervioso central.

4.2.1. Envenenamiento agudo por inhalación

Debe administrarse oxígeno en combinación con el siguiente tratamiento:

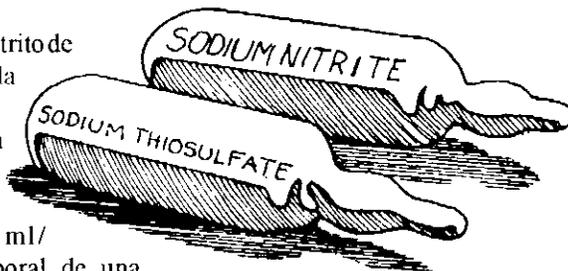
- (a) La víctima debe inhalar nitrito de amilo durante 15-30 segundos de cada minuto para inducir la formación de metahemoglobina, mientras se prepara una solución de nitrito de sodio. Estar alerta a una disminución en la frecuencia respiratoria y al inicio de cefalea.
- (b) Suspender el nitrito de amilo e inyectar inmediatamente por vía intravenosa 10 ml de una solución al 3% de nitrito de sodio en agua durante 2-4 minutos. **PRECAUCIÓN: ESTA DOSIS ES PARA ADULTOS Y PUEDE SER LETAL EN NIÑOS.** La dosis de nitrito de sodio para niños sin anemia (contenido de hemoglobina 12 g/litro) es de 10 mg/kg de peso corporal. Si se encuentra disponible, es preferible una inyección intravenosa de 3.25 mg de 4 - dimetilaminofenol (DMPA) por kilo de peso corporal que el



PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

tratamiento con nitrito de sodio. No sacar la aguja.

- (c) A través de la misma aguja, inyectar por vía intravenosa de 1 - 2 ml/kg de peso corporal de una solución al 25% de tiosulfato de sodio en agua durante aproximadamente 10 minutos.
- (d) Se aconseja terapia intensiva durante 24-48 horas porque, después de un período de recuperación, pueden recurrir los síntomas de envenenamiento. En este caso, las inyecciones (b) y (c) pueden repetirse a la mitad de las dosis anteriores.

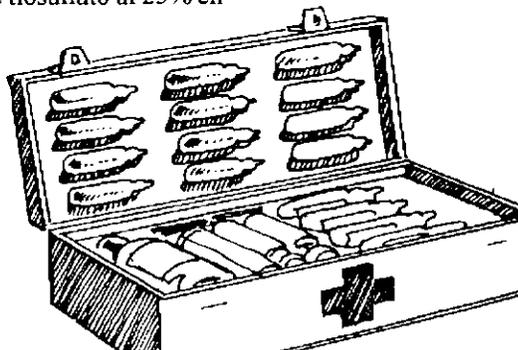


4.2.2 Envenenamiento oral

Hacer que la víctima beba una solución de tiosulfato de sodio al 1% en agua e induzca el vómito. El tratamiento posterior como el descrito con anterioridad.

* * *

Debe haber acceso inmediato a los equipos de primeros auxilios y a los tratamientos médicos en lugares donde se maneje y almacene acrilonitrilo. El número de equipos depende del peligro de la operación. Ambos tipos de equipo deben contener 12 ampolletas de nitrito de amilo (0.3 ml por ampolleta) y deben mantenerse en lugar fresco. Reemplace las ampolletas antes de la fecha de caducidad. El equipo de tratamiento del médico debe contener también dos ampolletas de solución estéril de nitrito de sodio al 3% en agua (10 ml cada una), dos ampolletas de solución estéril de tiosulfato al 25% en agua (50 ml cada una), jeringas y agujas apropiadas, y un frasco de un litro con 10 g de tiosulfato de sodio y una sonda gástrica.



PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO,

VÍA	PELIGROS PARA LA SALUD
EXPOSICIÓN ÚNICA PIEL	Irritación por líquido (ampollas, quemaduras); el compuesto puede entrar al organismo a través de la piel.
OJOS	Irritación por líquido y vapor
INHALACIÓN	Irritación del tracto respiratorio; efectos sobre el sistema nervioso central, tales como cefalea, insomnio, náusea, fatiga; efectos sobre el tracto gastrointestinal, tales como vómito y diarrea; efectos sobre el hígado; problemas respiratorios; pérdida de la conciencia; convulsiones, muerte.
INGESTIÓN	Irritación de boca, garganta y tracto gastrointestinal; efectos sobre el sistema nervioso central, problemas respiratorios; pérdida de la conciencia; convulsiones; muerte.
GENERAL	Carcinógeno humano potencial.
EXPOSICIÓN REPETIDA INHALACIÓN	Como para exposición única.
PIEL	Irritación e inflamación (dermatitis); sensibilización.

PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

PRIMEROS AUXILIOS

Evitar la exposición; usar vestido, guantes y botas impermeables de protección limpios. no usar vestimenta de cuero.

Quitarse el vestido y los zapatos contaminados, lavarse con mucha agua, deseche prendas de cuero contaminadas.

Evitar la exposición; usar gafas protectoras (goggles).

Enjuagarse con mucha agua durante por lo menos 15 minutos.

Evitar la exposición utilizando ventilación con extracción adecuada o proteger la respiración usando respirador apropiado; no dependa del olor como aviso de una exposición excesiva.

Llevar a la víctima al aire fresco y mantenerla tranquila; si la respiración ha cesado, dar respiración artificial; hacer que la víctima inhale nitrato de amilo durante 15-30 segundos de cada minuto, hasta que llegue el médico.

No comer, beber, masticar ni fumar mientras trabaja con acrilnitrilo; no guardar alimentos en áreas con exposición potencial.

Enjuagar la boca, dar mucha agua de beber, inducir el vómito en pacientes conscientes, hacer que la víctima inhale nitrato de amilo durante 15-30 segundos de cada minuto hasta que llegue el médico.

Evitar la exposición

Utilizar ventilación con extracción

Usar vestido, guantes y botas impermeables y de protección; no usar prendas de cuero.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.3 Asesoría para la Vigilancia de la Salud

Los seres humanos expuestos potencialmente al acrilonitrilo, deben ser sometidos a un examen médico periódico haciendo énfasis en los efectos sobre la piel, los tractos respiratorio y gastrointestinal, la función hepática y el sistema nervioso central. Deberá comprobarse también su habilidad en el uso de respiradores. El médico debe estar informado de los posibles efectos carcinogénicos del compuesto.



4.4 Peligros de explosión e incendio

4.4.1 Peligros de explosión

Sobre 0 °C, pueden formarse mezclas explosivas de vapores y aire que pueden inflamarse por fuego, chispas o superficies ardientes. Debido a una baja electroconductividad, el compuesto puede generar cargas electrostáticas como resultado de flujo y agitación. Los vapores son más pesados que el aire, pueden desplazarse a lo largo del suelo e inflamarse a distancia. El acrilonitrilo se polimerizará al calentarse, y esta reacción puede provocar que los contenedores exploten. El acrilonitrilo puro no inhibido puede autopolimerizarse a temperatura ambiente, lo que resulta en un peligro de explosión. El contacto con oxidantes fuertes, en especial bromo, ácidos y bases fuertes, así como nitrato de plata puede provocar incendio y explosión. El contacto con cobre, aleaciones de cobre, amoníaco y aminas puede iniciar la polimerización.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.4.2 Peligros de incendio

El acrilonitrilo es un líquido inflamable. En un incendio en el que haya acrilonitrilo o algunos de sus polímeros, pueden liberarse gases y vapores tóxicos tales como cianuro de hidrógeno, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono.

4.4.3 Prevención

Utilizar sistemas cerrados, ventilación, herramientas que no provoquen chispas, equipo e iluminación eléctricos protegidos contra explosión y haga conexiones a tierra. No utilizar el compuesto cerca de fuentes de ignición. No usar aire comprimido para llenado, descarga o manejo. En caso de incendio, mantenga frescos los tambos rociándolos con agua. Los bomberos deberían utilizar aparatos de respiración autónomos.

4.4.4 Agentes extinguidores de incendio

Espuma de alcohol, bióxido de carbono, polvo y espuma que forme película acuosa y sustancias que contienen carbono y halógenos.

No utilizar chorro directo de agua, puesto que se puede esparcir y extender el fuego.

4.5. Almacenamiento

Nunca almacenar acrilonitrilo no inhibido, determinar cada semana el contenido de inhibidor del producto técnico. El acrilonitrilo debe almacenarse en la oscuridad, lejos de alimentos, oxidantes, ácidos y bases, nitrato de plata, cobre, aleaciones de cobre, amoníaco y aminas, en contenedores de acero, bien rotulados, a prueba de fuego y cerrados herméticamente, que deberán tener conexión a tierra.

4.6. Transporte

En caso de accidente, apagar el motor. Quitar todas las fuentes de combustión. No fumar. Mantener lejos a los espectadores y ponga señales en la carretera.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

Mantenerse a favor del viento antes del lugar del accidente. En caso de derrame o fuego, utilizar los métodos sugeridos en las secciones 4.7 y 4.4, respectivamente.

Notificar de inmediato a la policía y a la brigada contra incendios. En caso de envenenamiento, siga los consejos de las secciones 4.1 y 4.2. Siempre debe tener a la mano un equipo de primeros auxilios que contenga ampolletas de nitrato de amilo.

4.7. Derrame y Eliminación

4.7.1 Derrame

Quitar todas las fuentes de combustión y evacuar el área de peligro. Recolectar el líquido que sale en contenedores que puedan cerrarse herméticamente. Absorba el líquido derramado en arena seca, tierra, papel, vermiculita o un material similar, y llevarlo a un lugar seguro. No permitir escurrimiento hacia alcantarillas o zanjas. Neutralizar el resto con cloro blanqueador. Tener cuidado en la protección personal. Utilizar un dispositivo de máscara con tanque de oxígeno para mayor protección.

4.7.2 Eliminación (con base en el registro de eliminación de desechos del "IRPTC")

Los desechos acuosos con bajas concentraciones de acrilonitrilo pueden ser tratados biológicamente en plantas de tratamiento de aguas negras, a menos que haya otros constituyentes que interfieran con la degradación. Pueden eliminarse los desechos restantes no degradados por filtrado a través de carbón activado. La recuperación del acrilonitrilo del efluente del proceso del compuesto es una alternativa al confinamiento. Deberán incinerarse los desechos concentrados asegurando la eliminación de gases dañinos por medio de depuradores y quemadores auxiliares. Un tratamiento químico recomendado es la adición, por agitación, de cantidades excesivas de hidróxido de sodio alcohólico, seguida una hora después por evaporación del alcohol y la adición de suficiente hipoclorito de calcio. Después de 24 horas, la solución puede vaciarse a las aguas negras con abundante agua.

TARJETA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Esta tarjeta deberá ser puesta a disposición de todos los trabajadores del área de la salud que tengan que ver con el acrilonitrilo, así como de los que trabajen con este producto. Deberá desplegarse en o cerca de las entradas a las áreas en donde haya exposición potencial al acrilonitrilo, y sobre equipo de procesamiento y contenedores. La tarjeta deberá traducirse al(los) idioma(s) del lugar.

Deberán explicarse también con claridad las instrucciones de la tarjeta sobre seguridad de las sustancias químicas a todas las personas potencialmente expuestas a este producto.



MUESTRA DE LA TARJETA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

ACRILONITRILO
(AN, cianoetileno, VCN, cianuro de vinilo)
($\text{CH}_2 = \text{CHCN}$)

PROPIEDADES FÍSICAS

OTRAS CARACTERÍSTICAS

Punto de fusión (°C)	-83.55
Punto de ebullición (°C)	77.3
Solubilidad en agua (g/litro) (20 °C)	73.5
Densidad específica (20 °C)	0.8060
Densidad de vapor relativa	1.8
Presión de vapor (kPa)(23.6 °C)	13.3
Punto de inflamación (copa abierta)	0 °C
Punto de inflamación (copa cerrada)	- 4.4 °C
Coefficiente de partición octanol/agua	0.12
Límites de inflamabilidad (explosivos)	3-17%
Peso molecular	53.06

Líquido incoloro con olor dulce y picante; los vapores pueden inflamarse a distancia; el compuesto puede generar cargas electrostáticas por flujo o agitación; el acrilonitrilo se polimeriza cuando está caliente, lo que puede provocar que los contenedores exploten; el acrilonitrilo no inhibido es explosivo a temperatura ambiente; el compuesto reacciona violentamente con oxidantes fuertes, ácidos y bases fuertes y nitrato de plata; el compuesto se degrada con el fuego, liberando gases dañinos; los vapores pesan más que el aire y pueden desplazarse sobre el suelo y concentrarse en un lugar más bajo; puede tener efectos adversos muy por debajo del umbral del olor.

PELIGROS/SÍNTOMAS

PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

PRIMEROS AUXILIOS

PIEL: irritación; enrojecimiento; ampollas; quemaduras; puede entrar al organismo a través de la piel.

Use ropa y guantes impermeables, protectores y limpios; no usar prendas de cuero.

Quitar la ropa y los zapatos contaminados; lavar la piel con abundante agua; desechar las prendas de cuero contaminadas.

OJOS: irritación y enrojecimiento por líquido y vapores.

Usar anteojos protectores (goggles).

Lavar los ojos con abundante agua por lo menos durante 15 minutos.

<p>INHALACIÓN : irritación del tracto respiratorio; efectos sobre el sistema nervioso central, el tracto gastrointestinal y el hígado; dificultades para respirar; en casos graves: pérdida de la conciencia, convulsiones, muerte.</p> <p>INGESTIÓN : irritación de la boca, garganta, tracto gastrointestinal; efectos sobre el sistema nervioso; dificultades para respirar.</p> <p>Carcinógeno humano potencial.</p>	<p>Usar ventilación con extracción o protección para la respiración</p> <p>No comer, ni beber, ni fumar mientras trabaja con el compuesto.</p>	<p>Aire fresco, descanso; la víctima deberá inhalar nitrato de amilo; si la respiración ha cesado, dar respiración artificial; en caso de sobre-exposición, obtener atención médica inmediata; transportar al hospital.</p> <p>Enjuagar la boca; dar abundante agua de beber; inducir el vómito en pacientes conscientes; hacer que la víctima inhale nitrato de amilo; en caso de sobre-exposición, obtener atención médica inmediata; transportar al hospital.</p>
INCENDIO Y EXPLOSIÓN		
<p>DERRAME</p> <p>Quitar fuentes de combustión; evacuar el área; recoger el líquido derramado en contenedores que puedan sellarse; absorber el derrame en arena o material inerte y ponerlo en un lugar seguro; no permitir escurrimiento hacia alcantarillas; tener cuidado de la protección personal (usar un respirador autónomo).</p>	<p>ALMACENAMIENTO</p> <p>Almacenar en la oscuridad en contenedores de acero cerrados herméticamente, rotulados, a prueba de fuego, separados de alimentos, oxidantes, ácidos y bases fuertes; nitrato de plata, cobre (aleaciones), amoniaco, aminas; nunca almacenar acrilonitrilo no inhibido.</p>	<p>Muy inflamable, no acercar al fuego; no chispas, no fumar, extinguir el fuego con espuma, bióxido de carbono, polvo, mezclas con halógenos; las mezclas de vapor/aire son explosivas por encima de 0 °C; usar sistemas cerrados; ventilación; herramientas que no produzcan chispas; equipo e iluminación a prueba de explosión; conectar tambos a tierra, en caso de incendio, mantener frescos los contenedores rociándolos con agua.</p>
DISPOSICIÓN DE DESECHOS		
<p>Incinerar asegurando la remoción de gases tóxicos; tratamiento químico con hipoclorito de calcio.</p>	<p>Límite nacional de exposición ocupacional: Centro Nacional de Control de Venenos:</p>	<p>UN: 1093</p>  

PELIGROS PARA EL AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN

5

El acrilonitrilo es probablemente bastante persistente en aguas subterráneas. Pequeñas cantidades del compuesto se degradan por medio de microorganismos en el suelo y las aguas superficiales. Cuando se presenta en altas concentraciones, como puede ocurrir por derrame accidental, el acrilonitrilo es tóxico para los microorganismos y entonces puede ser persistente.

Puede evitarse la contaminación de tierra, agua y atmósfera por medio de métodos apropiados de almacenamiento, transporte, manejo y confinamiento de desechos. En caso de derrame, aplique los métodos recomendados en la sección 4.7.1.



REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

6

	Página
6.1 Valores límite de exposición	30
6.2 Restricciones específicas	30
6.3 Etiquetado, embalaje y transporte	31
6.4 Eliminación de desechos	34



REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

La información que se proporciona en esta sección fue tomada del archivo legal del “International Register of Potentially Toxic Chemicals (IRPTC)”, (Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas).

El lector debe saber que las decisiones reglamentarias sobre sustancias químicas adoptadas en un cierto país sólo pueden comprenderse por completo dentro de su propio marco legal. Puede obtenerse una referencia completa del documento nacional original del cual fue extraída la información del IRPTC. Cuando no aparece la fecha en vigor en el archivo legal del IRPTC, se indica el año de referencia del cual se tomó la información, señalado por (r).

6.1 Valores Límite de Exposición

Ver cuadro en pp. 32-33

6.2 Restricciones Específicas

La Legislación de la Comunidad Europea sobre los peligros de accidentes importantes de ciertas actividades industriales prevé que el fabricante esté obligado a tomar todas las medidas necesarias, con el fin de evitar accidentes graves y limitar sus consecuencias para el hombre y el ambiente, al producir acrilonitrilo, o cuando se almacena en cantidades iguales o superiores a 350 toneladas (fecha en vigor: 1984). Además, cuando se produce acrilonitrilo en cantidades superiores a 200 toneladas o se almacena en cantidades superiores a 5 000 toneladas, debe notificarse a las autoridades competentes, incluyendo información sobre la sustancia, las instalaciones, e información sobre posibles situaciones de accidentes mayores y planes de emergencia.

En la República Federal Alemana se prohíbe o limita el manejo del acrilonitrilo para adolescentes y mujeres embarazadas y lactantes (fecha en vigor: 1980).

En los Estados Unidos de América, se clasifican, para uso restringido, ciertos plaguicidas que contienen la sustancia como ingrediente activo (fecha en vigor: 1975).

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

6.3 Etiquetado, embalaje y transporte

La Legislación de la Comunidad Europea requiere que se rotule como sustancia peligrosa, utilizando los símbolos:



Let antaendelig
Leichtentzündlich
Αίον εύφλεκτο
Highly flammable
Fácilmente inflamable
Facilmente infiammabile
Licht ontvlambaar



Giftig
Giftig
Τοξικό
Toxic
Tóxico
Toxique
Tossico
Vergiftig

La etiqueta debe decir: puede causar cáncer; muy inflamable - manténgase alejado de fuentes de combustión; no fumar; también muy tóxico por inhalación, en contacto con la piel, y si se ingiere - irritante para la piel - evitar la exposición; obtener instrucciones especiales antes del uso - quitar de inmediato todas las prendas contaminadas; si no se siente bien, buscar atención médica (y mostrar la etiqueta en donde sea posible).

La Legislación de la Comunidad Europea sobre preparaciones, pinturas, barnices, tintas, pegamentos y productos similares que contengan acrilonitrilo requiere que se clasifiquen y etiqueten como tóxico, cuando la concentración del compuesto exceda 10 g/kg (1%), y como dañino cuando se encuentren en el rango de 2-10 g/kg, (0.2-1%) (fecha en vigor: 1983).

El Comité de Expertos de las Naciones Unidas para el Transporte de Productos Peligrosos clasifica al acrilonitrilo estabilizado como líquido inflamable (Clase 3) y sustancia venenosa (Riesgo Subsidiario 6.1) y sustancia muy peligrosa para propósitos de embalaje (Grupo de Embalaje I). Se recomiendan métodos de embalaje y etiquetas (1982 (r)).

REGLAMENTOS, GUÍAS

VALORES LÍMITE

MEDIO	ESPECIFICACIÓN	PAÍS/ORGANIZACIÓN
-------	----------------	-------------------

AIRE

Ocupacional

Australia
Brasil
República Democrática Alemana
República Democrática Alemana
República Federal Alemana

República Federal Alemana
Hungría
Hungría
Japón
Suecia
Suecia
Reino Unido
E.U.A. (ACGIH)
E.U.A. (OSHA)
E.U.A. (OSHA)
U.R.S.S.

AIRE

Ambiental

U.R.S.S.

AGUA

Superficial

U.R.S.S.

* TWA (siglas en inglés) = promedio ponderado en el tiempo en un día de trabajo (en general 8 h)

Y NORMAS ACTUALES

DE EXPOSICIÓN

DESCRIPCIÓN DEL LÍMITE DE EXPOSICIÓN*	VALOR	FECHA EN VIGOR
Valor del umbral límite (TWA)	45 mg/m ³	1983 (r)
Límite aceptable (48 h/semana)	35 mg/m ³	1980 (r)
Concentración máxima admisible (TWA)	20 mg/m ³	1983 (r)
Límite de exposición a corto plazo	50 mg/m ³	1983 (r)
Concentración máxima en el lugar de trabajo	Retirada	1984 (r)
	(carcinogenicidad)	
Concentración técnica de referencia	13 mg/m ³	1984 (r)
Concentración máxima admisible (TWA)	0.5 mg/m ³	1978 (r)
Límite de exposición a corto plazo (30 min.)	0.5 mg/m ³	1978 (r)
Concentración máxima admisible (TWA)	45 mg/m ³	1985 (r)
Valor del umbral límite (TWA)	4 mg/m ³	1985
Límite de exposición a corto plazo (15 min.)	13 mg/m ³	1985
Límite de control (TWA)	4.0 mg/m ³	1985 (r)
Valor del umbral límite (TWA)	4.5 mg/m ³	1984 (r)
Límite de exposición permisible (TWA)	4.3 mg/m ³	1981 (r)
Valor techo (15 min)	22 mg/m ³	1981 (r)
Valor techo	0.5 mg/m ³	1977
Concentración máxima admisible (promedio por día)	0.03 mg/m ³	1984
Concentración máxima admisible	2.0 mg/litro	1983

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

La Organización Marítima Internacional clasifica al compuesto de manera similar (Clase 3.1; Riesgo subsidiario: Veneno; Grupo de Embalaje I) (1977(r)).

La etiquetas recomendadas por ambas organizaciones son:



Fondo: rojo

En los Estados Unidos de América cuando se transporta acrilonitrilo en volumen, se clasifica como “cargamento de peligro particular” para propósitos de reglamentos que controlen el manejo de cargas peligrosas en o adyacentes a instalaciones de zonas portuarias. Se requiere una autorización para el manejo de dicha carga (1981 (r)).

6.4 Eliminación de desechos

En los Estados Unidos de América, cualquier desecho sólido (excepto doméstico) que contenga acrilonitrilo debe listarse como desecho peligroso (sujeto a reglamentos de manejo, transporte, tratamiento y confinamiento, así como a requerimientos de autorización y notificación), a menos que se demuestre que el desecho no representa una amenaza a la salud humana o al medio ambiente cuando se le maneje de manera inapropiada (fecha en vigor : 1980). El dueño u operador de un incinerador de desechos peligrosos debe lograr una destrucción y eficiente remoción del 99.99% para esta substancia, si en su permiso de la EPA está designada como el constituyente orgánico principal peligroso (fecha en vigor : 1981). Se requieren permisos para la descarga de acrilonitrilo de cualquier fuente de suministro en aguas de los Estados Unidos de América (fecha en vigor: 1980). La EPA establece o ha establecido estándares para 21 industrias importantes (1981 (r)).