

CLORURO DE HIDRÓGENO

DOCUMENTACIÓN TOXICOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL DEL CLORURO DE HIDRÓGENO

DLEP 55

2011

VLA-ED®: 5 ppm (7,6 mg/m³)

VLA-EC®: 10 ppm (15 mg/m³)

Notación: -

Sinónimos: Ácido clorhídrico; ácido hidroclórico gas

Nº CAS: 7647-01-0

Nº CE : 231-596-7

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

A temperatura ambiente el cloruro de hidrógeno es un gas incoloro o ligeramente amarillo con un olor fuerte y penetrante. A temperaturas inferiores a -85 °C es un líquido color ámbar. En su forma anhidra, no ataca a metales ni aleaciones. Pero en presencia de humedad produce vapores que son corrosivos y atacan a la mayoría de los metales.

Peso molecular: 36,46

Fórmula molecular: HCl

Factor de conversión
(20°C, 101kPa): 1,52 mg/m³ = 1 ppm

Solubilidad: Muy soluble en agua, soluble en metanol, etanol y benceno.
No es soluble en hidrocarburos

Punto de fusión: -114,3°C

Punto de ebullición: -84,9°C

Presión de vapor: 400 kPa a 20°C

Densidad: 1,3 veces la densidad del aire

Límite de explosividad: -

Umbral de olor: 0,8 ppm (1,2 mg/m³)

USOS MÁS FRECUENTES

El cloruro de hidrógeno está presente en la naturaleza en las erupciones volcánicas; puede producirse en procesos de cloración y descloración, en plantas químicas y tratamientos superficiales. Su uso está muy extendido en síntesis químicas, en organoclorados, polimerización, alquilación y nitrosado. El cloruro de hidrógeno tiene numerosos usos.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

El cloruro de hidrógeno y los aerosoles de sus disoluciones se absorben fácilmente por el tracto respiratorio, formando iones cloro y pasando a ser indistinguible del cloro derivado de aportes en la dieta.

La toxicidad aguda del cloruro de hidrógeno y sus aerosoles es elevada: se han determinado valores de LC50 a 30 minutos de 2.644-4.701 ppm (1.739-3.093 mg/m³) y de 2.142-5.666 ppm (1.409-3.728 mg/m³), respectivamente, para el gas y el aerosol, en ratas y ratones (Darmer *et al*, 1974). Los efectos principales observados en los estudios de toxicidad aguda han sido irritación ocular, del tracto respiratorio superior y de zonas expuestas de la piel. Cuando se inhala a concentraciones altas, el gas provoca la necrosis de la capa epitelial de las vías nasoatraqueales así como enfisema alveolar, atelectasia y edema pulmonar. La exposición repetida de conejos y cobayas a cloruro de hidrógeno a 100 ppm (152 mg/m³) durante 6h/día y cinco días provocó únicamente dificultades respiratorias

leves y una ligera irritación ocular y nasal (Jones, 1972). Disminuyeron ligeramente los niveles de hemoglobina en sangre. La exposición de un mono, conejos y cobayas a 30 ppm (46 mg/m³) durante 6h/día y cuatro semanas no provocó efectos nocivos ni cambios morfológicos (Machle *et al*, 1942).

Darmer *et al* realizaron un estudio para determinar el LC50 en ratas y ratones expuestos a HCl en forma de gas y de aerosol durante 5 y 30 minutos. Los resultados obtenidos fueron, en forma de gas y de aerosol: LC50 (5 min) 40.898 y 31.008 ppm para ratas y 13.745 ppm y 11.238 ppm para ratones. El LC50 (30 min) de 4.701 y 5.666 ppm para ratas y 2.644 y 2.142 ppm para ratones.

No hay datos disponibles sobre genotoxicidad del cloruro de hidrógeno. En un estudio de carcinogénesis por inhalación adecuadamente ejecutado, se expuso a ratas a 10 ppm (15 mg/m³) de cloruro de hidrógeno, 6h/día y 5 días/semana durante toda su vida (Albert *et al*, 1982; Sellakumar *et al*, 1985). No se observó ningún efecto irritativo grave en el epitelio nasal. Ninguno de los animales tratados desarrolló lesiones preneoplásicas ni neoplásicas, lo que indica ausencia de actividad carcinógena.

Sellakumar *et al* estudiaron la carcinogenicidad del formaldehído y del cloruro de hidrógeno en ratas para determinar si la exposición conjunta a ambas sustancias podía aumentar los efectos cancerígenos del formaldehído. El estudio consistía en formar grupos de

exposición compuestos por 100 ratas y tenerlas durante 6 horas/día, 5 días/semana toda la vida en las siguientes condiciones: un grupo expuesto solo a aire normal; otro, en una atmósfera con 10 ppm de cloruro de hidrógeno; otro, con 15 ppm de formaldehído; y otro, a una mezcla de formaldehído y cloruro de hidrógeno. Los grupos de ratas expuestos a aire solo o a cloruro de hidrógeno no presentaron diferencias en sus índices de mortalidad. Los grupos expuestos a formaldehído o a la mezcla de formaldehído y cloruro de hidrógeno desarrollaron tumores nasales. La frecuencia de aparición de los tumores fue prácticamente la misma, lo que indica que la presencia de cloruro de hidrógeno no aumenta la carcinogenicidad del formaldehído.

No hay datos disponibles sobre toxicidad reproductiva ni teratogénesis.

Los datos sobre efectos en la salud humana se limitan en general a citas secundarias poco documentadas. La exposición de voluntarios masculinos a 50-100 ppm (76-152 mg/m³) de cloruro de hidrógeno durante 1 hora fue descrita

como escasamente tolerable (Henderson y Haggard, 1943). Se observó irritación de garganta tras una breve exposición a 35 ppm (53 mg/m³), y se consideró que la concentración máxima aceptable para exposición prolongada era de 10 ppm (15 mg/m³).

RECOMENDACIÓN

Los estudios sobre carcinogénesis realizados y descritos por Albert *et al* (1982) y Sellakumar *et al* (1985), donde se establece la ausencia de irritaciones graves en ratas expuestas a 10 ppm (15 mg/m³) de ácido clorhídrico, se consideraron la mejor base disponible para proponer los límites de exposición profesional. Aplicando un factor de incertidumbre de 2 dada la falta de datos controlados en seres humanos. El VLA-ED® recomendado es de 5 ppm (8 mg/m³). Se propone un VLA-EC® de 10 ppm (15 mg/m³) para evitar los picos de exposición que pudiesen provocar irritaciones.

No se considera necesario incluir la notación “vía dérmica”.

A los niveles aconsejados, no se prevén dificultades de medición.

BIBLIOGRAFÍA

WHO(1982). IPCS Environmental Health Criteria 21, Chlorine and Hydrogen Chloride. WHO Geneva.

Albert, R.E., Sellakumar, A.R., Laskin, S., Kuschner, M., Nelson, N. and Symder, C.A. (1982). Gaseous Formaldehyde and hydrogen chloride

induction of nasal cancer in the rat. J. Natl. Cancer Inst. 68, 597-603.

Darmer, K.I. jr., Kinkead, E.R. and Dipasquale, L.C. (1974). Acute toxicity in rats and mice exposed to hydrogen chloride gas and aerosols. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 35, 623-631.

Henderson, Y. and Haggan, H.W., (1943) Noxious Gases. Reinhold, New York, p126. Jones, F.L. (1972).J.Am.Med. Assoc. 222,1312.

Machle, W., Witxmiller, K.V., Scott, E.W. and Treon, J.F. (1942).The effect of the inhalation of hydrogen chloride. J. Ind. Hyg. Toxicol. 24,222.

Sellakumar, A.R., Synder, C.A., Solomon, J.J. and Albert, R.E. (1985).Carcinogenicity of formaldehyde and hydrogen chloride in rats. Toxicol. Appl. Pharmacol. 81, 401-406.