

PENTANO Y SUS ISÓMEROS

DOCUMENTACIÓN TOXICOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL DEL PENTANO Y SUS ISÓMEROS

DLEP 52

2010

VLA-ED®: 1000 ppm (3000 mg/m³)

VLA-EC®: –

Notación: –

NOMBRE	SINÓNIMO	Nº CAS	Nº EINECS
Pentano	n-pentano	109-66-0	203-692-4
Isopentano	2-metil butano	78-78-4	201-142-8
Neopentano	2,2-dimetil propano	463-82-1	207-343-7

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

El pentano es un líquido incoloro inflamable con olor a gasolina. Existe en tres formas isoméricas: n-pentano, el más importante, isopentano, que es más volátil, y neopentano.

Factor de conversión

(20 °C, 101 kPa): 3,0 mg/m³ = 1 ppm

Peso molecular: 72,15

Fórmula molecular: C₅H₁₂

Solubilidad: El isopentano y el neopentano son insolubles en agua, mientras que el pentano es ligeramente soluble en agua. El neopentano es soluble en etanol y en éter etílico. El pentano y el isopentano son solubles en etanol y muy solubles en éter etílico

Punto de fusión: –129,7 °C (pentano), –160 °C (isopentano) y –16,6 °C (neopentano).

Punto de ebullición: 36,1 °C (pentano), 27,9 °C (isopentano) y 9,5 °C (neopentano)

Presión de vapor: 68,3 kPa a 25 °C (pentano), 91,7 kPa a 25 °C (isopentano) y 171 kPa a 25 °C (neopentano)

Densidad: 2,49 veces la del aire

Límite de explosividad: inferior 1,4% y superior 7,8% (concentración en aire)

Umbral de olor: 400 ppm.

USOS MÁS FRECUENTES

El pentano y sus isómeros son componentes de las gasolinas y de diferentes fracciones volátiles de la destilación petrolífera. Se emplean en numerosos procesos de síntesis, incluyendo la fabricación de productos intermedios, agentes portadores y propelentes, en reacciones de polimerización y como disolventes de extracción. Su aplicación más importante se da en la industria de producción de gasolinas.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Existe muy poca información disponible sobre la toxicocinética y toxicodinámica del pentano, y no hay datos concretos acerca de sus isómeros. En estado gaseoso, se absorben por los pulmones por un proceso de difusión simple (Fiserova-Bergerova y Díaz, 1986). La retención pulmonar de los alcanos viene determinada por su solubilidad en la sangre y en los tejidos adiposos. Dado que el pentano presenta un menor coeficiente de partición que los n-alcanos de cadena más larga, se retiene menos que el hexano, heptano y octano, y por ello cabe suponer que es menos tóxico. No hay información disponible sobre su penetración cutánea. La producción endógena de pentano y de otros alcanos tiene lugar como resultado de la peroxidación de los lípidos. El pentano se metaboliza mediante un proceso de hidroxilación y posterior conjugación con ácido glucurónico *in vitro* en pentanol (Frommer *et al.*, 1970; Notten y Henderson, 1975).

El pentano no parece tener una elevada toxicidad aguda. La exposición de ratones a vapores de pentano puro durante 5 minutos no produjo ningún efecto reseñable a 16.000 ppm (48.000 mg/m³), dio leves síntomas de anestesia e irritación pulmonar a 32.000 y 64.000 ppm (96.000 y 192.000 mg/m³) y produjo anestesia profunda e irritación pulmonar a

128.000 ppm (384.000 mg/m³) (Swann *et al.*, 1974).

Los efectos críticos del pentano parecen ser la irritación del tracto respiratorio superior y, a muy altos niveles de exposición, narcosis. Un estudio comparativo de la neurotoxicidad de pentano, hexano y heptano no obtuvo evidencias de neurotoxicidad tras la exposición de ratas a 3.080 ± 270 ppm (9.240 ± 810 mg/m³) de n-pentano (> 99% de pureza) durante 12 horas/día, 7 días/semana y durante 16 semanas (Takeuchi *et al.*, 1980). Frontali *et al.* (1981) tampoco observaron evidencias de neurotoxicidad en ratas macho expuestas a pentano de pureza analítica a 3.000 ppm (9.000 mg/m³) durante 9 horas/día, 5 días/semana y en periodos de hasta 30 semanas.

Se llevaron a cabo estudios con mezclas de vapores al 25% de butano, pentano, isobutano e isopentano, principalmente para investigar su potencial nefrotoxicidad. Se expuso a diferentes grupos de ratas a la mezcla de ensayo a 44, 432 y 4.437 ppm (116, 1.150 y 11.800 mg/m³) durante 6 horas/día, 5 días/semana y durante 3 semanas (Aranyi *et al.*, 1986; Halder *et al.*, 1986). No se observaron reacciones clínicas ni se detectaron lesiones patológicas relacionadas con la exposición, ni cambios en los pesos corporales, peso de los órganos ni en la química del suero.

No hay datos disponibles sobre mutagénesis, carcinogénesis o toxicología reproductiva.

La exposición de seres humanos a pentano a 5.000 ppm (15.000 mg/m³) durante 10 minutos no produjo ningún síntoma (Patty y Yant, 1929). Diversos trabajos publicados citan la incidencia de polineuritis en trabajadores expuestos a mezclas de pentano y hexano (Inoue *et al.*, 1970; Gaultier *et al.*, 1973; Abbritti, 1976). Dada la ausencia de neurotoxicidad en los ensayos de pentano en animales, y

debido a las diferencias de metabolismo entre el pentano y los alcanos que son neurotóxicos conocidos, no se considera al pentano responsable de los efectos neurotóxicos observados en los ensayos de exposición con este tipo de mezclas. No hay datos disponibles sobre exposición laboral a pentano puro.

RECOMENDACIÓN

La base de datos disponibles sobre toxicología experimental y laboral del pentano y sus isómeros es extremadamente escasa, pero apunta a que se trata de sustancias de baja toxicidad y sin indicios de neurotoxicidad. No hay estudios disponibles en seres humanos que permitan deducir los límites de exposición profesional. Teniendo en cuenta los estudios

en animales de Takeuchi *et al.* (1980) y Frontali *et al.* (1981), donde no se apreciaban efectos en ratas expuestas a pentano puro a aproximadamente 3.000 ppm (9.000 mg/m³), y de Aranyi *et al.* (1986) y Halder *et al.* (1986), donde tampoco se observan efectos en ratas expuestas a una mezcla de alcanos a 4.437 ppm (11.800 mg/m³) que contiene un 25% de pentano y un 25% de isopentano, se consideró que un VLA-ED[®] a 8 horas de 1.000 ppm (3.000 mg/m³) sería adecuado para cubrir las incertidumbres sobre los datos disponibles y para garantizar la protección de los trabajadores.

No se considera necesario recomendar un VLA-EC[®], ni incluir la notación "vía dérmica".

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

BIBLIOGRAFÍA

Abbritti, G., Sicacus, A. A., Cianchetti, C., Coli, C. A., Curradi, F., Fertoni, G. F., Rosa, F. (1976). Shoe-makers polyneuropathy in Italy. The aetiological problem. *Br. J. Ind. Med.* 33, 92-99.

Anon (1995). Occupational Exposure Limits: Criteria Document for pentane, isopentane and neopentane.

Aranyi, C., O'Shea, W. J., Halder, C. A., Holdsworth, Ch. E., Cockrell, B. Y. (1986). Absence of hydrocarbon induced nephropathy in rats exposed subchronically to volatile hydrocarbon mixtures pertinent to gasoline. *Toxicol. Ind. Health.* 2, 85-94.

Fiserova-Bergerova, V., Diaz Maria, L. (1986). Determination and prediction of tissue-gas partition coefficients. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 58, 75-87.

Frommer, U., Ullrich, V., Staudinger, H. (1970). Hydroxylation of aliphatic compounds by liver microsomes, II. Effect of

phenobarbital induction in rats on specific activity and cytochrome P-450 substrate binding spectra. *Hoppe-Syler's Z. Physiol. Chem.* 351, 913-918.

Frontali, N., Amantini, M. C., Spagnolo, A., Guarcini, A. M., Saltari, M. C., Brugnone, F. (1981). Experimental neurotoxicity and urinary metabolites of the C5-C7 aliphatic hydrocarbons used as glue solvents in shoe manufacture. *Clin. Toxicol.* 18, 1357-1367.

Gaultier, M., Rancurel, G., Piva, C., Efthymioc, M. L. (1973). Polyneuritis and aliphatic hydrocarbons. *J. Eur. Toxicol.* 6, 294-296.

Halder, C. A., van Gorp, G. S., Hatoum, N. S., Warne, T. M. (1986). Gasoline vapor exposures. Part II. Evaluation of the nephrotoxicity of the major C4-C5 hydrocarbon components. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 47, 173-175.

Notten, R. F. and Henderson, P. T. (1975). Action of alkanes on drug-metabolizing

enzymes from guinea-pig liver. *Biochem. Pharmacol.* 24, 1093.

Inoue, T., Takeuchi, Y., Takeuchi, S., Yamada, S., Suzuki, H., Matshita, T., Hiyagaki, H., Maeda, K., Matsumoto, T. (1970). Industrial health survey of high incidence of n-hexane intoxication among vinyl sandal manufacturers. *Jpn. J. Ind. Health.* 12, 73-84.

Patty, F. A., Yant, W. P. (1929). Report of investigations odor intensity and symptoms produced by commercial propane,

butane, pentane, hexane and heptane vapor, No. 2979, U.S. Dept. Of Commerce, Bureau of Mines.

Swann, H. E., Kwon, B. K., Hogan, G. K., Snellings, W. M. (1974). Acute inhalation toxicology of volatile hydrocarbons. *J. Am. Ind. Hyg. Assoc.* 35, 511.

Takeuchi, Y., Ono, Y., Hisanaga, N., Kitoh, J., Sugiura, Y. (1980). A comparative study on the neurotoxicity of n-pentane, n-hexane and n-heptane in the rat. *Br. J. Ind. Med.* 37, 241-247.