

METIL VINIL CETONA

DOCUMENTACIÓN TOXICOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL DE LA METIL VINIL CETONA

DLEP 87

2014

VLA-ED[®]: -
VLA-EC[®]: 0,2 ppm (0,6 mg/m³)
Notación: vía dérmica, Sen

Sinónimos: acetil etileno, 3-buten 2-ona, butenona, metilen acetona, metil vinil acetona.

Nº CAS: 78-94-4

Nº CE: 201-160-6

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

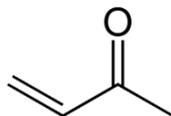
La metil vinil cetona (MVC) es un líquido inflamable incoloro o de color ligeramente amarillento y con olor irritante. Es estable sólo a temperaturas por debajo de 0°C y polimeriza fácilmente a temperatura ambiente.

Factor de conversión: 1 ppm = 2,92 mg/m³
(20°C, 101,3 kPa)

Peso molecular: 70,10

Fórmula molecular: C₄H₆O

Fórmula estructural:



Punto de ebullición: 81,4°C

Presión de vapor: 11 kPa a 25°C

Peso específico: 0,8636 g/cm³ a 20°C

Densidad de vapor: 2,41 veces la del aire

Punto de inflamación: -7°C

Límite de explosividad: inferior 2,1 % y superior 15,6 % (concentración en aire)

Umbral de olor: 0,57 mg/m³

USOS MÁS FRECUENTES

La MVC se utiliza como agente precursor en la fabricación de polímeros de estireno - MVC que se emplean como polímeros fotobiodegradables en aplicaciones de envasado. Se usa también como agente alquilante, como componente de resinas, y como intermediario en la síntesis de esteroides y vitamina A.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

La MVC está considerada como uno de los más potentes irritantes para las membranas mucosas tanto en animales como en humanos, particularmente para los ojos y el tracto respiratorio. Produce bronconeumonía y edema pulmonar agudo. En la industria del caucho sintético parece causar conjuntivitis y daños al epitelio corneal en exposiciones a altas concentraciones.

En contacto con la piel produce necrosis extensa y severa.

La exposición por inhalación a MVC puede producir una especie de depresión respiratoria de tipo anestésico y disnea.

Otros efectos incluyen afecciones del sistema nervioso central como temblores, dolor de cabeza, mareos, etc. En animales de experimentación el principal efecto después de la absorción por vía oral o percutánea es la depresión del SNC con apatía, desordenes de coordinación y parálisis de las extremidades.

ESTUDIOS EN ANIMALES

Toxicidad aguda

En estudios de toxicidad aguda con roedores se obtuvieron los siguientes datos: mediante inyección intraperitoneal

en ratones, una LD_{Lo}, dosis letal mínima de 16 mg/kg y una LD₅₀ de 80 mg/kg (Sax, 1984). Mediante administración oral se obtuvo una LD₅₀ oral de 23,1 mg/kg en ratas y 23,3 mg/kg en ratones. Por vía inhalatoria, la CL₅₀ (4horas) fue de 2,4 ppm en ratas y de 2,8 ppm en ratones (ACGIH, 2001).

En otro estudio con ratones se realizó el test RD₅₀, concentración que disminuye un 50% la frecuencia respiratoria, el valor obtenido para MVC fue de 5,3 ppm. Aparte de MVC, (Schaper, 1993), estudió la irritación sensorial en otros 290 compuestos y mezclas, de los cuales 90 compuestos, con propiedades irritantes, tenían establecido un valor TLV en 1991. Se obtuvo una buena correlación lineal entre el TLV y la RD₅₀: $TLV = 0,03 \times RD_{50}$, con una R² de 0,78.

No se han registrado estudios de toxicidad subcrónica, crónica, reprotoxicidad, para el desarrollo o de carcinogenicidad.

Los estudios de genotoxicidad, no dieron resultados concluyentes, no se encontró evidencia de mutagenicidad (DFG, 1998).

Absorción dérmica

La MVC se absorbe fácilmente a través de la piel intacta y afeitada de conejos, en un corto periodo de tiempo y en cantidades letales (DFG, 1998).

Efectos locales en la piel y membranas mucosas

Una gota de MVC sin diluir introducida en el saco conjuntival produce una severa degeneración corneal, daño grave en los párpados y, por último, pérdida del ojo. Después de aplicar 0,2 ml de MVC en piel intacta de conejos se produce hiperemia y posteriormente edema, que desaparece a los dos días,

pero se desarrollan úlceras profundas y purulentas con posterior formación de costras, la cicatrización y cura requiere 28-30 días (DFG, 1998).

Efectos alérgicos

La aplicación de MVC diluida durante 10 días en piel afeitada de un costado de cobaya produce irritación. Después de una pausa de 11 días al aplicar una disolución diez veces inferior en el otro costado produce una marcada reacción. También dieron positivo otros ensayos de sensibilización cutánea en cobayas (DFG, 1998).

ESTUDIOS EN HUMANOS

No se han encontrado estudios de toxicidad sistémica en humanos.

RECOMENDACIÓN

La MVC es un poderoso irritante de piel, ojos y tracto respiratorio. Sin embargo no hay datos en el campo de la higiene industrial para establecer a qué concentraciones en aire se producen estos efectos en humanos. En ausencia de datos de exposición se recomienda un valor límite de corta duración de 0,2 ppm, basado en la informaciones sobre su capacidad para producir irritación obtenidas en ratón RD₅₀ (5,28 ppm) por Schaper (1993) y Muller y Greff (1984). El valor que se obtendría a partir de RD₅₀ y la relación encontrada por Schaper, para MVC, sería igual a $0,03 \times 5,28 \text{ ppm} = 0,16 \text{ ppm}$.

Este valor concuerda con el valor AEGL-1 establecido provisionalmente por NAC/AEGL de 0,17 ppm.

Se asigna la notación "vía dérmica" debido a la rápida absorción que se produce a través de la piel y que causa toxicidad sistémica. También se asigna la notación de sensibilizante "Sen" debido a las indicaciones de la Comisión alemana para los MAK que considera a la MVC como sensibilizante dérmico basándose en experimentos con animales y esperando que se produzca un comportamiento similar en humanos, a tenor también de su estructura química.

El valor recomendado no protegerá necesariamente a los trabajadores susceptibles de una posible sensibilización o de posibles reacciones alérgicas a las personas previamente sensibilizadas. Por tanto, la concentración debería mantenerse tan baja como fuera posible por debajo del valor límite recomendado.

A los niveles aconsejados, no se prevén dificultades de medición. Los métodos analíticos consultados se aplicaron para estudios de medio ambiente, mediante una toma de muestras con tubos que contienen Tenax y Carbosieve S-III y análisis por cromatografía de gases con inyector de vaporización a temperatura programable (PTV).

BIBLIOGRAFÍA

ACGIH.(2001). Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 7th Ed.

Committee on Acute Exposure Guideline Levels (AEGLS). National Advisory Committee. EPA. Interim AEGL Methyl vinyl ketone. Interim 6/2008.

<http://www.epa.gov/oppt/aegl/pubs/rest182.htm>

Dangerous properties of industrial materials. 6 th ed. N. Irving Sax, 1984.

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft MAK Value Documentations, Methyl vinyl ketone. 1998.

<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics>

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft Sensitizing Substances. In: List of MAK and BAT Values 2013. Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area.

Eder, E.; Hoffman, C.; Deininger, C.: Identification and Characterization of Deoxyguanosine Adducts of Methyl Vinyl Ketone and Ethyl Vinyl Ketone. Genotoxicity of the Ketones in the SOS Chromotest. Chem. Res. Toxicol. 4:50–57 (1991).

Egyud, L.G.: Studies on Cell Division: The Effect of the Aldehydes, Ketones and alpha-Keto-aldehydes on the Proliferation of *Escherichia coli*. Curr. Mod. Biol. 1:14–20 (1967).

Gaffney SH et al.: A proposed approach for setting occupational exposure limits for sensory irritants based on chemosensory models. Ann Occup Hyg. 2007 Jun; 51(4):345-56.

Grant, W.M.: Toxicology of the Eye, 3rd ed., Charles C. Thomas, Springfield, IL (1986).

Lewis, AC., Seakins, PW., Denha, AM.,

Bartle, KD. In-situ field measurements of isoprene, its oxidation products and selected monoterpenes in a eucalyptus forestforest. Application note nº 021. University of Leeds. U.K.

Muller, J.; Greff, G.: Investigation into the Relationship Between the Toxicity of Molecules of Industrial Interest and Physicochemical Properties: Upper Respiratory Tract Irritation Test Applied to Four Chemical Families. Fd. Chem. Toxic. 22(8):661–664 (1984).

Neudecker, T.; Eder, E.; Deininger, C.; et al.: Mutagenicity of Methyl Vinyl Ketone in *Salmonella typhimurium* TA100 — Indication for Epoxidation as an Activation Mechanism. Mutat. Res. 227:131–134 (1989).

Schaper, M.: Development of a Database for Sensory Irritants and Its Use in Establishing Occupational Exposure Limits. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 54(9):488–544 (1993).

Sittig, M.: Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens. Vol. 2, pp. 1144–1145. Noyes Publ., Park Ridge, NJ (1991).

Topping, D.C.; Morgott, D.A.; David, R.M.; O'Donoghue, J.L.: Ketones. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 4th ed., Volume 2C, Toxicology, G.D. Clayton and F.E. Clayton, Eds. John Willey & Sons, Inc., New York (1994).