

シクロヘキサンのACGIH提案理由書

シクロヘキセン

CAS 番号 : 110-83-8

同義語 : テトラヒドロベンゼン

分子式 : C_6H_{10} TLV-TWA、300 ppm (1010 mg/m^3)

要約

シクロヘキセンに対する職業被曝について、一部はシクロヘキサンとの類似から 300 ppm (1010 mg/m^3) の TLV-TWA が勧告されている。(シクロヘキサンについての TLV ドキュメンテーション参照)。この値は、限られたデータに基づいて、眼と粘膜刺激の可能性を最小化することを意図している。皮膚、SEN、または発癌性の記号または TLV-STEL を勧告するのに十分なデータは入手できなかった。

化学的及び物理的性質

シクロヘキセンは、0.18 ppm の臭気閾値を持つ無色の液体である。⁽¹⁾ シクロヘキセンには危険な火災のおそれがある。

化学的及び物理的性質は以下のとおり：⁽²⁾

分子量 : 82.14

比重 : 20°C において 0.8098

凝固点 : -103.7°C

沸点 : 760 トールの下で 83°C

蒸気圧 : 20°C において 67 トール

密閉カップ引火点 : -6°C

溶解度 : 水に不溶性、有機溶媒による混和性あり

25°C、760 トールにおける換算係数

1 ppm = 3.35 mg/m^3 ; 1 mg/m^3 = 0.298 ppm

主な用途

シクロヘキセンは触媒溶媒として油抽出、有機合成に、またアジピン酸及びマレイン酸の製造に用いられている。⁽²⁾

シクロヘキセンはまた自動車排気の成分でもある。⁽³⁾

動物実験

急性

不十分な急性毒物学的データはシクロヘキセンが穏やかにのみ有毒であることを示した。ラザリュウ⁽⁴⁾は 8850ppm までの 1 回の曝露が実験動物に厳しく作用することを見出した；14,800ppm までの 1 回の曝露は致命的であった。

慢性

ラット、モルモット、およびうさぎについて、150、300、または 600ppm のシクロヘキセンの下で 6 時間/日、5 日/週、6 ヶ月間、慢性の吸入の実験⁽⁴⁾が行われた。3 グループの全てにおける血清アルカリ性フォスファターゼの顕著な増加並びにラットにおける 600ppm の濃度の下での体重増加量の減少が認められたけれども、血液学的諸数値 (白血球、赤血球、血小板、ヘモグロビン、ヘマトクリット、微分計数)並びに血液生化学的諸数値 (グルコース、血液尿素窒素、コレステロール、血清グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ、血清グルタミン酸—オキサロ酢酸トランスアミナーゼ、乳酸脱水素酵素、電解質) はほとんど正常な限度内にあった。

TLV 勧告

6 ヶ月動物吸入実験データ⁽⁵⁾、並びに眼及び粘膜の刺激原としてのシクロヘキサンとの類似性 (シクロヘキサンについての TLV ドキュメンテーション参照) によって、シクロヘキセンについては 300ppm の TLV-TWA が勧告される。

皮膚、SEN、あるいは発癌性記号または TLV-STEL を勧告するのに十分なデータは入手できなかった。

8 時間 TWA が勧告限度内にあっても、読者が TLV-TWA より上の偏倚運動の制御・誘導のための“TLVs と BEIs のドキュメンテーション”の現行版の“化学物質 TLVs への入門”における偏倚運動限界についての章に精通していることを期待する。

TLV の歴史

1946 年-1947 年；MAC-TWA、400 ppm

1948-1966；TLV-TWA、400 ppm

1965；提案：TLV-TWA、300 ppm

1967-現在；TLV-TWA、300 ppm

資料出所 ACGIH 提案理由書 (2004)

CYCLOHEXENE

CAS number: 110-83-8

Synonym: Tetrahydrobenzene

Molecular formula: C₆H₁₀

TLV-TWA, 300 ppm (1010 mg/m³)

Summary

A TLV-TWA of 300 ppm (1010 mg/m³) is recommended for occupational exposure to cyclohexene, in part by analogy with cyclohexane (see *TLV Documentation for Cyclohexane*). This value is intended to minimize the potential for eye and mucous membrane irritation, based on limited data. Sufficient data were not available to recommend Skin, SEN, or carcinogenicity notations or a TLV-STEL.

Chemical and Physical Properties

Cyclohexene is a colorless liquid with an odor threshold of 0.18 ppm.⁽¹⁾ Cyclohexene is a dangerous fire risk. Chemical and physical properties include:⁽²⁾

- Molecular weight: 82.14
- Specific gravity: 0.8098 at 20°C
- Freezing point: -103.7°C
- Boiling point: 83°C at 760 torr
- Vapor pressure: 67 torr at 20°C
- Closed cup flash point: -6°C
- Solubility: insoluble in water; miscible with organic solvents
- Conversion factors at 25°C and 760 torr:
1 ppm = 3.35 mg/m³; 1 mg/m³ = 0.298 ppm

Major Uses

Cyclohexene has been used in oil extraction, organic synthesis, as a catalyst solvent, and in the manufacture of adipic and maleic acids⁽²⁾. Cyclohexene is also a component of motor vehicle exhaust.⁽³⁾

Animal Studies

Acute

The scant acute toxicologic data indicated cyclohexene to be only mildly toxic. Lazarew⁽⁴⁾ found one-time exposure to 8850 ppm seriously affected laboratory animals; one-time exposure to 14,800 ppm was lethal.

Chronic

A chronic inhalation study⁽⁴⁾ was conducted with

rats, guinea pigs, and rabbits at 150, 300, or 600 ppm cyclohexene 6 hours/day, 5 days/week for 6 months. Although a significant increase in serum alkaline phosphatase occurred in all three groups and rats showed a decrease in body weight gain at the 600 ppm concentration, most of the parameters in the hematologic profile (white blood cells, red blood cells, platelets, hemoglobin, hematocrit, differential count) and the biochemical profile (glucose, blood urea nitrogen, cholesterol, serum glutamic pyruvic transaminase, serum glutamic-oxaloacetic transaminase, lactate dehydrogenase, electrolytes) were within normal limits.

TLV Recommendation

Based on the 6-month animal inhalation study data⁽⁵⁾ and by analogy with cyclohexane, an irritant of the eyes and mucous membranes (see *TLV Documentation for Cyclohexane*), a TLV-TWA of 300 ppm is recommended for cyclohexene.

Sufficient data were not available to recommend Skin, SEN, or carcinogenicity notations or a TLV-STEL. The reader is expected to be familiar with the section on *Excursion Limits* in the "Introduction to the Chemical Substance TLVs" of the current edition of the *Documentation of the TLVs and BEIs* for the guidance and control of excursions above the TLV-TWA, even when the 8-hour TWA is within the recommended limit.

Historical TLVs

- 1946-1947: MAC-TWA, 400 ppm
- 1948-1966: TLV-TWA, 400 ppm
- 1965: *Proposed*: TLV-TWA, 300 ppm
- 1967-present: TLV-TWA, 300 ppm

References

1. Amore, J.E.; Hautala, E.: Odor as an Aid to Chemical Safety: Odor Thresholds Compared with Threshold Limit Values and Volatilities for 214 Industrial Chemicals in Air and Water Dilution. *J. Appl. Toxicol.* 3(6):272-289 (1983).
2. Merck & Co., Inc.: Cyclohexene. In: *The Merck Index*, 12th edition on CD-ROM, Version 12:1. S. Budavari, M. O'Neil, A. Smith, et al. (Eds.): Chapman & Hall, New York (1996).

3. Stump, F.D.; Dropkin, D.L.: Gas Chromatographic Method for Quantitative Determination of 2 Carbon-13-Hydrocarbons in Roadway Vehicle Emissions. Anal. Chem. 57(13) 2629-2634. (1985).
4. Lazarew, N.W.: On the Toxicity of Various Hydrocarbon

- Vapors. Arch. Exp. Path. Pharmacol. 143:223-233 (1929).
5. Laham, S.: Inhalation Toxicity of Cyclohexene. Abstract #152. Toxicol. Appl. Pharmacol. 37(1):155 (1976).