

Schwefelhexafluorid

MAK 1000 ppm
6000 mg/m³

Datum der letzten Festsetzung: 1958

Synonyma:

Chemische Bezeichnung: Schwefelhexafluorid

Formel: SF₆

Molekulargewicht: 146,05
Schmelzpunkt: -50,7 °C (Druck)
Siedepunkt: -64 °C (subl.) 760 Torr
Dampfdruck bei 20 °C: 21,4 kPa/cm²

1 ppm = 6,070 mg/m³ 1 mg/m³ = 0,165 ppm

Allgemeiner Wirkungscharakter

Reines Schwefelhexafluorid ist physiologisch indifferent und kann in seiner Inertheit mit Helium oder Stickstoff verglichen werden. Seine Löslichkeit in Wasser ist extrem gering, es ist praktisch untoxisch. In extrem hohen Konzentrationen (~ 800.000 ppm) ist eine geringe narkotische Wirkung mit Analgesie und Schläfrigkeit beobachtet worden [1].

Die Aufnahme von SF₆ erfolgt durch Inhalation. Zu seinem Verhalten im Organismus liegen keine Untersuchungen vor; es wird wahrscheinlich unverändert und rasch über die Lunge ausgeschieden.

Erfahrungen beim Menschen

Nach der Inhalation von 790.000 ppm in 21% O₂ (ohne Zeitangabe) wurde leichte Analgesie, Schläfrigkeit und eine Veränderung der Klangfarbe der Stimme beobachtet [1], in anderen Versuchen bei einer Mischung von 800.000 ppm und 20% O₂/5 min peripheres Kribbeln und ein gering verändertes Hörvermögen [2]. Eine sedative Wirkungskomponente ist ab 55% SF₆ (= 550.000 ppm) beim Menschen zu beobachten [1]. Bei 780.000 ppm + O₂ (ohne Zeitangabe) konnten keine systemischen Effekte nachgewiesen werden [3].

Subakute und chronische Inhalationsversuche beim Menschen liegen nicht vor.

Tierexperimentelle Befunde

Eine Mischung von 800.000 ppm SF₆ und 20% O₂/44 min führte bei Meerschweinchen, Katzen und Kaninchen zu keinen toxischen Erscheinungen [4]. Nach 800.000 ppm und 20% O₂/8 Std waren die Lungen von Mäusen makroskopisch, mikroskopisch und gravimetrisch unauffällig [5].

Ratten vertrugen eine Konzentration von 170.000 ppm/18 Std [6] ebenso wie 800.000 ppm in 20% O₂/16–24 Std ohne Zeichen der Intoxikation, Irritation oder andere toxische Effekte [7].

SF₆ in die vordere Augenkammer von Kaninchen gebracht, verursachte bei einigen Tieren eine vorübergehende Hyperämie der Iris und ein leichtes Cornealödem. Die Resorption erfolgte mit einer Geschwindigkeit (3–5 Tage), die ähnlich inerten Gasen wie N₂ war [8].

Bei 720.000 ppm/6 Std war das Wachstum von Ratten bis 77 Tage, nach erneuter Exposition am 40. Tag bei gleicher Konzentration bis 135 Tage nicht beeinträchtigt [3].

Der erforderliche Minimaldruck, der zum Aufheben des „Aufrichtreflexes“ von Mäusen erforderlich war, wurde mit ED₅₀ = 6,9 atm angegeben (vergleichsweise: N₂O = 1,5 atm) [9].

Auch die wiederholte Exposition (8 Std/tgl über 3–5 Tage) blieb bei 800.000 ppm und 20% O₂ ohne nachweisbare Reizwirkung auf Luftwege und Lungenparenchym von Mäusen [5, 10].

Begründung des MAK-Wertes

Nach den vorliegenden Untersuchungen ist Schwefelhexafluorid ohne primäre Toxizität, eine Stickwirkung kann eintreten, wenn bei zu hoher Konzentration von SF₆ der Sauerstoff unter die kritische Grenze gesenkt wird. Dies gründet sich auf akute und subchronische Tierversuche sowie auf akute Expositionen von Menschen; chronische Untersuchungen liegen nicht vor.

Schon sehr geringe Verunreinigungen von Schwefeldecafluorid (S₂F₁₀) entfalten jedoch eine starke Lungenreizwirkung. Der MAK-Wert gilt daher nur für reinstes Schwefelhexafluorid.

Der Wert von 1000 ppm stellt keine Toxizitätsgrenze dar. Er ist lediglich als obere, analytisch noch beherrschbare Begrenzung für toxikologisch nicht unmittelbar wirksame Gase, ähnlich wie bei bestimmten Fluorkohlenwasserstoffen, angesetzt. Es besteht somit ein weiter Sicherheitsspielraum.

Literatur

1. Virtue, R. W., R. H. Weaver: *Anesthesiology* 13, 605 (1952)
2. Glauser, S. C., E. M. Glauser: *Arch. environm. Hlth* 13, 467 (1966)
3. Specht, H., H. F. Brubach: *Science* 114, 662 (1951)

4. Kimmerle, G.: Arch. Toxikol. 18, 140 (1960)
5. Henschler, D.: Unveröffentlichte Untersuchungen (1965) des Institutes für Toxikologie und Pharmakologie der Universität Würzburg, Würzburg, Koellikerstr. 2
6. Clayton, J. W., Jr.: J. occ. Med. 4, 262 (1962)
7. Lester, D., L. A. Greenberg: Arch. industr. Hyg. 2, 348 (1950)
8. Grant, W. M.: Unveröffentlichte Untersuchungen, zit. bei Grant, W. M.: „Toxicology of the Eye“, S. 508, Charles C. Thomas Publ., Springfield, Illinois/USA 1962
9. Miller, K. W., W. D. M. Paton, E. B. Smith: Brit. J. Anaesth. 39, 910 (1967)
10. Stier, A.: Unveröffentlichte Untersuchungen (1965) des Institutes für Toxikologie und Pharmakologie der Universität Würzburg, Würzburg, Koellikerstr. 2

abgeschlossen am 1. 2. 1971

