

Die BG RCI ist seit 2010 Rechtsnachfolger der BG Chemie

TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNGEN

ISBN 0937-4248

TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG

Ausgabe 06/00

ISSN 0937-4248

Sulfurylchlorid Nr. 179

CAS-Nr. 7791-25-5



BG Chemie
Berufsgenossenschaft der
chemischen Industrie

ISSN 0937-4248

Die Erstellung der TOXIKOLOGISCHEN BEWERTUNGEN ist nach bestmöglicher Sorgfalt erfolgt, jedoch ist eine Haftung bei fehlerhaften Angaben oder Bewertungen ausgeschlossen.

© Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Heidelberg

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung, vorbehalten. Nachdrucke - auch auszugsweise - nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie
Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg
Telefon: 06221 523 (0) 400
E-Mail: praevention@bgchemie.de
Internet: www.bgchemie.de

Sulfurylchlorid

Sulfuryl chloride

1 Zusammenfassung und Bewertung

Sulfurylchlorid reagiert mit Wasser unter Bildung von Salzsäure und Schwefelsäure. Diese Reaktion erklärt die extreme Reiz- bzw. Ätzwirkung des Stoffes auf Haut und Schleimhäute.

Bei einmaliger Inhalation ist Sulfurylchlorid toxisch (LC₅₀ Ratte, 4 Stunden 878 mg/m³; LC₅₀ Ratte, 1 Stunde 330 mg/m³ und 723 mg/m³ (männliche Tiere) bzw. 1336 mg/m³ (weibliche Tiere)). Bei subakuter Inhalation von Sulfurylchlorid in Konzentrationen von 0 (Kontrollen), 3, 10 bzw. 30/20 ppm (entsprechend 0, 16,6, 55,2 bzw. 165,6/110,4 mg/m³) über 2 Wochen ist es bei Ratten in der hohen Konzentration zu Todesfällen und retardierter Körpergewichtsentwicklung und ab einer Konzentration von 10 ppm zu einem konzentrationsabhängigen Anstieg von Erythrozytenzahl, Hämoglobin-Spiegel und relativem Lungengewicht gekommen. Histologisch sind in der mittleren und oberen Konzentrationsgruppe fibrinös-nekrotische Bronchopneumonie und in der oberen Konzentrationsgruppe zudem eine fibrinös-eitrig Rhinitis festgestellt worden. Bei den Tieren der 3 ppm-Gruppe ist nach den Autoren als einziger Befund eine Verstärkung der normalerweise vorkommenden murinen Pneumonitis beobachtet worden.

In einem Salmonella/Mikrosomen-Test mit und ohne metabolische Aktivierung hat Sulfurylchlorid am Salmonella typhimurium-Stamm TA 100 ohne metabolische Aktivierung eine konzentrationsabhängige Erhöhung der Revertanzahl bewirkt. Dieses positive Ergebnis ist in zwei weiteren Salmonella/Mikrosomen-Testen mit und ohne metabolische Aktivierung am Stamm TA 100 nicht bestätigt worden.

Nach akzidentieller lokaler und inhalativer Einwirkung von Sulfurylchlorid sind bei einem Beschäftigten Verätzung am Unterschenkel und Atemwegsreizung festgestellt worden.

Summary and assessment

Sulfuryl chloride reacts with water to form hydrochloric acid and sulphuric acid. This reaction explains the extremely irritant and corrosive action of the compound on the skin and mucous membranes.

Sulfuryl chloride is toxic upon single inhalation (LC₅₀ rat, 4 hours 878 mg/m³; LC₅₀ rat, 1 hour 330 mg/m³ and 723 mg/m³ (males) and 1336 mg/m³ (females)). In rats, subacute inhalation of sulfuryl chloride at concentrations of 0 (controls), 3, 10 and 30/20 ppm (equivalent to 0, 16.6, 55.2 and 165.6/110.4 mg/m³) for 2 weeks caused deaths and retardation of body weight gain at the high concentration levels, and at concentrations of 10 ppm and above concentration-dependent increases in red blood cell counts, haemoglobin levels and relative lung weights were seen. Histological examination revealed fibrinonecrotic bronchopneumonia in the mid and top concentration groups and in addition fibrinopurulent rhinitis in the top concentration group. According to the authors the only finding observed in the animals of the 3-ppm group was an increase in normally occurring murine pneumonitis.

In a Salmonella/microsome assay conducted in Salmonella typhimurium strain TA 100 with and without metabolic activation, sulfuryl chloride caused a concentration-dependent increase in revertant count in the absence of metabolic activation. This positive result was not confirmed by two further Salmonella/microsome tests in strain TA 100 in the presence and absence of metabolic activation.

On accidental local and inhalation exposure, sulfuryl chloride was found to cause lower-leg corrosions and respiratory tract irritation in one employee.

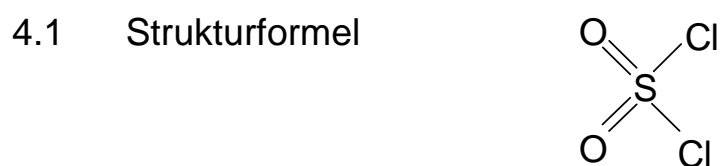
2 Stoffname

2.1	Gebrauchsname	Sulfurylchlorid
2.2	IUPAC-Name	Sulfurylchlorid
2.3	CAS-Nr.	7791-25-5
2.4	EINECS-Nr.	232-245-6

3 Synonyme, Trivial- und Handelsnamen

Schwefelsäuredichlorid
Sulfonylchlorid
Sulfonyl chloride
Sulfonyl dichloride
Sulfur chloride oxide
Sulfuric dichloride
Sulfuric oxychloride
Sulfur oxychloride
Sulfuryl chloride
Sulphonyl chloride
Sulphuric oxychloride
Sulphur oxychloride

4 Struktur- und Summenformel



5 Physikalisch-chemische Eigenschaften

5.1	Molekularmasse, g/mol	134,96	
5.2	Schmelzpunkt, °C	- 54	(EC, 1996; Falbe und Regitz, 1992; Lauss und Steffens, 1994)
		- 54,1	(Budavari et al., 1989)
5.3	Siedepunkt, °C	69 (bei 1013 hPa)	(EC, 1996; Falbe und Regitz, 1992)
		69,1 (bei 1013 hPa)	(Lauss und Steffens, 1994)
		69,3	(Budavari et al., 1989)
5.4	Dampfdruck, hPa	127 (bei 18 °C)	(Lauss und Steffens, 1994)
		148 (bei 20 °C)	(EC, 1996)
		511 (bei 50 °C)	(EC, 1996)
5.5	Dichte, g/cm ³	1,667 (bei 20 °C)	(Bayer, 1997)
		1,6674 (bei 20 °C)	(Budavari et al., 1989)
		1,67 (bei 20 °C)	(EC, 1996)
		1,6570 (bei 25 °C)	(Lauss und Steffens, 1994)
5.6	Löslichkeit in Wasser	reagiert mit Wasser unter Bildung von Schwefelsäure und Salzsäure	(Falbe und Regitz, 1992; Lauss und Steffens, 1994)
5.7	Löslichkeit in organischen Lösemitteln	mischbar mit Benzol, Toluol, Ether, Eisessig u. a. organischen Lösemitteln	(Budavari et al., 1989; Falbe und Regitz, 1992)
5.8	Löslichkeit in Fett	-	
5.9	pH-Wert	-	
5.10	Umrechnungsfaktor	1 ml/m ³ (ppm) \triangleq 5,52 mg/m ³ 1 mg/m ³ \triangleq 0,18 ml/m ³ (ppm) (bei 1013 hPa und 25 °C)	

6 Herstellung, Produktionsmenge und Verwendung

6.1 Herstellung

Aus Schwefeldioxid und Chlor in Gegenwart von Aktivkohle oder Campher (Budavari et al., 1989; Falbe und Regitz, 1992; Lauss und Steffens, 1994).

6.2 Hergestellte oder eingeführte Menge

> 1000 t/Jahr (VCI, 1988).

6.3 Verwendung

Chlorierungs- und Sulfonierungs- oder Chlorsulfonierungsmittel bei organischen Synthesen, z. B. bei der Herstellung von Chlorphenol und Chlorthymol. Es wurde in Kampfgasformulierungen eingesetzt (Budavari et al., 1989).

Als wasserentziehendes Mittel, zur Chlorierung organischer Verbindungen und zur Einführung der SO₂-Gruppe in Kohlenstoff-Verbindungen, z. B. bei der Herstellung von Sulfonylchloriden, Sulfonsäuren und Sulfonaten, als Kathodenmaterial und in Lithium-Batterien (Falbe und Regitz, 1992).

7 Experimentelle Befunde

7.1 Toxikokinetik und Metabolismus

Keine Information vorhanden.

7.2 Akute und subakute Toxizität

Die LC₅₀ von Sulfurylchlorid (Reinheitsgrad ca. 100 %) für männliche Sprague-Dawley-Ratten (10 Tiere/Gruppe) wurde bei einmal 4stündiger Inhalation (nose only) mit 159 ppm (entsprechend 878 mg/m³) ermittelt. Alle exponierten Tiere zeigten roten Nasen- und Augenausfluß. Bei den überlebenden Tieren wurde für 1 bis 2 Tage nach der Exposition Körpergewichts-

verlust beobachtet. Makroskopische Befunde wurden nicht mitgeteilt (Du Pont, 1982; Kelly und Stula, 1983).

Weitere LC₅₀-Werte wurden für männliche Ratten mit 131 ppm (entsprechend 723 mg/m³) und für weibliche Ratten mit 242 ppm (entsprechend 1336 mg/m³) mitgeteilt. Die Expositionszeit betrug eine Stunde (keine weiteren Angaben; Bayer, 1987).

Für männliche und weibliche Ratten (10 Tiere/Gruppe) wurde nach einstündiger Exposition gegenüber Sulfurylchlorid (Reinheitsgrad ca. 100 %) ein LC₅₀-Wert von 330 mg/m³ errechnet. Alle geprüften Konzentrationen bewirkten Salivation und Dyspnoe, deren Schweregrad konzentrationsabhängig war. Lokal wurden Tränenfluß und Chemosis mit Erythemen der Haut um Ohren und Nase beobachtet. Die Sektion der überlebenden und verendeten Tiere ergab hämorrhagische Lungen. Bei den verendeten Tieren wurden zudem starke Erytheme im Gastrointestinaltrakt festgestellt (Stauffer, 1970).

In einem subakuten Versuch wurden Sprague-Dawley-Ratten täglich 6 Stunden lang an 5 Tagen/Woche für 2 Wochen gegenüber Sulfurylchlorid in Konzentrationen von 0 (Kontrollen), 3, 10 oder 30 ppm (entsprechend 0, 16,6, 55,2 oder 165,6 mg/m³) exponiert. Die hohe Konzentration (30 ppm) wurde nach zwei Expositionen wegen erheblichen Körpergewichtsverlustes auf 20 ppm (entsprechend 110,4 mg/m³) reduziert. Die Exposition dieser Konzentrationsgruppe wurde nach 8 Expositionen wegen des Todes zweier Tiere beendet. Unmittelbar nach der Exposition wurde ein konzentrationsabhängiger Anstieg der Erythrozytenzahl, des Hämoglobin-Spiegels und der relativen Lungengewichte bei den Ratten der mittleren und hohen Konzentrationsgruppe festgestellt. Histopathologisch fand sich bei den Tieren der mittleren und hohen Konzentrationsgruppe eine fibrinös-nekrotische Bronchopneumonie und bei den Ratten der oberen Konzentrationsgruppe außerdem eine fibrinös-eitrige Rhinitis. Nach einer 2wöchigen Nachbeobachtungszeit waren diese Befunde sowie die retardierte Körpergewichtsentwicklung deutlich reversibel. Bei den Tieren der 3 ppm-Gruppe wurde als einziger Befund eine Verstärkung der normalerweise vorkommenden murinen Pneumonitis beobachtet (keine weiteren Angaben; Kelly und Stula, 1983).

7.3 Haut- und Schleimhautverträglichkeit

Flüssiges Sulfurylchlorid und seine Dämpfe wirken an Haut und Schleimhäuten stark ätzend (keine weiteren Angaben; Bayer, 1987).

7.4 Sensibilisierende Wirkung

Keine Information vorhanden.

7.5 Subchronische und chronische Toxizität

Keine Information vorhanden.

7.6 Genotoxizität

7.6.1 In vitro

Sulfurylchlorid (keine Angaben zum Reinheitsgrad; Lösungsmittel Ethylenglykoldimethylether) wurde im Salmonella/Mikrosomen-Test (Standard-Platteninkorporationstest) an den Salmonella typhimurium-Stämmen TA 98, TA 100, TA 1535 und TA 1537 ohne und mit metabolischer Aktivierung (S9-Mix aus mit Aroclor 1254 induzierter Rattenleber) geprüft. Die Konzentrationen betragen 10 bis 5000 µg/Platte. 5000 µg/Platte waren für alle geprüften Stämme und 3333,3 µg/Platte für die Stämme TA 98 und TA 100 bakteriotoxisch. Beim Stamm TA 100 ergab sich ein konzentrationsabhängiger Anstieg der Revertanzahlen ohne metabolische Aktivierung. Sulfurylchlorid erwies sich somit in dieser Studie am Stamm TA 100 als genmutagen (CCR, 1989).

Zur Abklärung des positiven Ergebnisses am Salmonella typhimurium-Stamm TA 100 wurde ein weiterer Salmonella/Mikrosomen-Test an diesem Stamm als Standard-Platteninkorporationstest mit Sulfurylchlorid (keine Angaben zum Reinheitsgrad) in Konzentrationen von 15 bis 5000 µg/Platte bzw. als Präinkubationstest in Konzentrationen von 15 bis 250 µg/Platte ohne und mit metabolischer Aktivierung (S9-Mix aus mit Aroclor 1254 induzierter Rattenleber) durchgeführt. Als Lösungsmittel wurde Ethylenglykoldimethylether verwendet. Das Ergebnis war negativ. Eine bakteriotoxische Wirkung war ab 100 bis 500 µg/Platte nachweisbar (BASF, 1991).

In einem Salmonella/Mikrosomen-Test - durchgeführt als Standard-Platteninkorporationstest nur am Salmonella typhimurium-Stamm TA 100 ohne und mit metabolischer Aktivierung (S9-Mix aus mit Aroclor 1254 induzierter Rattenleber) - wurde Sulfurylchlorid (Reinheitsgrad 99,8 %, gelöst in Ethylenglykoldimethylether) in Konzentrationen von 6,4 bis 4000 µg/Platte eingesetzt. Da Sulfurylchlorid langsam zu Salzsäure und Schwefelsäure hydrolysiert (molares Verhältnis 2 : 1), wurde parallel auch eine äquimolare Mischung von Salz- und Schwefelsäure geprüft (Lösungsmittel Ethylenglykoldimethylether). In den höheren Konzentrationen wurde eine schwache Bakteriotoxizität von Sulfurylchlorid festgestellt, doch konnten Konzentrationen bis 4000 µg/Platte noch ausgewertet werden. Vergleichbare bakteriotoxische Effekte wurden für die Salz-/Schwefelsäure-Mischung beobachtet. Weder mit noch ohne metabolische Aktivierung konnte eine genmutagene Wirkung von Sulfurylchlorid am Stamm TA 100 festgestellt werden. Auch die Mischung aus Salz- und Schwefelsäure erwies sich als negativ (Bayer, 1993).

7.6.2 In vivo

Keine Information vorhanden.

7.7 Kanzerogenität

Ein mit 0,19 bis 0,41 mg Benz(a)pyren/kg verunreinigtes Sulfurylchlorid wurde zusammen mit einer Reihe anderer Verbindungen an Mäusen (F1, C₅₇B₁xCBA) auf eine mögliche kanzerogene Wirkung geprüft. Der Stoff wurde den Tieren chronisch als 4prozentige Lösung dermal appliziert. Außerdem wurde einer Gruppe nach einmaliger Benz(a)pyren-Gabe Sulfurylchlorid dermal verabreicht (keine weiteren Angaben). Insgesamt traten bei 2 Tieren Talgdrüsenadenome und bei einem Tier ein Plattenepithelkarzinom auf (keine Angabe in welchen Gruppen). Die Autoren sahen aufgrund dieser Ergebnisse ein kanzerogenes Gesundheitsrisiko von Sulfurylchlorid als bestätigt. Weiterhin wurde ein Talgdrüsenchwundtest bei Mäusen durchgeführt. Es wurde von einer Abnahme der Anzahl von Talgdrüsen nach kurzzeitiger dermaler Applikation von Sulfurylchlorid berichtet (keine weiteren Angaben im englischen Abstract; Yanisheva et al., 1982). Da wichtige Angaben zur Versuchsdurchführung und zu Versuchsergebnissen,

z. B. Zuordnung der aufgetretenen Tumoren zu den einzelnen Versuchsgruppen, fehlen und die Testsubstanz mit dem bekannten Kanzerogen Benz(a)pyren verunreinigt war, ist diese Publikation zur Bewertung des kanzerogenen Potentials von Sulfurylchlorid nicht geeignet.

7.8 Reproduktionstoxizität

Keine Information vorhanden.

7.9 Wirkungen auf das Immunsystem

Keine Information vorhanden.

7.10 Neurotoxizität

Keine Information vorhanden.

7.11 Sonstige Wirkungen

Keine Information vorhanden.

8 Erfahrungen beim Menschen

Es wurde berichtet, daß beim Menschen eine Sulfurylchlorid-Konzentration von 10 ppm (56 mg/m³) bei einer Expositionszeit von einer Minute zu starken toxischen Effekten und eine solche von 4 ppm (22 mg/m³) bei längerer Exposition zu nicht näher spezifizierten Krankheitssymptomen geführt hat (tabellarische Darstellung; keine weiteren Angaben; Goldblatt, 1955).

Der Kontakt mit Sulfurylchlorid führte beim Menschen zu massiven Reizungen an Augen, Haut, Schleimhäuten und im gesamten Respirationstrakt (keine weiteren Angaben; Grant, 1974; Reichel, 1984).

Nach akzidentieller lokaler und inhalativer Einwirkung von Sulfurylchlorid bei einem Betriebsunfall kam es bei einem Beschäftigten zu Verätzung am Unterschenkel und zu Atemwegreizung (BASF, 1992).

In einer früheren Publikation wurde von der Entstehung eines Lungenödems nach Exposition gegenüber Sulfurylchlorid berichtet (keine weiteren Angaben; Gerbis, 1931).

9 Grenzwerte

Keine Information vorhanden.

10 Arbeitsmedizinische Empfehlungen

Allgemeine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen in Anlehnung an die BG-Vorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A4, bisherige VBG 100). Beachtung der ätzenden Wirkung (Hydrolyse in wässrigem Milieu zu Salzsäure und Schwefelsäure).

Literatur

- BASF AG, Abteilung Toxikologie
Mitteilung über die Prüfung von Sulfurylchlorid im Ames-Test (standard plate test and preincubation test mit Salmonella typhimurium TA 100)
unveröffentlichter Bericht, Projekt Nr. 40M0666/904456 (1991)
- BASF AG, Werksärztlicher Dienst
unveröffentlichte Mitteilung (1992)
- Bayer AG, Geschäftsbereich Anorganica
DIN-Sicherheitsdatenblatt Sulfurylchlorid (1987)
- Bayer AG, Fachbereich Toxikologie
Sulfuryl chloride - Salmonella/microsome test using strain TA 100
unveröffentlichter Bericht Nr. 22321 (1993)
durchgeführt auf Empfehlung des Beratergremiums der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie
- Bayer AG, Anorganische Industrieprodukte
EU-Sicherheitsdatenblatt Sulfurylchlorid (1997)
- Budavari, S., O'Neil, M.J., Smith, A., Heckelman, P.E. (eds.)
The Merck index
11th ed., p. 1418 - 1419
Merck & Co., Inc., Rahway, N.J., USA (1989)
- CCR (Cytotest Cell Research GmbH & Co. KG, Darmstadt)
Salmonella typhimurium reverse mutation assay with sulfurylchloride BALK No. 88/050
unveröffentlichter Bericht, CCR Project 150401 (1989)
im Auftrag der Bayer AG
- Du Pont (E. I. du Pont de Nemours and Co., Inc.), Haskell Laboratory for Toxicology and Industrial Medicine
Inhalation median lethal concentration (LC₅₀) of sulfuryl chloride
Bericht Nr. 387-82 (1982)
NTIS/OTS 0545299
- EC (European Commission)
European Chemicals Bureau, Joint Research Centre, Ispra, Italien
IUCLID Datensatz Sulphuryl dichloride
CD-ROM, ed. I (1996)
- Falbe, J., Regitz, M. (Hrsg.)
Römpp Chemie Lexikon
9. Aufl., S. 4389
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1992)
- Gerbis, H.
Über gewerbliche Gifte
Z. Angew. Chem., 44 (31), 640 - 645 (1931)

Goldblatt, M.W.

Research in industrial health in the chemical industry
Br. J. Ind. Med., 12, 1 - 20 (1955)

Grant, W.M.

Toxicology of the eye
C.C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, USA (1974)

Lauss, H.D., Steffens, W.

Sulfur halides
in: Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry
5th ed., vol. A25, p. 623 - 634
VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim (1994)

Kelly, D.P., Stula, E.F.

Acute and subacute inhalation toxicity of sulfuryl chloride in rats
Toxicologist, 3 (1), 62 (1983)

Reichel, G.

Obstruktive Atemwegserkrankungen aus chemisch irritativer und toxischer Ursache
Atemwegs- und Lungenkrankheiten, 10, 457 - 462 (1984)

Stauffer Chemical Company, Western Research Center

Acute inhalation LC₅₀, male and female rats
Bericht Nr. T 1494 (1970)
NTIS/OTS 0545361

VCI (Verband der chemischen Industrie)

VCI-Altstoffliste
Chemische Industrie, Sonderdruck aus Heft 4 (1988)

Yanisheva, N.Y., Voloshenko, O.J., Schernychenko, J.A., Balenko, N.V.

Russische Publikation mit englischem Abstract
Gig. Sanit., 47, 9 - 12 (1982)