

## 急性曝露ガイドライン濃度 (AEGL)

Selected Halogen Fluorides; Chlorine pentafluoride (13637-63-3), Bromine pentafluoride (7789-30-2), Bromine trifluoride (7787-71-5)

主要なフッ化ハロゲン化合物; 五フッ化塩素, 五フッ化臭素, 三フッ化臭素

Table AEGL 設定値

### 五フッ化塩素

Chlorine pentafluoride 13637-63-3 (Final)					
ppm 11/13/06					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
<b>AEGL 1</b>	NR	NR	NR	NR	NR
<b>AEGL 2</b>	0.70	0.39	0.17	0.082	0.057
<b>AEGL 3</b>	21	12	8.0	3.9	2.7

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

### 五フッ化臭素

Bromine pentafluoride 7789-30-2 (Final)					
ppm					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
<b>AEGL 1</b>	NR	NR	NR	NR	NR
<b>AEGL 2</b>	0.70	0.39	0.17	0.082	0.057
<b>AEGL 3</b>	79	55	33	8.3	4.2

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

### 三フッ化臭素

Bromine trifluoride 7787-71-5 (Final)					
ppm					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
<b>AEGL 1</b>	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
<b>AEGL 2</b>	8.1	3.5	2.0	0.70	0.41
<b>AEGL 3</b>	84	36	21	7.3	7.3

NR: データ不十分により推奨濃度設定不可

設定根拠(要約):

五フッ化塩素(CIF<sub>5</sub>)については、AEGL-1 値は推奨されない。AEGL-1 に相当する影響に関してデータは得られているが、それに基づいて AEGL-1 値を算出すると、AEGL-2 と非常に近似した値となってしまう、CIF<sub>5</sub> の警告特性が適切に表されないためである。AEGL-2 値は、CIF<sub>5</sub> に 10 分ないしは 1 時間曝露された 4 種類の被験動物が、刺激症状を示さなかった濃度に基づいて定められた。AEGL-3 値は、ラットに致死的影响を及ぼさない最高濃度から導出された。不確実係数としては、動物種差に関して 3 を、さらに種内変動に関して 3 を適用した。これらの係数は、CIF<sub>5</sub> や類縁化合物のデータから動物種差が小さいことが示されていること、および CIF<sub>5</sub> は直接的な刺激および腐食作用を示し、代謝や生理的な差異によりその作用に影響が及ぶ可能性は低いと考えられることから支持される。各曝露時間へのスケーリングは、式  $C^n \times t = k$  を用いて実施された。CIF<sub>5</sub> の致死データより、n の経験値として 1.9 が導出された。

五フッ化臭素(BrF<sub>5</sub>)については、AEGL-1 値の導出に適切なデータが得られなかったため、AEGL-1 値は推奨されない。同様に、AEGL-2 に相当する影響に関するデータも得られなかった。適切なデータを欠いているため、AEGL-2 値は、類縁化合物である CIF<sub>5</sub> の値と同一に設定された。BrF<sub>5</sub> の AEGL-3 値は、ラットに致死的影响を及ぼさない最高濃度に基づいて導出された。五フッ化塩素 CIF<sub>5</sub> の場合と同様に、不確実係数には、種差および種内変動に関し、それぞれ 3 が適用された。各曝露時間へのスケーリングは、式  $C^n \times t = k$  を用いて実施された。n の値には規定値、すなわち長時間曝露への外挿時には 1、短時間曝露への外挿時には 3 が適用された。

三フッ化臭素(BrF<sub>3</sub>)の毒性については、ヒトにおけるデータも動物データも得られなかった。そのため、BrF<sub>3</sub> の AEGL 値は、類縁化合物である三フッ化塩素(CIF<sub>3</sub>)の値(NRC 2007a)と同一に設定された。BrF<sub>3</sub> は CIF<sub>3</sub> よりも毒性が弱いとされることから、データが不十分な場合に必要に応じて導入される修正係数は適用されなかった。

上述の 3 種のフッ化ハロゲン化合物について、AEGL 値一覧を以下の Table 3-5 に示した。また、比較のため、CIF<sub>3</sub>、フッ化水素(HF)および二酸化塩素(ClO<sub>2</sub>)の AEGL 値を以下の Table 3-6 に示した。

-----  
注：2015年6月現在、五フッ化塩素ならびに三フッ化臭素の国際化学物質安全性カード(ICSC)は発行されていない。五フッ化臭素についてはICSCが発行されており、当該物質の特性理解のため、本文書の最後に参考として添付した。

**TABLE 3-5** AEGL Values for Selected Halogen Fluorides

Classification	10 min	30 min	1 h	4 h	8 h	End Point (Reference)
<i>Chlorine pentafluoride</i>						
AEGL-1 (non-disabling)	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	Insufficient warning properties.
AEGL-2 (disabling)	0.70 ppm (3.7 mg/m <sup>3</sup> )	0.39 ppm (2.1 mg/m <sup>3</sup> )	0.17 ppm (0.91 mg/m <sup>3</sup> )	0.082 ppm (0.44 mg/m <sup>3</sup> )	0.057 ppm (0.30 mg/m <sup>3</sup> )	No-effect level for impaired ability to escape (MacEwen and Vernot 1972, 1973).
AEGL-3 (lethal)	21 ppm (110 mg/m <sup>3</sup> )	12 ppm (64 mg/m <sup>3</sup> )	8.0 ppm (43 mg/m <sup>3</sup> )	3.9 ppm (21 mg/m <sup>3</sup> )	2.7 ppm (14 mg/m <sup>3</sup> )	Highest 1-h nonlethal concentration in rats (Darmer et al. 1972).
<i>Bromine pentafluoride</i>						
AEGL-1 (non-disabling)	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	NR <sup>a</sup>	Insufficient data.
AEGL-2 (disabling)	0.70 ppm (5.0 mg/m <sup>3</sup> )	0.39 ppm (2.8 mg/m <sup>3</sup> )	0.17 ppm (1.2 mg/m <sup>3</sup> )	0.082 ppm (0.57 mg/m <sup>3</sup> )	0.057 ppm (0.41 mg/m <sup>3</sup> )	Set equal to AEGL-2 values for chlorine pentafluoride.
AEGL-3 (lethal)	79 ppm (570 mg/m <sup>3</sup> )	55 ppm (390 mg/m <sup>3</sup> )	33 ppm (240 mg/m <sup>3</sup> )	8.3 ppm (59 mg/m <sup>3</sup> )	4.2 ppm (30 mg/m <sup>3</sup> )	Highest nonlethal concentration in rats (Dost et al. 1970).
<i>Bromine trifluoride</i>						
AEGL-1 (non-disabling)	0.12 ppm (0.67 mg/m <sup>3</sup> )	0.12 ppm (0.67 mg/m <sup>3</sup> )	0.12 ppm (0.67 mg/m <sup>3</sup> )	0.12 ppm (0.67 mg/m <sup>3</sup> )	0.12 ppm (0.67 mg/m <sup>3</sup> )	Set equal to AEGL-1 values for chlorine trifluoride (NRC 2007a).
AEGL-2 (disabling)	8.1 ppm (45 mg/m <sup>3</sup> )	3.5 ppm (20 mg/m <sup>3</sup> )	2.0 ppm (11 mg/m <sup>3</sup> )	0.70 ppm (3.9 mg/m <sup>3</sup> )	0.41 ppm (2.3 mg/m <sup>3</sup> )	Set equal to AEGL-2 values for chlorine trifluoride (NRC 2007a).
AEGL-3 (lethal)	84 ppm (470 mg/m <sup>3</sup> )	36 ppm (200 mg/m <sup>3</sup> )	21 ppm (120 mg/m <sup>3</sup> )	7.3 ppm (41 mg/m <sup>3</sup> )	7.3 ppm (41 mg/m <sup>3</sup> )	Set equal to AEGL-3 values for chlorine trifluoride (NRC 2007a).

<sup>a</sup> Not recommended. Absence of AEGL-1 values does not mean that exposures below the AEGL-2 values are without adverse effects.

**TABLE 3-6** AEGL Values for Hydrogen Fluoride, Chlorine Trifluoride, and Chlorine Dioxide

Classification	10 min	30 min	1 h	4 h	8 h	End Point (Reference)
<i>AEGL-1</i>						
Hydrogen fluoride (NRC 2004)	1.0 ppm	1.0 ppm	1.0 ppm	1.0 ppm	1.0 ppm	Threshold, pulmonary inflammation in humans (Lund et al. 1997, 1999).
Chlorine trifluoride (NRC 2007a)	0.12 ppm	0.12 ppm	0.12 ppm	0.12 ppm	0.12 ppm	Slight irritation – dog (Horn and Weir 1956).
Chlorine dioxide (NRC 2007b)	0.15 ppm	0.15 ppm	0.15 ppm	0.15 ppm	0.15 ppm	Slight salivation, slight lacrimation, and slight chromodacryorrhea in rats exposed at 3 ppm for 6 h (DuPont 1955).
<i>AEGL-2</i>						
Hydrogen fluoride (NRC 2004)	95 ppm	34 ppm	24 ppm	12 ppm	12 ppm	NOAEL for pulmonary effects in cannulated rats (Dalbey 1996, Dalbey et al. 1998) <sup>a</sup> , sensory irritation in dogs (Rosenholtz et al. 1963) <sup>b</sup> .
Chlorine trifluoride (NRC 2007a)	8.1 ppm	3.5 ppm	2.0 ppm	0.70 ppm	0.41 ppm	Threshold, impaired ability to escape – dog (Horn and Weir 1956).
Chlorine dioxide (NRC 2007b)	1.4 ppm	1.4 ppm	1.1 ppm	0.69 ppm	0.45 ppm	Lacrimation, salivation, dyspnea, weakness, and pallor in rats exposed at 12 ppm for 6 h (DuPont 1955).
<i>AEGL-3</i>						
Hydrogen fluoride (NRC 2004)	170 ppm	62 ppm	44 ppm	22 ppm	22 ppm	Lethality threshold in cannulated rats (Dalbey 1996; Dalbey et al. 1998) <sup>c</sup> ; lethality threshold in mice (Wohlschlagel et al. 1976) <sup>d</sup> .
Chlorine trifluoride (NRC 2007a)	84 ppm	36 ppm	21 ppm	7.3 ppm	7.3 ppm	Threshold for lethality – monkey (MacEwen and Vernot 1970).
Chlorine dioxide (NRC 2007b)	3.0 ppm	3.0 ppm	2.4 ppm	1.5 ppm	0.98 ppm	No lethality in rats exposed at 26 ppm for 6 h (DuPont 1955).

<sup>a</sup> 10-min AEGL-2 value.

<sup>b</sup> 30-min and 1-, 4-, and 8-h AEGL-2 values.

<sup>c</sup> 10-min AEGL-3 value.

<sup>d</sup> 30-min and 1-, 4-, and 8-h AEGL-3 values.

# 国際化学物質安全性カード

## 五フッ化臭素

ICSC番号:0974

<p><b>五フッ化臭素</b>  <b>BROMINE PENTAFLUORIDE</b>                  Bromine fluoride                  BrF<sub>5</sub>                  分子量:174.9</p>
<p>CAS登録番号:7789-30-2                  RTECS番号:EF9350000                  ICSC番号:0974                  国連番号:1745</p>

災害／ 暴露のタイプ	一次災害／ 急性症状	予防	応急処置／ 消火薬剤
<b>火災</b>	不燃性だが、他の物質の燃焼を助長する。多くの反応により、火災や爆発を生じることがある。火災時に刺激性もしくは有毒なフュームやガスを放出する。	<b>引火性物質との接触禁止。水、可燃性物質、有機化合物との接触禁止。</b>	周辺の火災時：二酸化炭素、乾燥砂、粉末消火薬剤のみを使用する。 <b>水系消火薬剤は不可。</b>
<b>爆発</b>	水や水蒸気、燃料、有機化合物と接触すると、火災および爆発の危険性がある。		火災時：水を噴霧して容器類を冷却するが、この物質に水が直接かからないようにする。安全な場所から消火作業を行う。

身体への暴露		あらゆる接触を避ける！	いずれの場合も医師に相談！
<b>吸入</b>	灼熱感、咳、息切れ、咽頭痛、息苦しさ。症状は遅れて現われることがある（「注」参照）。	密閉系および換気。	新鮮な空気、安静。半座位。人工呼吸が必要なことがある。医療機関に連絡する。
<b>皮膚</b>	発赤、痛み、皮膚熱傷、水疱。	保護手袋、保護衣。	応急処置を行うときは保護手袋を着用する。汚染された衣服を脱がせる。多量の水がシャワーで皮膚を洗い流す。医療機関に連絡する。
<b>眼</b>	発赤、痛み、かすみ眼、重度の熱傷。	安全ゴーグル、または呼吸用保護具と眼用保護具の併用。	数分間多量の水で洗い流し（できればコンタクトレンズをはずして）、医師に連れて行く。
<b>経口摂取</b>	腹痛、灼熱感、ショック/虚脱。	作業中は飲食、喫煙をしない。食事前に手を洗う。	<b>吐かせない。</b> 医療機関に連絡する。

漏洩物処理	貯蔵	包装・表示
<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険区域から立ち退く！</li> <li>・専門家に相談する！</li> <li>・換気。</li> <li>・漏れた液やこぼれた液を密閉式の容器に出来る限り集める。</li> <li>・残留液をパーミキュライト、土、乾燥砂または不活性吸収物質に吸収させて安全な場所に移す。</li> <li>・下水に流してはならない。</li> <li>・おがくず他可燃性吸収剤に吸収させてはならない。</li> <li>・液体に向けて水を噴射してはならない。</li> <li>・（個人用保護具：自給式呼吸器付完全保護衣）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食品や飼料、あらゆる他の物質から離しておく。「化学的危険性」参照。</li> <li>・乾燥。</li> <li>・密封。</li> <li>・換気のよい場所に保管。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気密。</li> <li>・破損しない包装。破損しやすい包装のものは密閉式の破損しない容器に入れる。</li> <li>・食品や飼料と一緒に輸送してはならない。</li> <li>・国連危険物分類(UN Haz Class): 5.1</li> <li>・国連の副次的危険性による分類(UN Subsidiary Risks): 6.1、8</li> <li>・国連包装等級(UN Pack Group): I</li> </ul>

重要データは次ページ参照

ICSC番号:0974

Prepared in the context of cooperation between the International Programme on Chemical Safety & the Commission of the European Communities © IPCS CEC 1993

# 国際化学物質安全性カード

五フッ化臭素

ICSC番号:0974

重要データ	<b>物理的状态; 外観:</b> 刺激臭のある、淡黄色～無色の発煙性液体。	<b>暴露の経路:</b> 体内への吸収経路: 蒸気の吸入。
	<b>物理的危険性:</b> この物質の蒸気は空気より重い。	<b>吸入の危険性:</b> 20°Cで気化すると、空気が汚染されてきわめて急速に有害濃度に達することがある。
	<b>化学的危険性:</b> 460°C以上に加熱、酸や酸フュームとの接触により分解し、非常に有毒なフューム(フッ化水素 [ICSC番号 0283]、臭化水素 [ICSC番号 0282])を生じる。燃料、有機化合物、含水素物質(アンモニア、酢酸、グリース、紙)と激しく反応し、火災および爆発の危険をもたらす。水や水蒸気と爆発的に反応し、有毒で腐食性のフューム(フッ化水素、臭化水素)を生成する。窒素、酸素、希ガスを除くあらゆる既知の元素と反応する。	<b>短期暴露の影響:</b> 眼、皮膚、気道に対して腐食性を示す。経口摂取すると、腐食性を示す。蒸気を吸入すると、肺水腫を引き起こすことがある(「注」参照)。死に至ることがある。 <b>長期または反復暴露の影響:</b> フッ化水素の生成によりフッ素沈着を引き起こすことがある(フッ化水素 [ICSC番号 0283]参照)。
	<b>許容濃度:</b> TLV: 0.1 ppm(TWA); (ACGIH 2004)。  EU OEL: (無機フッ素) 2.5 mg/m <sup>3</sup> (TWA) (EU 2000)。	
物理的性質	・沸点: 41°C ・融点: -61°C ・比重(水=1): 2.5 ・水への溶解性: 反応する	・蒸気圧: 44 kPa(20°C) ・相対蒸気密度(空気=1): 6.1
環境に関するデータ		
<b>注</b>		
・水などの消火薬剤と激しく反応する。 ・暴露の程度によっては、定期検診が必要である。 ・肺水腫の症状は2～3時間経過するまで現れない場合が多く、安静を保たないと悪化する。したがって、安静と経過観察が不可欠である。 ・作業衣を家に持ち帰ってはならない。 Transport Emergency Card(輸送時応急処理カード): TEC(R)-51GOTC-I NFPA(米国防火協会)コード: H(健康危険性)4; F(燃焼危険性)0; R(反応危険性)3; W; OX		
<b>付加情報</b>		
ICSC番号:0974 更新日: 2000.04		五フッ化臭素
© IPCS, CEC, 1993		

国立医薬品食品衛生研究所