

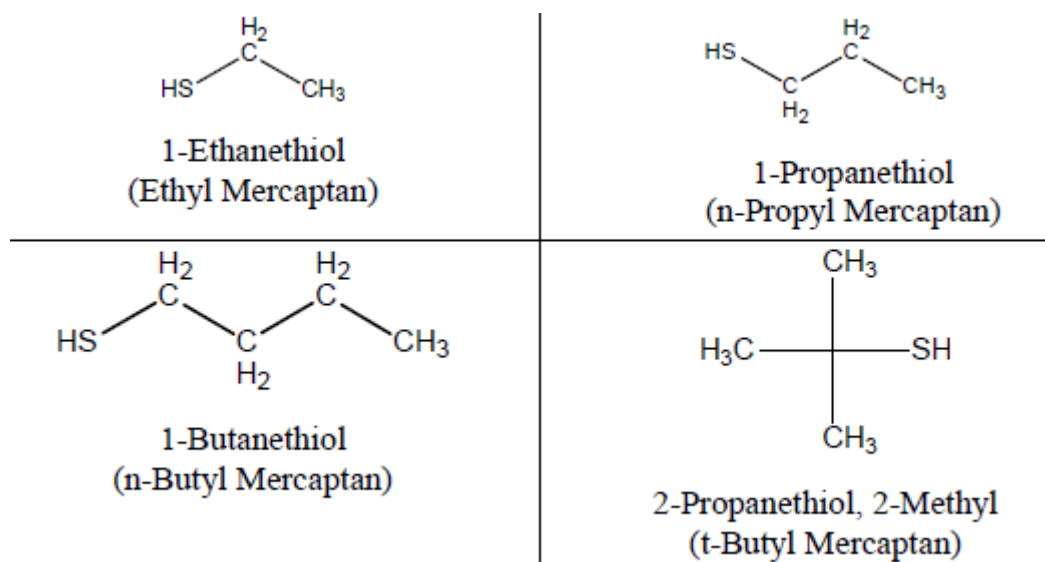
初期評価プロファイル (SIAP)

C2-C4 脂肪族チオールカテゴリー

カテゴリー名 : C2-C4 Aliphatic Thiols Category

物質名およびCAS No. :

- 1-エタンチオール (CAS No.75-08-1 ; エチルメルカプタン)
- 1-プロパンチオール (CAS NO.107-03-9 ; n-プロピルメルカプタン)
- 1-ブタンチオール (CAS No.109-79-5 ; n-ブチルメルカプタン)
- 2-メチル-2-プロパンチオール (CAS No. 75-66-1 ; t-ブチルメルカプタン)



SIARの結論の要旨

カテゴリーの理論的根拠

C2-C4脂肪族チオールは、官能基スルフヒドリル (SH) を含む、直鎖または側鎖を有する脂肪族炭素鎖であり、これがこのカテゴリーの特徴を示す。4つの脂肪族チオールは、水に可溶で、適切に類似した融点、初留点および蒸気圧であり、不愉快な非常に低い臭いの閾値を有する。これら3つの直鎖C2-C4脂肪族チオールの水溶解度および幅の狭いオクタノール-水分配係数 (log K_{ow}) は、それらが同じような環境運命であることと、水生生物における生物蓄積性は予期されないことを示唆する。この3つの直鎖C2-C4脂肪族チオールの生態毒性は似ており、魚、無脊椎動物、および藻類のデータが同じ程度の急性毒性である (t-ブチルメルカプタンの生態毒性はより弱い)。直鎖カテゴリーメンバーのデータギャップに焦点をあて、または補足するためにECOSARが用いられている。側鎖t-ブチルメルカプタンの環境運命および毒性データが利用可能である。入手可能な毒性データは、様々な実験状況下でも、C2-C4脂肪族チオールは同じような毒性の程度であるこ

とを示す。WHOの文書 (<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v44jec09.htm>) で、評価されたアルキルチオールおよび芳香族チオールの適用範囲は単にアルキルチオールについてより幅広く、そしてこの”カテゴリー“は、これらのチオールの推定される共通の代謝に基づく。単純なチオールは、ほ乳動物の体内で、幾つかの異なる経路を通して代謝される、それには次の行程が含まれる：S-酸化をもたらすだろうメチルチオエーテルを生じるS-メチル化；混合ジスルフィドを形成するグルタチオンとの反応（恐らく循環形式）；および特に低分子量のチオール（メタンチオールを例として示す）については、COおよびSO₄を生じる酸化的脱硫。この情報と入手可能な毒性データから、カテゴリーメンバーは同じ程度の毒性を示すと結論できる。n-ブチルメルカプタンのデータを読み取りの目的で定量的に用いることはできないが、それらの共通の代謝経路に基づき、これらの化学物質の有害性を決めるのに、そのデータを定性的に用いることはできる。よって、説明され、検討された特定の試験物質が参照されるが、データは4つのカテゴリーメンバーすべてについてSIDSの要求を満たす。

物理化学的特性

C2-C4メルカプタン（エチルメルカプタン、n-プロピルメルカプタン、n-ブチルメルカプタン、およびt-ブチル）は室温で液体である。それぞれの融点の測定値は-147.8、-113.3、-115.9および-0.5 °C；沸点の測定値は35.1、67.8、98.5、および64 °C；蒸気圧測定値は705、205、60.6、240 hPa（全て25 °C）；水溶解度の測定値は15600、1900、595、1470 mg/L（25 °C、n-ブチルは20 °C）；オクタノールlog K_{ow}値は1.27（推定値）、1.81（測定値）、2.28（測定値）、2.14（推定値）である。4つ全てのメルカプタンのpK_aは10.7である。

ヒトの健康

C2-C4脂肪族チオールの何れについても、トキシコキネティクス、代謝または分布の試験は確認されなかった。C2-C4脂肪族チオールの予想される代謝についての説明は上のカテゴリーの正当性の項にまとめられている。

C2-C4脂肪族チオールの吸入による4時間LC₅₀値は、ラットおよびマウスで、> 2.52 mg/L（エチルメルカプタン）から98.3 mg/L（t-ブチルメルカプタン）の範囲であった。臨床徴候は、流涙、曲背、振戦、不安定歩行、筋力低下、チアノーゼ、鎮静があった。また、眼と鼻をこする動作、閉眼、涙目、角膜の濁りおよび頭部を引っ込めることによって証明された粘膜の刺激がt-ブチルメルカプタンに見られた。C2-C4脂肪族チオールの高濃度ばく露の後に、気道刺激が生じるかもしれない。経皮LD₅₀値は全てのカテゴリーについて1682 mg/kg bw（n-プロピルメルカプタン）から> 2000 mg/kg bw（カテゴリーの他のメルカプタン）の範囲であった。初回皮膚接触は、皮膚色の黒色化を伴う重篤な痛み反応を引き起こした。紅斑および皮膚の肥厚がC2-C4脂肪族チオールの皮膚塗布後の最も一般的な所見であった。C2-C4脂肪族チオールのラットにおける経口LD₅₀は682 mg/kg bw（エチルメルカプタン）から4729 mg/kg bw（t-ブチルメルカプタン）の範囲であった。経口試験では、ラットは、高用量で粗毛、従順、流涙、歩行失調、および鼻のまわりの血液による汚れと鎮静を示した。

エチルメルカプタンとn-プロピルメルカプタンは、ウサギにおいて4時間閉塞ばく露の後に、中程度の刺激性があった；刺激は24時間内に解消した。同じ試験デザインでn-ブチルおよびt-ブチルメルカプタンは非刺激性であった。2番目の試験では、閉塞条件（OECD TG 404類似条件）で4時間の塗布後にn-プロピルメルカプタンは6匹中3匹のウサギに僅かに刺激性があった。n-プロピルメルカプタンはウサギの眼に中程度の

刺激性があった（OECD TG 405類似条件）。眼は7日の観察期間の後には全て正常であった。入手可能なデータに基づき、C2-C4脂肪族チオールグループの化学物質は、ウサギの皮膚に軽度から中程度までの皮膚刺激性であり、また、ウサギの眼に対して最大でも中程度の刺激性がある。

EPA OPPTS 870.2600試験ガイドラインに基づくBueher試験では、モルモットにおける100%溶液の感作誘導および75%溶液による感作惹起の後、24時間および48時間で、t-ブチルメルカプタンは皮膚スコア（評点1-3）を得た。t-ブチルメルカプタンはモルモットで皮膚感作性物質であった。エチルメルカプタン、n-ブチルメルカプタン、およびn-ブチルメルカプタンの皮膚感作性データは入手できなかった。入手可能なデータに基づき、C2-C4脂肪族チオールグループの化学物質は皮膚感作性物質であると考えられる。

反復投与毒性は、n-ブチルメルカプタンおよびt-ブチルメルカプタンの13週間吸入毒性試験、およびt-ブチルメルカプタンの反復経口投与/生殖/発生毒性併合試験で調べられた。13週間吸入試験（OECD TG 413類似）で、ラット（15匹/性/濃度）は、n-ブチルメルカプタン蒸気濃度0、9、70、または150 ppm（0、0.033、0.26または0.55 mg/L）を6時間/日、5日/週にわたりばく露（全身）された。12週で70 ppm群に、また6週および12週で150 ppm群に雌の赤血球細胞の減少が見られた。統計的に有意な、好中球の上昇、およびリンパ細胞の対応する減少が150 ppm群の雌に12週で認められた。これらの変化はラットの正常範囲外ではなかったため、これらの変化は生物学上重要であるとは考えられなかった。血液学的パラメータへの影響は雄では見られなかった。70および150 ppmで雄の肺重量は統計的に有意に上昇した。この被験物質に起因する唯一の組織病理学的所見は、150 ppm群の雌雄ラットの肺におけるマクロファージ増加の重篤な痕跡の存在であった。NOAECおよびLOAECはそれぞれ、9 ppm（0.033 mg/L/日）および70 ppm（0.26 mg/L/日）であった。13週間の吸入試験（OECD TG 413類似）で、ラット（15匹/性/濃度）をt-ブチルメルカプタン蒸気濃度0、9、97または196 ppm（0、0.033、0.36または0.72 mg/L）に6時間/日、5日/週ばく露した。認められた死亡、毒性の臨床徴候または体重変化はなかった。6/12週で観察された血中尿素窒素と赤血球数の違いは、背景対照範囲内にあり、毒性学的に重要であるとは考えられなかった。試験の最終に屠殺された、または試験の過程で死亡したどのラットにも、物質関連の肉眼的病変はなかった。97および196 ppmにばく露した雄に、相対および絶対な腎臓平均重量に毒性学的に有意な増加が生じた。物質および、濃度に関連する慢性的ネフローゼ（様々な程度の近位尿細管曲部の多病巣性変質、尿細管の再生、および間質の炎症性細胞浸潤）の増加が、高濃度（196 ppm）で15匹中の14匹にあり、中濃度（97 ppm）で15匹中の13匹に、低濃度（9 ppm）で15匹中の7匹にあった。この試験において、 α -2u-グロブリンの存在は適切な染色による評価が行われていないけれども、それは反復経口投与/生殖/発生毒性スクリーニング試験（42-53日間）のために実施された。いずれの試験でも雄ラットの腎臓における同様の組織病理学的所見を考慮すると、見られた影響は、ヒトの健康とは関係がない α -2u-グロブリン腎症であることを示していると推測される。NOAECは196 ppm（0.72 mg/L）と確定された。97および196 ppmにばく露された雌雄ラットにおける、肺胞のマクロファージの増加に基づき、肺刺激性のNOAECは9 ppm（0.033 mg/L）となった。

反復投与/生殖/発生毒性併合スクリーニング試験（OECD TG 422）において、ラット（主試験で12匹/性/群、ならびに回復群として雄5匹および未交配雌5匹）にコーン油中t-ブチルメルカプタン0、10、50または200 mg/kg bw/日を42-53日間にわたり胃管投与した。対照と高用量群の回復群は、回復のために投与されずに、2週間観察された。200 mg/kg bw/日で両性とも、投与期間を通して体重の減少が観察された。回復期間に雌で低体重が見られたが、回復期間中の体重増加は対照群と類似していた。摂餌量の減少が、雄の200 mg/kg bw/

日投与 4 日目と15 日目に、および雌では200 mg/kg bw/日で投与期間を通して見られた。回復期の間、雌は回復期第1日目に摂食量の低下を示したが、4 日目からは、対照群と同様であった。尿検査の測定値への影響はなかった。投与期間中の50および200 mg/kg bw/日で、また回復期間中の200 mg/kg bw/日投与群で、両性とも血液学的変化および臨床化学的パラメーター（いずれも、パラメータにより増減がある）の変化が観察された。剖検では、腎臓の肥大と変色が10、50および200 mg/kg bw/日のでそれぞれ1、3および4匹の雄に観察され、肝臓肥大が200 mg/kg bw/日の雄2匹に観察された；回復期の後、腎臓肥大が200 mg/kg bw/日で、1匹の雄で観察された。雌について、肉眼的所見は何ら記録されなかった。絶対、および相対肝臓重量の増加が雄（50および200 mg/kg bw/日）および雌（200 mg/kg bw/日）で見られた。50および200 mg/kg bw/日で雄の腎臓重量および全ての用量における相対的体重は有意に増加した。胸腺の絶対重量の減少が雄の200 mg/kg bw/日で見られた。回復期後に、相対肝臓重量の増加が両性に、そして、絶対および相対腎臓重量の増加が200 mg/kg bw/日の雄で見られた。以下を含む組織学的な変化が両性の肝臓と脾臓、ならびに雄の腎臓に見られた：雄50、200 mg/kg bw/日、および雌200 mg/kg bw/日における小葉中心性の肝細胞肥大；200 mg/kg bw/日で両性の脾臓中赤脾髄におけるヘモシデリン沈着物；雄50、200 mg/kg bw/日における肝細胞の門脈周囲の脂肪変性；雄の全用量における α -2u-グロブリン・ネフロパシー（ヒトの健康との関連性はない）を示すと考えられる腎臓中の近位尿管上皮細胞の好塩基性尿管およびヒアリン沈着物。

回復期間後、ヘモシデリン沈着物が両性の脾臓中赤脾髄に見られ、好塩基性尿管が雄の腎臓に見られ、肝細胞の門脈周囲の脂肪変性が、200 mg/kg bw/ 日の雄 1 匹および雌1匹で観察された。NOAELは、雄10 mg/kg bw/日および雌50 mg/kg bw/日であった。

エチルメルカプタン、n-プロピルメルカプタン、あるいはn-ブチルメルカプタンについて、信頼のおける経口反復投与毒性試験は特定できなかった。急性毒性のデータは、短鎖（C2）と長鎖（C4）の脂肪族チオール間で影響力が異なることを示唆する。しかし、13週間反復吸入毒性データはメチルメルカプタンとブチルメルカプタン（n-ブチルメルカプタンおよびt-ブチルメルカプタン）について同様の毒性プロファイルを示す。これらの化学物質のNOAEC値は0.033 mg/Lであった。よって、n-およびt-ブチルメルカプタンのデータはエチルメルカプタンおよびn-プロピルメルカプタンの読み取りに使われる。メチルメルカプタンはSIAM 27で評価されており、このカテゴリーのメンバーではない。

エチルメルカプタン、n-ブチルメルカプタン、およびt-ブチルメルカプタンは*in vitro*の細菌による復帰突然変異試験（OECD TG 471）で代謝活性化系の有無にかかわらず、変異原性はなかった。*in vitro*の哺乳動物細胞（マウスリンパ腫）遺伝子毒性試験（OECD TG 476）で、n-ブチルメルカプタンまたはt-ブチルメルカプタンはいずれも、変異原性反応を誘発しなかった、一方、エチルメルカプタンは中間の一つの用量（90.5 μ g/ml）で活性化系無しに、ネガティブコントロールの2倍より大きい変異誘発を増大させた。ただ一つの用量レベルで、S9の存在がなく、2倍の反応を誘発しただけなので、結果は疑わしいと考察された。*in vitro*の姉妹染色分体交換試験（OECD TG 473）で、n-ブチルメルカプタンは統計的に有意な遺伝毒性影響を誘発しなかった。エチルメルカプタンはこの試験において最高濃度で陽性の反応を示した；しかし、評価のために制限された細胞数が代表となるので、過剰な細胞毒性は姉妹染色分体（SCEs）の増加の原因となったのかもしれない。n-プロピルメルカプタンの信頼できる*in vitro*の遺伝毒性試験は特性されなかった。*in vivo*のマウス小核試験（OECD TG 474）で、t-ブチルメルカプタンは染色体突然変異を誘発しなかった。エチルメルカプタン、n-ブチルメルカプタンおよびn-プロピルメルカプタンの*in vivo*毒性試験は特定されなかった。結

局、証拠の重みづけに基づき、これらの化合物は*in vivo*、*in vitro*で細菌に遺伝子突然変異、あるいは染色体異常を誘発しないと結論される。

C2-C4脂肪族チオールカテゴリー中のこれら4つのいずれの化合物の発がん性試験も見いだせなかった。

前述の反復投与/生殖/発生毒性併合スクリーニング試験（OECD TG 422）における、用量200 mg/kg bw/日までのラットへの胃管経路による投与で、*t*-ブチルメルカプタンは胚または胎仔に毒性をもたらさなかったか、あるいは発生毒性を示さなかった。PND4（post natal day 4；出生後4日）の仔の体重低下に基づき新生仔毒性は200 mg/kg bw/日で明確であった。*n*-ブチルメルカプタンについて、母獣と胎仔毒性のNOAECはラットで152 ppm（0.58 mg/L）であった。妊娠マウスで、死亡が68と152 ppm（0.26および0.58 mg/L）で見られた；しかし、生存動物では胎仔毒性は観察されなかった。母獣毒性のNOAECは10ppm（0.038 mg/L）、および発生毒性のNOAECは68ppm（0.26mg/L）であった。*t*-ブチルメルカプタンについて、ラットまたはマウスで195 ppm（0.72 mg/L）までの濃度でばく露と関連した母獣または胎仔毒性は無かった。エチルまたは*n*-プロピルメルカプタンに関する、信頼できる生殖/発生毒性は特定されなかった。これらのスクリーニングレベルの結果に基づいて、C2-C4脂肪族チオールは生殖または発生毒性をもたらさないだろう。

ヒトのボランティア試験からの限定的な報告および事故ばく露の報告は、エチルメルカプタン10 mg/m³（4 ppm）3時間ばく露は、吐き気、頭痛、疲労、および唇、口および鼻の粘膜刺激を誘発したことを示唆する。

1 mg/m³（0.5 ppm）でのばく露は不快な症状をもたらした。エチルメルカプタン10 mg/m³（4 ppm）を3時間/日、5-10日間ばく露されたボランティアは、臭覚閾値の上昇および、甘/辛物質に対する味覚反応の変化のような小さな影響を示した。ボランティアは、断続的な吐き気、唇、口、鼻の粘膜の刺激および疲労感も報告した。

これらの化合物はヒトの健康に対して有害性（軽度から中程度の皮膚と眼の刺激性、皮膚感作性の可能性、および反復投与毒性）を示す特性を有する。OECD HPVプログラムが目的とするヒトの健康有害性を特定するための適切なスクリーニングレベルのデータが入手可能である。

環境

C2-C4脂肪族チオールは水と反応しない；炭素-水素結合以外の官能基はスルフヒドリル基だけである。

これらの化合物の空気酸化による推定半減期（AOP v.1.92）は、3.2時間（エチルメルカプタン）、3.0時間（*n*-プロピルメルカプタン）、2.9時間（*n*-ブチルメルカプタン）、および3.9時間（*t*-ブチルメルカプタン）である。光反応性の官能基はこれらの分子中にはないので直接的な光分解は予期されない。

継続的に等量（1000kg/時間）で大気、水、土壌へ分配される場合のレベルⅢフガシティーモデル（EpiSuite 4.00）の推定は、エチルメルカプタンについて、大気に6.9%、水に75%、土壌に17%、および底質に0.2%；*n*-プロピルメルカプタンについて、大気に6.0%、水に68%、土壌に25%、底質に0.2%；*n*-ブチルメルカプタンについて、大気に5.7%、水に58%、土壌に36%および底質に0.2%；*t*-ブチルメルカプタンについて、大気に9.0%、水に71%、土壌に20%、および底質に0.3%である。

4つのC2-C4脂肪族チオールうちの3つが、OECD TG 301Dに従って実施された生分解性試験で評価されている。n-プロピルメルカプタンおよびn-ブチルメルカプタンは、それぞれ28日および14日後に84.7%および91.8%分解であり、いずれも10日間ウィンドを満足しているため、ガイドライン基準に基づき易生分解性である。エチルメルカプタンについて、28日後に生分解性は27.1%になり、従って易生分解性でなかった。三級側鎖のために、t-ブチルメルカプタンは易生分解性ではないと予想される。t-ブチルメルカプタンの生分解性評価の試験は進行中である。これらの物質の推定ヘンリー則定数 (HENRYWIN v.3.0) は、エチルメルカプタン： $3.5 \times 10^2 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$ ($3.5 \times 10^3 \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$)、n-プロピルメルカプタン： $4.7 \times 10^2 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$ ($4.6 \times 10^3 \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$)、n-ブチルメルカプタン： $6.2 \times 10^2 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$ ($6.1 \times 10^3 \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$) および t-ブチルメルカプタン： $6.2 \times 10^2 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$ ($6.1 \times 10^3 \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$) である。これらの値は、これらの化学物質の水相からの揮発性が高いと予想されることを示す。これらの化学物質の推定log K_{ow} 値(1.27–2.28)、および水溶解度(595 – 15600 mg/L)に基づき、それらの生物蓄積性の可能性は低いと予想される(BCFBAF v.3.00) (エチルメルカプタン、n-プロピルメルカプタン、n-ブチルメルカプタンおよびt-ブチルメルカプタンについて、それぞれ推定BCF=3.2、7.3、15、および12)。

このカテゴリーメンバーについて、以下の水生急性毒性の結果が確定されている。

Endpoint CAS No.	Ethyl Mercaptan 75-08-1	n-Propyl Mercaptan 107-03-9	n-Butyl Mercaptan 109-79-5	t-Butyl Mercaptan 75-66-1
Fish 96-h LC ₅₀ (mg/L)	2.4 (m) ^a 4.8 (e)	1.3 (m) ^a 2.9 (e)	No data 1.7 (e)	34 (m) ^a 2.0 (e)
Aquatic Invertebrates 48-h EC ₅₀ (mg/L)	< 0.1 (LOQ) (m) ^b 0.38 (m; 24 h) ^b 0.65 (e)	0.07 (m) ^b 0.50 (e)	No data 0.38 (e)	6.7 (m) ^b 0.42 (e)
Algae 72-h EC ₅₀ (mg/L) 72-h NOEC (mg/L) 96 h EC ₅₀	0.76 (m; biomass) 3.0 (m; growth rate) ^c 0.1 (m; biomass) 0.83 (m; growth rate) ^c 0.35 (e)	No data 0.29 (e)	No data 0.22 (e)	12(m; biomass) ^c 24 (m; growth rate) ^c <6.41(m; biomass) ^c 6.41(m; growth rate) ^c 0.25 (e)

m= 測定値 ; e = ECOSAR 推定値 ; a: *Oncorhynchus mykiss* - (OECD TG 203);

b: *Daphnia magna* - (OECD TG 202);c: *Pseudokirchneriella subcapitata* - (OECD TG 201)

これらの化学物質は環境有害性を示す特性（魚、無脊椎動物、および藻類の急性毒性が<1~100 mg/L）を有する。n-プロピルメルカプタンおよびn-ブチルメルカプタンは易生分解性である。エチルメルカプタンは易生分解性ではなく、またt-ブチルメルカプタンは易生分解性ではないと予想される。しかし、これらの化学物質の生物蓄積性の可能性は低いと予想される。OECD HPVプログラムが目的とする環境有害性を特定するための適切なスクリーニングレベルのデータの入手可能である。

ばく露

2005年について米国環境保護庁 (US EPA) へ報告されたように、企業はn-プロピルメルカプタンおよびn-ブチルメルカプタンをそれぞれ450–4500メートルトン（百万から<1千万ポンド）、そして、エチルおよびt-ブチルメルカプタンをそれぞれ4500–22500メートルトン（1千万から<5千万ポンド）製造または輸入した。

C2-C4脂肪族チオールのは、エチルメルカプタン、*n*-プロピル、*n*-ブチルメルカプタン、または*t*-ブチルメルカプタンを製造するための硫化水素とエチレン、イソブチレン、プロピレン、またはブタン-1とのそれぞれの反応、その後、蒸留による精製によって製造される。

医薬品工業および農薬工業において、イオウ基を多くの生物学的に活性な分子に誘導するのに役立つスルフィド基（-SH）をチオールは持っている。チオール類は農薬製造において厳密に管理された中間体として使われる；例えば、除草剤のためのチオカルバメートの製造、殺虫剤のためのチオフォスフェートの製造である。チオールはまた、酸化防止の特性も持ち、それはポリマー添加剤として有用する。より低分子量のチオール類の臭気検知特性、および低い哺乳動物毒性程度は、それらを商品用途において臭着剤としての使用に理想的にふさわしいものとし、その用途には、エチルメルカプタンおよび*t*-ブチルメルカプタンについて以下に詳述するようにプロパン、および天然ガスの添加が含まれている。エチルメルカプタン、*n*-プロピルメルカプタン、*n*-ブチルメルカプタン、*t*-ブチルメルカプタンの臭い閾値は、それぞれ0.1–1.0 ppb、1.6 ppb、0.1–1.0 ppbおよび0.08 ppbと推定される。

チオールは有機硫黄化合物のファミリーを構成する。通常、これらの物質は自然（水、植物、土）に存在し、全ての高等生物の生存のために必要とされる。エチルメルカプタンは通常野菜（例、キャベツ）、天然ガスの井戸、コールタールおよび哺乳動物排泄物から発生する。*n*-プロピルメルカプタンは、つぶしたタマネギ、および近縁植物の球根から放出され、そしてブチルメルカプタンはスカンクの分泌成分である。ある細菌系はチオールを彼らの直接硫黄源として、特にC-S結合の選択的開裂により物質を分解する際に、利用することが明らかにされている。他の微生物は、より分子量の小さいチオールを、より大きな硫黄化合物から遊離することができる。

それらが、農薬および他の工業製品で厳密に管理された反応で中間体として使われた場合、C2–C4脂肪族チオールへのばく露は低いと予期される。その高い反応性から、およびその臭いに起因する、チオールの排除の必要性から、付臭剤の場合を除き、最終製品中の残留メルカプタンは予期されない。付臭剤として使われる場合、（上記したように）臭い閾値が非常に低いので、C2–C4脂肪族チオールを低濃度でも検知することができる。例えば、プロパン中の低い ppm レベルのエチルメルカプタンは、プロパンの気中爆発下限界（LEL）の20%に達する以前に人々にプロパンの漏洩を警告するのに十分である（プロパンのLELは約4–5%であり、よって気中1%プロパンは爆発危害を呈するには不十分であるが、エチルメルカプタンの<1 ppmの存在は、漏洩検知を可能にするのに十分な濃度である）。厳密に管理された状況で、*t*-ブチルメルカプタンは天然ガス販売会社によって天然ガスに添加されている。目標量は100万標準立方フィートのガスあたり、約0.5–1.0 lbの付臭剤の添加である。

[著作権および免責事項について]

[著作権]

本資料の著作権は弊センターに帰属します。引用、転載、要約、複写（電子媒体への複写を含む）は著作権の侵害となりますので御注意下さい。

[免責事項]

本資料に掲載されている情報については、万全を期しておりますが、利用者が本情報を用いて行う一切の行為について、弊センターは何ら責任を負うものではありません。また、いかなる場合でも弊センターは、利用者が本情報を利用して被った被害、損失について、何ら責任を負いません。