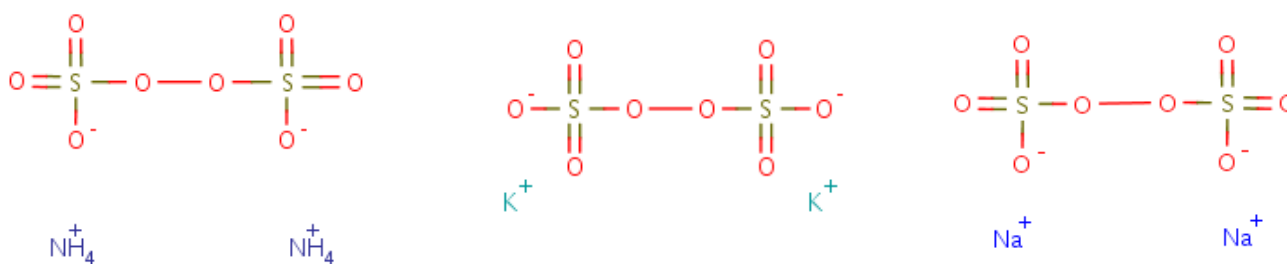


## 過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム

物質名 : Ammonium persulfate、Potassium persulfate、Sodium persulfate

化学式 :  $\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_8\text{S}_2$ 、 $\text{K}_2\text{O}_8\text{S}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_8\text{S}_2$ 

CAS No. : 7727-54-0、7727-21-1、7775-27-1



## SIAR 結論の要旨

## カテゴリーの理論的根拠

過硫酸塩類のカテゴリーは同様の化学構造及び同様の物理-化学的特性を持つ分子を含む。これらの無機化合物は塩の陽イオン部分だけが異なっているが、それぞれの陽イオンは分子の危険有害性特性に影響を与えることは予想されない。陰イオン部分は同じなので、入手可能なデータに基づけば、3つの塩は同様の環境、生態毒性、並びに毒性学的挙動を表すと予想される。

## ヒトの健康

これら塩類のトキシコキネティクス及びトキシコダイナミクスは主に過硫酸塩陰イオンにより影響されるだろう。この陰イオンは過酸化水素及び硫酸イオンに分解されるようである。過酸化水素はカタラーゼ酵素及びペルオキシダーゼ酵素により酸素及び水に迅速に転化されるだろう。

3つの塩について、ラットの急性経口 LD<sub>50</sub>はアンモニウム塩 495 mg/kg bw、ナトリウム塩 895 mg/kg bw、カリウム塩 1130 mg/kg bw の範囲であった。3つの塩すべてに対するラット及びウサギにおける急性経皮 LD<sub>50</sub>はアンモニウム塩 >2000 mg/kg bw、カリウム及びナトリウム塩 >10,000 mg/kg bw であった。ラットの急性吸入試験において、LC<sub>50</sub>(4時間) は一般的に到達最高濃度(過硫酸ナトリウムは >5,100 mg/m<sup>3</sup>、並びに過硫酸アンモニウムは >2,950 mg/m<sup>3</sup>) より大きかった。吸入試験における臨床症状は眼やに、鼻汁、並びに呼吸困難が含まれた。

過硫酸アンモニウムはウサギの眼及び皮膚に僅かに刺激性がある。昔のカリウム塩及びナトリウム塩についての眼及び皮膚刺激性試験は、ウサギにほとんど刺激性を示さなかった。ヒトにおける研究は 5%またはそれ以上の過硫酸塩濃度の水溶液が皮膚刺激性を引き起こすことを示唆している。過硫酸塩はまた職業ばく

露した個人（美容師）の皮膚及び気道に刺激性がある。

動物の皮膚感作性試験の結果（Buehler 試験及びマキシマイゼーション試験）は過硫酸塩が局所に塗布されても陰性であったが、標準的でないマキシマイゼーション試験では誘導及び惹起期に皮下注射すると陽性であった。多くの経皮誘導試験は 3 つの過硫酸塩すべてが美容室及びある場合には製造施設において過硫酸塩に職業ばく露したヒトにおいて皮膚及び呼吸器感作性物質であることを指摘している。職業的に  $\text{NH}_4$  塩及び  $\text{Na}$  塩にばく露していない人による管理された臨床試験で、感作性反応は観察されなかった。

反復投与試験において、胃腸管及び気道の局所的影響が報告された。ラットの過硫酸ナトリウム 13 週間混餌投与において、胃腸の病変及び体重の減少に基づき LOAEL は  $3000\text{ppm}(225\text{ mg/kg bw/日})$  であった。雌雄ラットにおける亜慢性吸入試験において、高用量  $25\text{ mg/m}^3$  の過硫酸アンモニウムエアロゾルの有害影響は気管・気管支・毛細気管支の炎症、肺重量の増加、体重の減少、ラ音、並びに呼吸数の増加からなる。NOAEL は  $10.3\text{ mg/m}^3$  と確定した。過硫酸塩製造工場（陽イオンが何かは同定されない）における作業者の肺機能試験は工場における濃度 ( $0.5\text{ mg/m}^3$ ) で肺機能に対する短期及び長期影響はないことが示唆された。

3 つの過硫酸塩のいずれも *in vitro* で遺伝子突然変異及び染色体影響を誘発しない。過硫酸ナトリウムに対する *in vivo* 試験（小核試験及び UDS 試験）は陰性であった。

過硫酸アンモニウムの  $200\text{ mg/mL}$  溶液の  $0.2\text{ mL}$  にばく露した雌 SENCAR マウスにおける 51 週の経皮試験は、過硫酸アンモニウムが皮膚塗布で腫瘍プロモーターでも完全な発がん性物質でもないことを示した。

ラットにおける過硫酸アンモニウムの発生/生殖毒性試験（OECD TG 421）において、生殖行動、受胎能力、胎仔異常、胎仔生存率、精子形成、精子形成周期に対する影響は  $250\text{ mg/kg bw/日}$  までで報告されなかった。投与レベルはアンモニウム塩の急性致死試験、並びにナトリウム塩のラット 90 日反復投与試験（高用量： $225\text{ mg/kg bw/日}$ ）に基づいて選択された。発生/生殖試験において、動物は交配前及び交配期間、妊娠期間を通じて授乳 4 日目までばく露された。授乳 0 日に  $250\text{ mg/kg}$  用量レベルで仔の体重における一時的な減少があったが、4 日目までに解消した。この影響は有害影響とは考察されなかった。入手可能なデータに基づけば、過硫酸塩は生殖及び発生毒性の証拠を示さなかった。NOAEL は  $250\text{ mg/kg bw/日}$  である。

## 環境

融点及び沸点以下で分解するので、その代わりに過硫酸塩の分解温度が過硫酸アンモニウム  $120\text{ }^\circ\text{C}$ 、過硫酸カリウム  $\sim 100\text{ }^\circ\text{C}$ 、並びに過硫酸ナトリウム  $>180\text{ }^\circ\text{C}$  として報告されている。過硫酸無機塩は水に溶解 ( $\geq 60\text{ g/L}$ ) し、それらの蒸気圧は無視できる。

3 つの過硫酸塩は水系区分中に陽イオン ( $\text{NH}_4$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{K}$ )、並びに過硫酸陰イオンの形で分配されるだろう。水溶性過硫酸塩は主に加水分解により環境中で分解すると予想されるが、土壌または水中で、金属が触媒する分解、並びに有機化学物質との反応も可能である。

過硫酸塩はその解離特性、不安定性(加水分解)、並びに高い水溶解度から土壌に吸着することは予想できな

い。それらは遊離イオンとして動き、また分解して硫酸イオンになるだろう。土壌中では、分解に際し、陽イオンはより安定な硫酸塩または二硫酸塩を形成するに違いない。

過硫酸塩は土壌中及び水溶液中における生物蓄積は予想されない。それらは無機の硫酸塩または二硫酸塩に分解されるだろう。

魚の急性毒性  $LC_{50}$ は、過硫酸アンモニウムが 76 mg/L～323 mg/L、過硫酸ナトリウムが 163 mg/L～771 mg/Lであった。無脊椎動物の急性毒性  $EC_{50}$ 値は過硫酸アンモニウムが 120 mg/L～391 mg/L、過硫酸ナトリウムが 133 mg/L～519 mg/L であった。藻類において過硫酸アンモニウムの  $EC_{50}$ は 83.7 mg/L であり、過硫酸ナトリウムは 116 mg/L であった。過硫酸カリウムについて、魚及びミジンコの毒性に対する非 GLP データは他の 2 つのカテゴリーメンバーの範囲内であった。

### ばく露

2003 年の過硫酸塩の世界市場は約 76,000 トンであると推定された。本物質はポリマー化反応及びプリント回路製造に用いられる。またヘアブリーチ製品中の酸化剤としても用いられる。

職業ばく露は製造中及びヘアダイの使用中に発生する。経皮及び吸入は最も重要なばく露経路だろう。

最終製品の利用中に、消費者がこれらの物質にばく露するかもしれない(例えば、ヘアダイが頭皮及び手に接触するかもしれない)。

製造及び調剤中に環境ばく露の可能性はある。しかし固体及び液体廃棄物は、処理されることでこの物質を分解するだろうし、あるいは有害廃棄物として適正に廃棄されるだろう。

## 勧告と勧告の理論的根拠と勧告された追加作業の特徴

### ヒトの健康

本カテゴリーにおける化学物質はヒトの健康に有害性（眼及び皮膚の刺激性、並びに皮膚及び呼吸器の感作性）を示唆する特性を有する。担当国によって提出されたデータに基づいて、適切なリスク管理措置（MSDS's 及びラベリング）が適用されており、本カテゴリーにおける化学物質は現在のところ、追加作業の優先度が低い。他の諸国は自国のリスク管理措置の配慮を望むかもしれない。

### 環境

本カテゴリーにおけるいくつかの化学物質は環境有害性（魚及び藻類の急性毒性）を示唆する特性を有する。しかしながら、迅速な分解のため、並びに生物蓄積がないことから追加作業の優先度は低い。

#### [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。