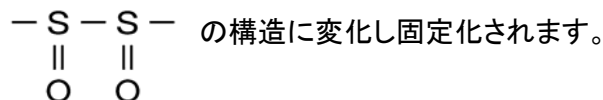


安定化二酸化塩素の殺菌消毒メカニズム

微生物と安定化二酸化塩素の殺菌消毒のメカニズムは、通常の塩素剤と基本的に異なります。通常の塩素剤には、塩素酸ナトリウム、サラシ粉、次亜塩素酸ナトリウム、などがありますが、これらはすべて塩素イオン(Cl⁻)により殺菌消毒がされます。そのために、水中などに有機物があればトリハロメタンなどの塩素化合物が副生成されます。

しかし、安定化二酸化塩素のそれは有機物、例えば蛋白質(アミノ酸が20数種類結合したもので、硫黄(S)や芳香環をもっている)のジサルファイド結合(-S-S-)に、ClO₂の酸素原子(O)が反応し、



要約すれば酸素原子の酸化力により、病原菌(蛋白質が主成分)の殺菌消毒、有機物の腐敗を防いで防腐の働きをしています。したがって、水の消毒に[NaClO₂]を使用しても塩素剤のようにトリハロメタンのような有害な塩素化合物は生成されません。

安定化二酸化塩素の消臭メカニズム

安定化二酸化塩素[NaClO₂]中のClO₂は、悪臭の主成分である硫黄化合物と良く反応し、S²⁻をSO₄に酸化します。

●図1は、メチルメルカプタンの実験例です。

臭気成分の一つであるアンモニアとは反応しないが、嗅覚いき値の低いアミンと反応し、その反応性は、第3>第2>第1アミンの順のようです。

●図2は、トリメチルアミンの実験例です。

次式はトリメチルアミンの分解反応を示したものです。

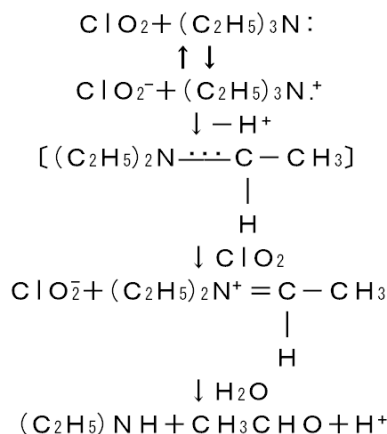


図1 メチルメルカプタン減衰曲線

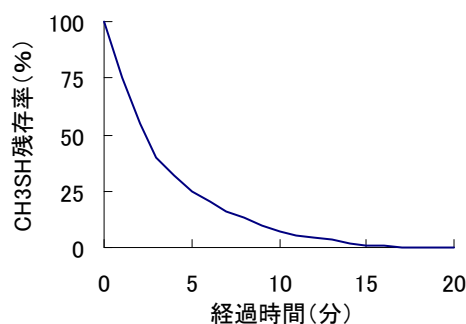
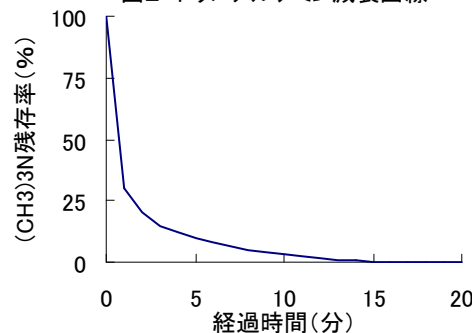
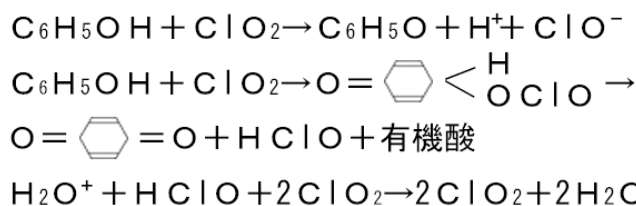


図2 トリメチルアミン減衰曲線



また、二酸化塩素は塗装工場などで問題になっているスチレンとも反応し、エポキシ体を生成します。

水道水の臭味の原因であるフェノールとも次式に示すように反応しキノンを生成します。

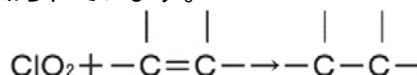


また、オレフィン(C_nH_{2n})とも反応しエポキシ体を生成します。



こげ臭を呈するアルデヒド類とも反応し、こげ臭も低減することができます。

中性または弱酸性領域では亜塩素酸イオンとアルデヒドとが反応し、二酸化塩素を生成することも知られています。



オゾン・二酸化塩素の特性比較表

| 物質名 特性 | オゾン | 安定化 二酸化塩素 | 備考 |
|------------|--------------------|--|--|
| 発がん性 | オゾンそのものに 発がん性あり | 発がん性物質を 生成しない | アンティウムデオキ サイドの安全性 ((財)日本食品分析セ ンター「二酸化塩素の 殺菌性」より) |
| 人体への 影響 | 呼吸器系障害を 引き起こす | なし | 『CLO2の安全性に ついて』参照 |
| 除菌能力 | 高い | 高い | 二酸化塩素の殺菌性 ((財)日本食品分析 センター報文より) |
| 即効性 | 高い | 高い | 二酸化塩素の殺菌性 ((財)日本諸君品分析 センター報文より) |
| 持続性 | 分解しやすく、 持続性が無い | 持続効果が高い | |
| 耐食性 | 金属・布・ゴム類 を劣化する | <ul style="list-style-type: none"> ・表面処理していない鉄製金属には多少の腐食が見られる ・表面処理(塗装、メッキetc...)を施した鉄及び合金鋼には腐食は見られない。 ・布・ゴム類は劣化しない | 二酸化塩素中度での 部材耐食性調査 (鋼管計測株式会社 試験報告書より) |
| 臭気 | 若干生臭い 刺激臭 | 若干の塩素臭 | 使用経験(楽山会せい てつ記念病院より) |

オゾンの特性について

- 特性** 酸化性の強い物質であり、高い殺菌力をもつ。しかし、反応性が非常に高く分解するため、持続力に乏しく、また貯蔵することも難しい。
- 発癌性** オゾンそのものが人体に良いとは言えず、また水浄作用させる際にはホルムアルデヒド濃度を上昇させる。
- 人体への影響** 気管支刺激や頭痛を引き起こす。また0.1ppm以下の濃度であっても10分以上の暴露で鼻・気管支などの粘膜に弱い傷害を引き起こす。

安定化二酸化塩素の特性について

- 特性** 塩素の2.6倍の酸化性をもつ物質であり、高い殺菌力を持つ。また安定化されているため持続力も高く、保管・管理も容易である。
- 発癌性** 塩素消毒において発生する発癌性物質トリハロメタンを生成しない。
- 人体への影響** 高濃度の場合、呼吸器系に障害を引き起こす場合があるが、使用する段階での濃度ではまず影響がない。WHO(世界保健機構)、FDA(米国食品薬品局)、EPA(米国環境保護庁)で安全性と有効性が認証されています。