

ホルムアルデヒド、メタノール、(ジ)エチレングリコール

https://l-hospitalier.github.io

2019.12

【ホルムアルデヒド formaldehyde】は酸化メチレンとも。 メチルアルコール(メタ ノール)を触媒下で空気酸化して作られる刺激臭のある無色透明気体。 37%以上の水 溶液は**ホルマリン**。 蛋白質は 1 級アミン (-NH₂)、カルボキシル基 (-COOH)、スル ファヒドリル/チオール (-SH)、カルボニル (-CHO ケトン/アルデヒド)で架橋を 起こす。<mark>【架橋(Crosslinking)】</mark>は共有結合により複数の分子を連結すること。 分 子間と分子内どちらも起こるが蛋白では分子の主鎖の間に2つの-SH 基が参加してSS 基となる**ジスルフィド結合**が一般的。架橋すると蛋白は固く変性して固定されるので、 病理標本や生体弁(今はグルタールアルデヒドで固定)の組織固定標本を作成、あるい は防腐剤として使用。 解剖や病理ではおなじみの臭いだが、匂いがする濃度はすでに 有毒。 火傷同様蛋白を不可逆的に変性して粘膜や皮膚に炎症を起こす。 【法規制】毒 物及び劇物取り締まり法に**医薬用外劇物*1**として厳しく規制。 食品衛生法、建築基準 法(シックハウス症候群)、医薬品医療機器等法にも規制がある。 生体はアミノ酸や 異物を代謝する際に内因的に生成、血中ホルムアルデヒド値は正常で $2.6 \, \mu \, g/g (2.6 \, ppm)$ 程度。 食品となる生物も魚類やシイタケにも含まれるが生体はグルタチオンによる解 毒機構を持つ。 ホルムアルデヒドは骨髄性白血病の原因物質で WHO のクラス 1 発癌 物質。 一方生体はホルムアルデヒドによる DNA 損傷の修復機構をもつ 。 【網膜の光

メタノール (メチルア ルコール)

H H-C-O-H

ホルムアル デヒド (ホル マリン)



#221

ビタミン **A** (レチ<u>ノ</u>ール)

エチレングリコ

ール (EG 上) と ジエチレングリ

コール (DEG 下)

<mark>量子検出機構】</mark>Vitamin A は Vitamin A₁(レチ<u>ノ</u>ール;Vitamin A・アルコール 左図)

と Vitamin A₂(**3-デヒドロレチ<u>ノ</u>ール**)が主で **~ノ**

`○□ **ール**名の水酸基を持つアルコール。 網膜の**アルコー**

H₃C CH₃ H CH₃ H CH₃ H CH₃ 13 15 prote

ル・デヒドロゲナーゼ(アルコール脱水素酵素)で分解され 11-cis-レチナール(Vitamin A・アルデヒド)に変わる。 この 11-cis-レチナールは網膜稈体細胞のロドプシン蛋白と結合し、光量子を受ける

と 11~12 位の炭素結合を軸として回転、数 ms で光学異性体

H₃C CH₃ H CH₃ CH₃ 15 protein

ルアルコール】自体は毒性がないので燃料として容易に入手できるが 100 % 10 ml を服用すると良く吸収され、血流で網膜に運ばれアルコール・デヒドロゲナーゼでホルムアルデヒドに変換、網膜のロドプシン蛋白を架橋変性して失明。 最終的にメタノールは代謝されてギ酸になり、測定されないアニオンギャップとして激しいアシドーシスを起こす。【(ジ)エチレングリコール:(D) EG】EG は融点 -12.6℃のアルコールで車の不凍液に使用。 DEG は甘味があり日、独でワインの風味をよくするのに使われた*2。 欧米では多い中毒で診断は浸透圧ギャップ(osmolality gap)の測定。 体内への でシュウ酸に代謝され低 Ca²+血症をおこす。 腎、肝、脳を損傷。 自殺目的

ギ酸 (formic acid)



が多い。 エチルアルコールを投与して**アルコール脱水素酵素**を占拠して排泄を待つ。 フォメピラゾールはこの酵素の阻害剤。 <mark>【ポリエチレングリコール PEG】</mark>は無毒でイ ンターフェロンに結合させて効果の長い PEG インターフェロンとして使用^{*3}。

シュウ酸 (oxalic acid)



 $*^1$ 保管は施錠、管理者の目が届く所。一般的な容器(ペットボトル)に移し替えや未処理廃棄は禁止。病院、研究機関は登録義務なし。「医薬用外劇物」と表示すること。 $*^2$ オーストリア産ワイン・ジエチレングリコール(DEG)混入事件(1985)。 DEG は致死量 40 g、750mL 中 48 g 含有も。 $*^3$ 糖で呈色する PEG 入墨(tatoo)は血糖値測定に使用。