

FICHE RESUMEE TOXICO ECOTOXICO CHIMIQUE

FRTEC N°24

Famille : Composés du Cuivre

Mai 2012

Association Toxicologie-Chimie (ATC, Paris)



Rédacteurs : A. Picot, J. Ducret¹

Contact : atctoxicologie@free.fr

Site Web : <http://www.atctoxicologie.free.fr>

N° CAS : 7758-99-8

N° CE (EINECS) : 231-847-6

Formule brute : CuSO₄, 5 H₂O

Masse Molaire : 249,6 g/mol⁻¹

Origines :

- Minéral naturel : Chalcantite (mines de Chuquicamata, nord du Chili),
- Attaque du Cuivre élémentaire (Cu⁰) par H₂SO₄

Usages :

- Métallurgie du Cuivre
- Produit phytosanitaire : Fongicide (agriculture conventionnelle ou biologique, sous forme de bouillie bordelaise)
- Multiples applications industrielles,
- Mordant pour textiles,
- Pigment...

RISQUES SPECIFIQUES

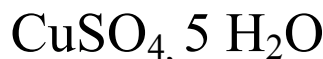


R22, R36/38, R50/5² // **ATTENTION** - H302, H315, H319, H410³
Nocif en cas d'ingestion - Provoque une irritation cutanée et une sévère irritation oculaire - Très toxique pour les organismes aquatiques - Entraîne des effets néfastes à long terme.

SULFATE DE CUIVRE (II), PENTAHYDRATE

Synonymes :

- Sulfate cuivrique pentahydraté
- Copper (II) sulfate pentahydrate
- Cupric sulfate pentahydrate



VOIES DE PENETRATION

Absorption rapide par la voie orale (55 à 75 %)
Absorption sous forme d'aérosols, par inhalation.
Absorption cutanée négligeable.
Passage placentaire.

METABOLISATION

Après absorption orale au niveau du tractus gastro-intestinal (estomac, duodénum...), le Cation cuivrique (Cu²⁺) est transporté dans le sang principalement par la Céruloplasmine (95 % chez l'Homme) et secondairement par l'Albumine et l'Histidine. Concentration dans le foie surtout sous forme de Métallothionéine et, secondairement, dans les lysosomes.
Excrétion majoritaire par la bile, dans les fèces et secondairement par les reins dans les urines.

MECANISME D'ACTION

Le Cation divalent (Cu²⁺) est un oligoélément essentiel que l'on trouve en particulier sous forme de métalloenzymes (Cytochrome-Oxydase, Tyrosinase, Céruloplasmine, Lysyl-oxydase...)

Le Cation Cu²⁺ interfère avec les fonctions thiolates des Protéines, en formant des ponts disulfure :



Catalyseur de réactions de peroxydation de molécules biologiques (Lipides insaturés, Protéines...). Dans les Protéines, l'interaction de la fonction thiolate (Pr-S⁻) avec Cu²⁺, forme un complexe insoluble (Pr-S-Cu-S-Pr), entraînant l'inhibition de leur activité, comme dans le cas de la Glucose-6-phosphate-déshydrogénase et de la Glutathion réductase.

Le Cuivre Cu²⁺ accélère l'hémolyse des globules rouges. Il est un cytotoxique pour l'Homme, pour les animaux et les végétaux.

TOXICITE

Toxicité animale

Toxicité aiguë :

- Émétique puissant (vomissements)
- Sensibilité très variable : les plus sensibles, les Moutons : 15 mg/kg⁻¹, les plus résistants les Rats :
 - o DL50 (Mouton, voie orale) : 15 mg/kg⁻¹
 - o DL50 (Rat, voie orale) : 300 mg/kg⁻¹
 - o DL50 (Rat, sous-cutanée) : 43 mg/kg⁻¹
- Irritant :
 - o oculaire,
 - o des muqueuses respiratoires (spasmes, OAP...)

Toxicité à long terme :

Par voie orale chez le Rat (100 mg maximum/20 jours) : Atteinte centrolobulaire hépatique et nécrose tubulaire rénale. Hémolyse...

Toxicité chez l'Homme

Toxicité aiguë :

- Irritations cutanée, oculaire, gastro-intestinale.
- L'ingestion d'Eau, contenant une concentration de Cuivre supérieure à 2 mg.l⁻¹, entraîne des troubles gastro-intestinaux : Goût métallique, douleurs épigastriques, diarrhées...

Apparition d'anémie et d'ictère.

Toxicité à long terme :

Possibilité d'intoxication à long terme, à de faibles doses, par voie orale.

Les personnes déficientes en Glucose-6-phosphate-déshydrogénase, ou atteintes par la maladie de Wilson, sont particulièrement sensibles à la toxicité du cation Cu²⁺.

Méthémoglobinémie, stéatose, cirrhose, néphrite, convulsions. Possibilité d'anémie hémolytique...

Absence de preuves de génotoxicité et de reprotoxicité.

¹ Jean DUCRET – CNRS Strasbourg

² Selon les directives 67/548 / CEE-1999/45/CE

³ Selon le règlement CLP

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

- Accumulation dans les végétaux et les animaux.
- Rémanent dans les sols
- Rend les sols stériles
- Inhibiteur de croissance des végétaux
- Toxique dans le sol pour les invertébrés (Lombrics...)
- Très toxique pour la vie aquatique (faune et flore).
 - o CL50 Daphnies: $0,024 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ (48 h)
 - o CL50 Poissons : de 1 à $2,5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ (96 h)

PROPRIETES PHYSICOCHIMIQUES

- Cristaux bleus, de forme variable.
- Température de fusion : 110°C (décomposition)
- Température d'ébullition : décomposition au-dessus de 200°C (formation de CuO), perte d'Eau à partir de 30°C et perte totale à 250°C
- Densité : 2,286
- pH : $4,2$ à 20°C
- Solubilité :
 - o Dans l'Eau : $350 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ (20°C)
 - o Dans le Méthanol : $156 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ (18°C)
 - o Soluble dans le Glycérol,
 - o Légèrement soluble dans l'Ethanol...

PREMIERS SECOURS

- En cas d'ingestion, apparition rapide de vomissements spontanés. Rincer la bouche. Transférer en milieu hospitalier.
- En cas d'inhalation importante, évacuer le sujet de la zone polluée et le transporter en milieu hospitalier.
- La projection dans les yeux ou sur la peau, nécessite un lavage abondant avec de l'Eau, puis un suivi médical.

PREVENTION

- Porter des lunettes de protection à coques latérales.
- Porter des gants de protection adaptés.
- Éviter la formation d'aérosols et opérer avec une protection respiratoire (masque FFP 2 ou FFP 3).
- Éviter tout chauffage excessif : émission de vapeurs irritantes (SO_2 , CuO ...)

SURVEILLANCE D'EXPOSITION

États-Unis :

ACGIH : TLV/TWA= $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (2001).

France :

VME : $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (poussières)

$0,2 \text{ mg}/\text{m}^3$ (fumées)

Avis de l'AFSSA décembre 2008. Proposition pour une Directive européenne : Apport en Cuivre métal de $4 \text{ kg}/\text{ha}/\text{an}$ (soit 20 kg de bouillie bordelaise).

Directive européenne du 23 avril 2009 : « Les Etats membres instaurent des programmes de surveillance dans les zones vulnérables où la contamination des sols par le cuivre pose problème, en vue de fixer des limites, telles que des taux d'application maximaux. »

GESTION DES DECHETS

- Stockage dans des locaux frais et aérés,
- Éliminer avec les déchets spéciaux, auprès d'une entreprise agréée.

BIBLIOGRAPHIE

- HAGUENOER JM, FURON D. 1981
Toxicologie et Hygiène Industrielles.
Tome 1. Les dérivés minéraux, 1^{ère} partie, Cuivre, p 47-72
Tec et Doc-Lavoisier, Paris
- HSDB. 2000
Copper II sulphate.
US National Library of Medicine, Canadian Centre for Occupational Health and Safety.
- ATSDR. 2004
Toxicological profil for Copper.
US Department of Health and Human Services.
- LAUWERYS R, HAUFROID V, HOET P, LISON D. 2007
Toxicologie Industrielle et Intoxications professionnelles, 5^{ème} Ed.
Cuivre, p 271-277.
Masson, Paris.
- Fournisseurs (Carl ROTH ; MERCK ; SIGMA-ALDRICH ; VWR...)
Fiche de données de sécurité : Sulfate de cuivre (II) pentahydraté.
- André PICOT, 2009, La destinée du Cuivre dans l'organisme humain, entre bénéfices et risques. ATC, Paris.

Ces fiches ont une valeur informative.

Les données figurant dans les fiches sont reprises de publications reconnues, elle relève de la responsabilité des auteurs de ces publications.

Aucune responsabilité à l'égard de ce qui pourrait survenir en raison de l'utilisation de l'information contenue dans la fiche ne peut être retenue.