

FICHE RESUMEE TOXICO ECOTOXICO CHIMIQUE

FRTEC N° 14

Famille : Nanoélément métallique

Juillet 2010

Association Toxicologie-Chimie (ATC)

Rédacteur : A. Picot

Email : andrepicot@gmail.com

Web : atctoxicologie.free.fr



N° CAS : 7440-22-4

N° CE (EINECS) : 231-13-3

Formule brute : Ag°

Masse Atomique : 107,87 g.mol⁻¹

Origines :

- Broyage très fin de l'Argent-Métal dans l'Eau (dans l'Antiquité).

- Electrochimie avec des électrodes en Argent pur.

- Chauffage à 1500°C dans un four en céramique.

Usages : Présence dans 580 produits commerciaux (en 2007). Bactéricide puissant :

- traitement des brûlés, des plaies...

- Désinfection (eau...)

- Imprégnation des textiles, des produits d'entretien, des appareils ménagers...

RISQUES SPECIFIQUES

Toxicité Importante :

- Bactéries
- Champignons
- Phytoplancton
- Mollusques
- Poissons... (embryon)



NANOARGENT

Ag°

Synonymes :

Argent nanométrique.

Argent élémentaire nanométrique.

VOIES DE PENETRATION

- Par inhalation, sous forme de particules ultrafines (diamètre : 15 nm)
- Par voie orale (Argent colloïdal...)
- Par voie cutanée (peau endommagée)
- Par voie nasale (nerf olfactif).

METABOLISATION

- Par le sang, distribution dans les organes (poumons, foie, reins, testicules...).
- Concentration en cas d'excès, dans la peau, les muqueuses, les yeux... teinte gris-bleu.
- Possibilité d'oxydation en présence de Dioxygène (O₂) de Ag° en Cation Ag⁺ très réactif : forte affinité pour les Protéines à fonction Thiol (Pr-SH).

MECANISME D'ACTION

- Cibles cellulaires prioritaires : les Mitochondries.
- Augmentation des entités réactives du Dioxygène, par réduction monoélectronique d'O₂, entraînant une Peroxydation membranaire, une diminution de l'ATP, puis une oxydation de l'ADN (cassure double brin dans le Test Comète). Augmentation de l'Apoptose et de la Nécrose, avec accélération du Vieillessement cellulaire.

TOXICITE

Toxicité expérimentale

Toxicité microbiologique

Toxicité importante pour les bactéries. Dose létale pour le Staphylocoque doré : 8 à 80 ppm. Dose 10 à 100 fois supérieure, nécessaire en cas de biofilm bactérien.

Toxicité animale

Toxicité importante chez les animaux à sang froid (Poissons...).

Toxicité modérée chez les animaux à sang chaud : chez le Rat par voie orale durant 28 jours, le seul signe détectable est une légère hépatotoxicité.

Accumulation de l'Argent dans les reins (surtout chez des femelles), le bulbe olfactif...

Le Nanoargent est très toxique pour les poissons, surtout pour les embryons (Poisson Zèbre...).

Toxicité chez l'Homme

Absence de données fiables chez l'Homme. Nécessité d'études mettant en évidence la réalité de la faible toxicité de l'Argent, sous forme nanoparticulaire.

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Cytotoxicité variable, mais modérée pour la faune et la flore aquatique.

La CL50 varie de 0,04 mg Ag/L⁻¹ pour les invertébrés (Daphnies) à 7,2 mg Ag/L⁻¹ pour les Poissons (Danio verio, juvénile).

Cytotoxicité 100 à 1000 fois inférieure chez les Poissons par rapport au Cation Ag⁺

De même cytotoxicité plus faible pour les Plantes aquatiques (50 fois plus faible pour les Algues).

Possibilité de bioaccumulation, allant des Bactéries aux Poissons.

PROPRIÉTÉS PHYSICOCHIMIQUES

- Solide
- Température de fusion : -961°C
- Température d'ébullition : 2212°C
- Densité : 10,49 g/cm³
- Solubilité :
Insoluble dans l'Eau.
En présence de Dioxygène (O₂) dissout,
possibilité d'oxydation en Cation Ag⁺,
hydrosoluble et très réactif.
- Réactivité :
- Forte réactivité, liée à sa grande surface.
- Risque d'explosion sous forme de poudre
ultrafine (combustion maximale avec les
nanoparticules de 10-15 µm).

PREMIERS SECOURS

- En cas d'inhalation de poussières ultrafines,
transférer à l'air libre et placer sous
surveillance médicale.
- En cas de contact avec la peau les yeux ou
les muqueuses, rincer abondamment à l'Eau.

PRÉVENTION

Si la toxicité chez l'Homme de l'Argent métal est considérée comme peu importante, il faut néanmoins :

- se protéger contre l'émission de vapeurs (masque autonome) et de poussières (ventilation, masque), -
 - éviter le contact avec les muqueuses (yeux...).
- Comme pour l'Argent élémentaire détoxification possible par le Sélénium sous forme de Sélénométhionine.

SURVEILLANCE D'EXPOSITION

Absence de données

Réglementation de l'Union européenne en cours d'évaluation.

GESTION DES DECHETS

- Ne jamais jeter à l'évier.
- Stocker et donner à détruire.

BIBLIOGRAPHIE

- Wijnhoven SWP et coll. 2009.
Nanosilver , a review of available data and knowledge gaps in human and environmental risk assessment.
Nanotoxicology, 3, p 109-138.
- Pronk M.E.J. et coll. 2009
Nanomaterials under REACH: Nanosilver, as a case study. Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) Report No. 601780003/2009. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/601780003.html> (RIVM website)
- Sung JH et coll.2009
Subchronic inhalation toxicity of Silver nanoparticles
Toxicological Sciences, 108 (2), p 452-461.
- AFSSET, Mars 2010.
Évaluation des risques liés aux Nanomatériaux pour la population générale et pour l'environnement. Saisine n°2008/005. Rapport d'expertise collective. AFSSET, Maisons Alfort.

Ces fiches ont une valeur informative.

Les données figurant dans les fiches sont reprises de publications reconnues, elles relèvent 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.