



Juillet 2015

L'éthylène glycol dans les antigels et les dégivrants

Dénominations

1,2-éthandiol, éthandiol, éthane-1,2-diol, glycol, monoéthylèneglycol (MEG)
N° CAS: 107-21-1

Description

L'éthylène glycol est le dialcool le plus simple, HO-CH₂-CH₂-OH. Le nom « glycol » (du grec « glykeros », doux) provient de sa saveur sucrée. L'éthylène glycol est miscible dans n'importe quelle proportion, entre autres avec l'eau, les alcools, l'acétone, les acides organiques, mais non miscible avec les substances peu polaires telles que les hydrocarbures aliphatiques, le diéthyl éther et le chloroforme.

Informations

L'éthylène glycol est un liquide hygroscopique incolore et inodore à la saveur sucrée ou douce-amère. L'éthylène glycol pur a la consistance d'un sirop. En raison de sa masse moléculaire relativement faible, l'éthylène glycol abaisse fortement le point de congélation de l'eau (un mélange 1 :1 avec l'eau ne gèle qu'à -40°C).

La production mondiale d'éthylène glycol dépasse les 10 millions de tonnes par an.

Utilisation

40–50% de l'éthylène glycol produit sont utilisés comme antigel dans l'industrie automobile. L'éthylène glycol sert aussi de dégivrant pour les avions et les pistes d'atterrissement.

30–40% servent de matière première pour la synthèse de nombreux produits techniques essentiels tels que le polyester, le PET, le dioxane, les esters et éthers de glycol.

L'éthylène glycol est également utilisé dans les condensateurs et les échangeurs de chaleur, comme solvant, comme liquide de freins, comme agent humectant (pour le tabac p. ex.), ainsi que dans les colles et les vernis pour en améliorer la brossabilité. Un nouvel emploi s'est ouvert à l'éthylène glycol avec les compresses « Cold/Hot » (coussinets thermiques pour application de froid et de chaleur).

En raison de sa saveur, l'éthylène glycol a servi à sucrer illégalement des vins frelatés, par exemple en Autriche en 1985.

Propriétés toxicologiques de l'éthylène glycol

Les données de toxicité disponibles témoignent d'une faible toxicité par voie orale pour le mammifère¹. Chez l'être humain, la toxicité est sensiblement plus élevée, puisqu'il est fait état de doses létales dès 398 mg/kg². Des symptômes sévères peuvent se manifester dès env. 0,1ml/kg. Chez un bébé de 10 kg, cette dose correspond à 1 ml d'éthylène glycol pur, chez un adulte de 75 kg à 7,5 ml.

L'éthylène glycol, qui a tout d'abord un effet stimulant, puis narcotique, entraîne par la suite des troubles cardiovasculaires et des altérations du métabolisme, mais surtout des lésions rénales qui peuvent déboucher sur une insuffisance rénale aiguë. L'éthylène glycol irrite légèrement la peau, les muqueuses et les yeux³.

La toxicité de l'éthylène glycol provient de ses métabolites toxiques tels que le glycolaldéhyde, l'acide glycolique et les oxalates. Le glycolaldéhyde semble être responsable des effets sur le cœur et les poumons. La poursuite de l'oxydation produit l'acide glycolique responsable de l'acidose métabolique du sang. Ce sont l'acidose et les précipitations d'oxalates dans les reins qui entraînent la défaillance circulatoire et les lésions rénales.

Tractus gastro-intestinal

On peut distinguer différents stades d'intoxication après l'ingestion d'éthylène glycol^{4,5}. Après une demi-heure environ apparaissent des signes d'ébriété sans que l'haleine de la personne intoxiquée ne sente l'alcool. Il peut y avoir des symptômes gastro-intestinaux tels que nausées, vomissements, vertiges et chez l'enfant une hypoglycémie. Une forte dose entraîne un état de choc (défaillance circulatoire, 30 min. à 12 h), le coma et des convulsions ; la mort peut intervenir dans les 12 à 24 h si le patient reste en état de choc.

La demi-vie d'élimination de l'éthylène glycol chez l'être humain est de 3 à 8 h après l'ingestion. La métabolisation du produit provoque dans les 4 à 24 h une acidose métabolique, des troubles cardiovasculaires (accélération du pouls, tension artérielle accrue, défaillance cardiovasculaire), des crises épileptoïdes, une accélération de la respiration, puis un arrêt respiratoire et un syndrome de défaillance multiviscérale.

Les lésions rénales apparaissent dans les 24 à 72 h. L'émission pathologique de sang et de protéines dans les urines est fréquente. Des décès intervenant jusqu'à 17 jours après l'ingestion ont été observés. Dans la mesure où l'organisme résiste à l'intoxication, les fonctions rénales sont en règle générale rétablies. On peut aussi observer, quoique rarement, des lésions du foie et du système nerveux.

Inhalation

L'éthylène glycol est mal absorbé par les voies respiratoires⁶. En raison de sa faible pression de vapeur, il n'atteint guère des concentrations élevées, sauf dans les aérosols. L'utilisation de ces derniers ou l'emploi chronique d'éthylène glycol peuvent avoir un effet irritant (sur les poumons⁷, les yeux, les muqueuses⁸) et entraîner occasionnellement des céphalées et des dorsalgies⁷.

¹ Rat/souris: DL50 (voie orale): 4700 – 14 600 mg/kg; Poisindex (n° 2006), Merck-SDB, Sigma-Aldrich-SDB

² Poisindex® System. Thomson Micromedex, Greenwood Village CO, 2006: 1,56g/kg (valeur fréquemment citée); Merck-SDB: 786 mg/kg; Sigma-Aldrich-SDB: 398 mg/kg

³ Banque de données Gestis (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA)

⁴ www.tu-berlin.de/ banque de données Gestis

⁵ Poisindex® System. Thomson Micromedex, Greenwood Village CO, 2006

⁶ Brent. J. Current management of ethylene glycol poisoning. Drugs 2001: 61(7): 979-88

⁷ Willis JH et al. Inhalation of aerosolized ethylene glycol by man. Clin Toxicol. 1974: 7(5): 463-76

Contact avec la peau

Un contact prolongé avec la peau provoque en fonction de la concentration du produit des érythèmes, éventuellement des irritations cutanées. Un contact répété peut rendre la peau rugueuse et gercée. L'absorption par la peau est possible; lorsqu'une surface cutanée de dimension exceptionnellement grande est concernée et/ou que l'exposition est de longue durée, des problèmes de santé peuvent s'ensuivre.

Projection dans les yeux

Des projections dans les yeux peuvent être irritantes pour la conjonctive; dans un cas isolé, la conjonctive a même été entamée sur une petite surface⁹.

Exposition et risques

Lors d'intoxications, la principale voie de pénétration de l'éthylène glycol dans l'organisme est le système digestif¹⁰, où la résorption se fait très rapidement et quasi complètement.

Plus de 60% des intoxications par l'éthylène glycol annoncées au Tox Info Suisse résultent d'une exposition à des « antigels » contenant de l'éthylène glycol. Ces produits sont souvent transvasés et conservés dans des bouteilles de boissons diverses¹¹, ce qui entraîne des confusions et une ingestion accidentelle.

Étant donné que l'éthylène glycol n'a qu'un faible taux d'évaporation à température ambiante (faible pression de vapeur à température ambiante), il n'y a pas, dans des conditions normales, de risque d'exposition important par inhalation de vapeurs d'éthylène glycol. À température élevée (lorsque l'éthylène glycol est chauffé, p.ex. lorsque le radiateur / la climatisation d'un véhicule présente un défaut d'étanchéité)¹², l'inhalation peut par contre entraîner des symptômes d'intoxication.

L'éthylène glycol est aussi utilisé dans des dégivrants en spray pour portières et vitres de voitures. Leur emploi peut donner lieu à des projections dans les yeux.

Groupes à risque

Le risque d'intoxication par l'éthylène glycol provient d'un entreposage imprudent et d'une identification souvent insuffisante. Chez l'adulte, la confusion est en outre fréquente lorsque les produits sont conservés dans des bouteilles ayant contenu des boissons.

Les produits les plus souvent utilisés ne sont généralement pas conservés dans l'appartement, mais à la cave ou au garage, ce qui éloigne tout risque immédiat pour l'enfant. Toutefois, du fait qu'une seule gorgée¹³ suffit déjà à provoquer une intoxication chez l'enfant, les produits contenant de l'éthylène glycol présentent un danger particulièrement élevé pour cette catégorie d'âge. Leur consistance sirupeuse et leur saveur sucrée agréable, qui écartent toute idée de danger, exercent un attrait particulier sur l'enfant.

Durant la période 1997-2005, le Tox Info Suisse a enregistré 6 cas graves (5 adultes et 1 enfant). Chez un garçon de 5 ans ½, 2 gorgées ont suffi pour entraîner une intoxication dont les conséquences ont été sévères. Chez les 5 adultes, tous des hommes, la quantité minimale ingérée était une gorgée d'éthylène glycol. Ces six cas ont connu la même évolution caractérisée par une acidose métabolique et une insuffisance rénale. Dans trois cas, on a

⁸ Lehmann KB & Flury F. (directeurs de publication) Toxikologie und Hygiene der technischen Lösungsmittel. Julius Springer, Berlin 1938:193-5

⁹ Velvert J., Toxikologie der Haushaltsprodukte, Éd. Hans Huber Berne 1989, p. 242/243

¹⁰ 90% des cas connus du Tox Info Suisse concernent l'ingestion d'éthylène glycol.

¹¹ Plus de 5% de toutes les questions posées au Tox Info Suisse au sujet de l'éthylène glycol

¹² Velvert. Toxikologie der Haushaltprodukte, Éd. Hans Huber Berne 1989, p. 241: 6 cas mentionnés, Tox Info Suisse 1995 - 2006: 4 cas

¹³ Dose létale 1.5 g/kg de poids corporel. 1 gorgée représente env. 0.5 ml/kg de poids corporel.

détecté des oxalates dans les urines. L'intoxication a été traitée avec succès par hémodialyse et administration d'alcool éthylique ou de fomépizole.

Premiers secours

En cas d'ingestion Faire boire quelques gorgées d'eau (pour autant que la personne ne soit pas inconsciente).

Consulter immédiatement un médecin / téléphoner au Tox Info Suisse.

En cas de détresse respiratoire, alerter le service des urgences.

En cas d'inhalation Faire respirer de l'air frais.

En cas de contact avec la peau Enlever les vêtements contaminés. Laver immédiatement et abondamment la peau à l'eau et au savon. Ne pas frotter la peau.

En cas de contact avec les yeux Rincer immédiatement et abondamment à l'eau durant au moins 10 minutes, paupières ouvertes.

En cas de troubles persistants, consulter un médecin / téléphoner au Tox Info Suisse.

En appelant le médecin / le Tox Info Suisse, avoir si possible le récipient (la bouteille de produit) en question ou son étiquette à portée de main et l'emporter chez le médecin ou à l'hôpital.

Conseils de sécurité

Les produits contenant de l'éthylène glycol ne doivent pas être manipulés par des enfants et doivent être conservés hors de leur portée.

Toujours garder les produits contenant de l'éthylène glycol dans leur récipient d'origine.

En cas d'absorption possible, même en l'absence de troubles, consulter immédiatement un médecin ou téléphoner au Tox Info Suisse.

Réglementations légales

Selon REACH, le règlement CLP prévaut depuis le 20 Janvier 2009 pour la classification et l'étiquetage des substances et des mélanges. Comme l'éthylène glycol est une substance officiellement classée, elle doit être obligatoirement étiquetée avec le symbole de danger «point d'exclamation » et la mention de danger H302 (Nocif en cas d'ingestion).

Si un mélange contient une concentration de 1% ou plus d'éthylène glycol, il doit être pris en compte dans le calcul pour la classification du mélange (principe d'additivité).

Pour la distribution au grand public, les emballages de produits qui contiennent 25% et plus d'éthylène glycol doivent être pourvus d'indications de mise en garde en braille.

Pour tout complément d'information

- Office fédéral de la santé publique, division Produits chimiques, 3003 Berne tél. +41 58 462 96 40, courriel : bag-chem@bag.admin.ch
- Tox Info Suisse
Freiestrasse 16, 8032 Zurich
tél. +41 44 251 66 66, courriel: info@toxinfo.ch

Réalisé en coopération avec le Tox Info Suisse.