



Luglio 2015

Glicole etilenico nei prodotti antigelo e negli sghiacciatori

Denominazioni

1,2-etandiolo, etandiolo, etan-1,2-diolo, glicole, glicole monoetilenico (MEG)
CAS - n°: 107-21-1

Descrizione

Il glicole etilenico è l'alcol bivalente più semplice, HO-CH₂-CH₂-OH.
Il nome glicole (dal greco: glycos = dolce) trae origine dal suo sapore dolce.
Il glicole etilenico è miscibile in ogni proporzione, tra l'altro, con acqua, alcoli, acetone, acidi organici, ma non in sostanze poco polari quali idrocarburi alifatici, ossido di dietile e cloroformio.

Informazione di base

Il glicole etilenico è un liquido igroscopico incolore e inodore, dal sapore dolce o dolceamaro. Il glicole etilenico puro ha una consistenza sciropposa. Il suo basso peso molecolare relativo gli consente di esercitare un forte effetto di abbassamento del punto di congelamento (una miscela 1:1 con acqua gela solo ad una temperatura di -40°C).

La produzione annuale di glicole etilenico supera a livello mondiale i 10 milioni di tonnellate.

Utilizzazione

Il 40–50% del glicole etilenico prodotto è utilizzato come antigelo nell'industria automobilistica. Il glicole etilenico è usato anche per lo sghiacciamento di aerei e piste di aeroporti.

Il 30–40% è impiegato come materiale di partenza per la sintesi di un gran numero di prodotti importanti dal punto di vista tecnico quali poliestere, PET, diossano, etere ed estere glicolico.

Viene inoltre impiegato in condensatori e scambiatori di calore, nonché come solvente, liquido dell'impianto idraulico dei freni, umidificante (ad esempio nel tabacco) e in lacche e colle per migliorarne la pennellabilità. Un nuovo campo di impiego del glicole etilenico è quello dei cosiddetti «cold/hot-pack» (comprese per crioterapia e termoterapia).

Per il suo sapore il glicole etilenico è stato usato illegalmente come dolcificante del vino in 1985 in Austria.

Proprietà tossicologiche del glicole etilenico

I dati specifici indicano una scarsa tossicità orale per i mammiferi¹. Nell'uomo la tossicità è notevolmente superiore; esistono, infatti, indicazioni di dose letale per l'uomo già a 398 mg/kg². Gravi sintomi possono insorgere a partire da circa 0,1ml/kg: questo corrisponde a 1ml di glicole etilenico puro per un bambino del peso di 10kg, a 7,5ml per un adulto di 75kg.

Il glicole etilenico esercita dapprima un'azione stimolante poi narcotica, seguita da disturbi cardiocircolatori e alterazioni del metabolismo, ma soprattutto da compromissione renale fino a insufficienza renale. Il glicole etilenico ha un lieve effetto irritante su cute, mucosa e occhi³.

La tossicità del glicole etilenico è data dai suoi prodotti di decomposizione nell'organismo, ossia dai metaboliti tossici che ne derivano quali l'aldeide glicolica, l'acido glicolico e gli ossalati. L'aldeide glicolica sembra essere responsabile degli effetti prodotti su cuore e polmoni. L'ulteriore ossidazione produce l'acido glicolico che è all'origine dell'acidificazione del sangue (acidosi metabolica). L'acidosi e la precipitazione di ossalati nei reni svolgono un ruolo determinante nell'insorgere dell'insufficienza circolatoria e della compromissione renale.

Tratto gastrointestinale

A seguito di ingestione per via orale è possibile distinguere diversi stadi di avvelenamento^{4,5}. Già dopo mezz'ora circa appaiono sintomi di ubriachezza senza che l'interessato emani odore di alcol. Sono possibili sintomi del tratto gastrointestinale quali nausea, vomito, vertigini e, nei bambini, diminuzione della glicemia. Con ingestione di dosi elevate si manifestano shock (insufficienza circolatoria, da 30 min. a 12 ore), coma e crisi convulsive; in stato di shock può sopraggiungere la morte nel giro di 12-24 ore.

Nell'uomo l'emivita di eliminazione del glicole etilenico, a seguito di assunzione orale, va da 3 a 8 ore. Nel corso e a seguito della metabolizzazione, insorgono nel giro di 4-24 ore acidosi metabolica, disturbi cardiocircolatori (accelerazione delle pulsazioni, aumento della pressione arteriosa, collasso cardiocircolatorio), attacchi di tipo epilettico, dapprima accelerazione e poi paralisi della respirazione e disfunzione multiorganica.

La compromissione renale si manifesta dopo 24-72 ore. Sono frequenti secrezioni ematiche e proteiche patologiche nei reni. Sono stati osservati casi di morte tardiva fino a 17 giorni dopo l'ingestione di glicole etilenico. Se si sopravvive all'avvelenamento, si assiste perlopiù a un recupero della funzione renale. Sono rari i casi di lesioni del fegato e del sistema nervoso.

Inalazione

Il glicole etilenico è mal assorbito nel tratto respiratorio⁶. La bassa pressione di vapore non consente di raggiungere concentrazioni elevate, tranne che negli aerosoli. Questi ultimi o un'azione cronica possono produrre irritazioni (polmoni⁷, occhi, mucose⁸) e, occasionalmente, dolori alla testa e alla schiena⁷.

¹ Ratto/topo: LD50 (orale): 4700 – 14600 mg/kg; Poisindex (n° 2006), Merck-SDB, Sigma-Aldrich-SDB.

² Poisindex® System. Thomson Micromedex, Greenwood Village CO, 2006: 1.56g/kg (valore spesso citato); Merck-SDB: 786 mg/kg; Sigma-Aldrich-SDB: 398 mg/kg.

³ Banca dati Gestis (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA).

⁴ www.tu-berlin.de / Banca dati 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.

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

Contatto con la pelle

In caso di contatto prolungato con la pelle si verificano, a seconda della concentrazione, arrossamenti ed, eventualmente, irritazioni della cute. Contatti ripetuti possono rendere la pelle ruvida o screpolata. L'assorbimento attraverso la pelle (penetrazione cutanea) è possibile e, in caso di superfici cutanee particolarmente estese e/o di esposizioni prolungate, può causare danni alla salute.

Spruzzi negli occhi

Gli spruzzi negli occhi possono comportare irritazioni della congiuntiva; in un solo caso è stata segnalata anche una causticazione di limitate dimensioni⁹.

Esposizione e pericolo

Nei casi di avvelenamento da glicole etilenico, la via di assorbimento nell'organismo è costituita dall'apparato digerente¹⁰ dove avviene un assorbimento molto rapido e quasi completo.

Più del 60% dei casi di avvelenamento da glicole etilenico segnalati allo Tox Info Suisse avvengono attraverso l'esposizione a «prodotti antigelo» contenenti glicole etilenico. Tali prodotti sono spesso travasati e conservati in bottiglie per bevande¹¹, con conseguenti scambi e ingestioni dovute a inavvertenza.

Dato che il glicole etilenico presenta una scarsa volatilità a temperatura ambiente (pressione di vapore bassa a tale temperatura), esso non espone ad alcun rischio significativo d'inalazione dei suoi vapori a condizione che sia manipolato normalmente. Per contro ad alte temperature (glicole etilenico scaldato, ad esempio nei radiatori non ermetici e nella climatizzazione delle auto)¹² l'inalazione può provocare sintomi di avvelenamento.

Il glicole etilenico è impiegato negli spray antighiaccio (finestrini e portiere delle auto) il cui spruzzo può colpire gli occhi.

Gruppi a rischio

La conservazione poco accurata e l'etichettatura spesso mancante sono causa di rischio di avvelenamento da glicole etilenico. Di frequente gli adulti scambiano questi prodotti perché sono conservati in bottiglie per bevande.

Solitamente, i prodotti di uso più frequente sono conservati non nell'alloggio, bensì in cantina o nel garage. In tal modo i bambini non sono esposti a pericoli immediati. Tuttavia, i prodotti contenenti glicole etilenico sono particolarmente pericolosi per i bambini, visto che alla loro età è sufficiente berne un sorso¹³ per correre il rischio di un avvelenamento. Questi prodotti suscitano l'interesse dei bambini per la loro consistenza sciropposa, per il loro sapore gradevolmente dolce e, quindi, per l'assenza di segnali di pericolo.

Nel periodo 1997-2005 lo Tox Info Suisse ha registrato 6 casi gravi (5 adulti e 1 bambino). In un bambino di 5 anni e mezzo due sorsi sono bastati per causare un grave avvelenamento. Nei cinque adulti, tutti uomini, la quantità minima ingerita di glicole etilenico era costituita da un solo sorso. Tutti e sei i casi di avvelenamento hanno presentato lo stesso decorso con acidosi metabolica e insufficienza renale. In tre casi è stata provata la presenza di cristalli di ossalati nell'urina. Il trattamento mediante emodialisi e somministrazione di etanolo o fomepizol ha avuto successo.

⁹ Velvart J., Toxikologie der Haushaltsprodukte, Hans Huber Verlag Bern 1989, pagg. 242/243.

¹⁰ Il 90% dei casi conosciuti dallo Tox Info Suisse riguardano l'ingestione di glicole etilenico.

¹¹ Più del 5% di tutte le richieste pervenute allo Tox Info Suisse a proposito del glicole etilenico.

¹² Velvart Toxikologie der Haushaltprodukte, Hans Huber Verlag Bern 1989, pag. 241: 6 casi menzionati; Tox Info Suisse 1995-2006: 4 casi.

¹³ Dose letale 1,5 g/kg di peso corporeo. 1 sorso corrisponde a circa 0.5ml/kg di peso corporeo.

Misure di pronto soccorso

<i>In caso d'ingestione</i>	Bere qualche sorso d'acqua (se la persona non è priva di sensi). Consultare immediatamente il medico / telefonare al Tox Info Suisse. In caso d'insufficienza respiratoria, telefonare subito al pronto soccorso.
<i>In caso d'inalazione</i>	Trasportare all'aria aperta e far respirare aria fresca.
<i>In caso di contatto con la pelle</i>	Rimuovere gli abiti contaminati. Lavare subito e abbondantemente la pelle con acqua e sapone. Non sfregare la pelle.
<i>In caso di contatto con gli occhi</i>	Risciacquare subito e a fondo con acqua. Almeno per 10 minuti con rima palpebrale aperta. In caso di disturbi persistenti agli occhi consultare il medico / telefonare al Tox Info Suisse.

Al momento di contattare il medico o lo Tox Info Suisse è opportuno avere sottomano la confezione (bottiglia) da cui è stata ingerita la sostanza oppure la sua etichetta per poi portarla alla visita medica oppure in ospedale.

Consigli e indicazioni in materia di sicurezza

I prodotti contenenti glicole etilenico non sono sostanze adatte ai bambini e devono perciò essere custoditi al di fuori della loro portata.

I prodotti contenenti glicole etilenico vanno lasciati sempre nelle loro confezioni originali.

In caso di sospetta assunzione, anche in assenza di disturbi, recarsi subito dal medico o telefonare al Tox Info Suisse.

Disciplinamenti legali

Dal 20 gennaio 2009, nell'ambito di REACH è in vigore il regolamento CLP per la classificazione ed etichettatura delle sostanze e delle miscele. Dal momento che il glicole etilenico è una sostanza classificata ufficialmente, deve essere etichettato con il punto esclamativo quale pittogramma di pericolo e con H302 quale indicazione di pericolo (Nocivo se ingerito).

Quando una miscela contiene una concentrazione di glicole a partire dall' 1%, esso deve essere incluso nell'applicazione del metodo dell'additività per classificare la miscela. Prodotti destinati al pubblico e che contengono 25% o più di glicole etilenico devono essere muniti di avvertenze riconoscibili al tatto.

Per ulteriori domande rivolgersi a:

- Ufficio federale della sanità pubblica, Divisione prodotti chimici, 3003 Berna
tel.: +41 31 322 96 40, e-mail: baq-chem@baq.admin.ch
- Tox Info Suisse
Freiestrasse 16, 8032 Zurigo
tel.: +41 44 251 66 66, e-mail: info@toxinfo.ch

Redatto in collaborazione con il Tox Info Suisse.