Etyleeniglykoli

Viimeksi päivitetty 14.05.2025



Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. CLP-asetuksen) mukaiset varoitusmerkit



CAS-numero	107-21-1
Indeksinumero	603-027-00-1
EY-numero (EINECS-numero)	203-473-3
Molekyylikaava	$C_2H_6O_2$

Synonyymit

englanti: ethylene glycol; 1,2-ethanediol; 1,2-dihydroxyethane; ethylene alcohol; glycol; 2-hydroxyethanol

suomi: 1,2-etaanidioli; 1,2-dihydroksietaani; monoetyleeniglykoli; glykoli

ruotsi: 1,2-etandiol; 1,2-dihydroxietan; etan-1,2-diol; etenalkohol; etendihydrat; etenglykol; etylenalkohol; etylendihydrat; etylenglykol; glykol; monoetenglykol; monoetylenglykol

saksa: Ethaldiol; Glykol; Monoethylenglykol; 1,2-Ethandiol; Ethylenglykol; Ethylenalkohol; Glysantin; Genantin; Ethylenoxidhydrat

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Etyleeniglykoli on hajutonta, väritöntä, jähmeää, hygroskooppista nestettä.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	62,07 g/mol
Tiheys	1,1 (vesi = 1) 20 °C:ssa
Sulamispiste	-13 °C
Kiehumispiste	198 °C
Höyrynpaine	7-10 Pa 25 °C:ssa
Höyryn tiheys	2,1 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	0,017% (170 ppm) 25 °C:ssa; vaikeasti haihtuva
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log Pow = -1,4; ei rasvahakuinen
Liukoisuus	liukenee täysin veteen, alkoholiin ja asetoniin; liukenee huonosti moniin muihin orgaanisiin liuottimiin (mm. bentseeni, tolueeni, dikloorietaani, kloroformi)
pH	noin 6-8 (pitoisuus 100 %) 20 °C:ssa
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 2,45 mg/m³ 1 mg/m³ = 0,39 ppm
Henryn lain vakio	6×10^{-8} atm × m³/mol; haihtuu vedestä hyvin heikosti

1.3 Reaktiivisuus

Etyleeniglykoli hapettuu helposti hapen, aldehydien, happojen ja muiden hapettimien vaikutuksesta. Hapettumisreaktio voi olla kiivas kloorisulfonihapon, fosfori(V)sulfidin, perkloorihapon, savuavan rikkihapon ja rikkihapon kanssa aiheuttaen palo- ja räjähdysvaaran.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	111 °C (suljettu astia)
Syttymisrajat:	3,2 - 53 %
Itsesyttymislämpötila:	398 °C

Etyleeniglykoli on palavaa, mutta se ei syty helposti.

1.5 Merkinnät

CLP-asetuksen ((EY) N:o 1272/2008) mukaiset varoitusmerkinnät

Varoitusmerkit

Huomiosana Varoitus



Vaaralausekkeet

*** H302**
Haitallista nieltynä.

* Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

Ennaltaehkäisyyn, pelastustoimenpiteisiin, varastointiin ja jätteiden käsittelyyn liittyvät turvalausekkeet valitaan aineen vaaraluokituksen ja käyttötapojen perusteella.

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Etyleeniglykolia ei ole luokiteltu kuljetusta varten.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

TEEL-arvot **(Temporary Emergency Exposure Limit, USA)**	
TEEL-1	30 ppm /60 min
TEEL-2	150 ppm /60 min
TEEL-3	900 ppm /60 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	20 ppm (50 mg/m³) /8 h (iho) 40 ppm (100 mg/m³) /15 min (iho) Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta.

Raja-arvojen määritelmät on esitetty käyttäjän oppaassa (kappale 1.6).

1.7 Käyttö

Etyleeniglykolia käytetään jäähdytinnesteenä, jäänestoon, polyesterikuitujen ja polyetyleenitereftalaattien (PETE) ja räjähdysaineiden valmistamiseen. Lisäksi etyleeniglykolia käytetään maaleissa, lakoissa, hartseissa, puhdistusaineissa, jarrunesteissä, kosmetiikassa ja lääkeaineissa sekä niiden sideaineissa. Lisäksi etyleeniglykoli on kauttakulkukemikaali Suomessa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Etyleeniglykolilla on matala höyrynpaine, jonka vuoksi haihtuminen on hyvin vähäistä. Siksi hengityksen kautta altistuminen on yleensä vähäistä, jos etyleeniglykolia ei lämmitetä tai se ei ole aerosolina. Lämmitettäessä syntyvä höyry tai aerosoli ärsyttää kurkkua ja ylähengitysteitä. Yli 140 mg/m³ pitoisuudet voivat aiheuttaa yskää ja päänsärkyä. Yli 200 mg/m³ pitoisuudet ovat voimakkaasti ärsyttäviä, jopa sietämättömiä.

Etyleeniglykoli ärsyttää silmiä vain lievästi. Ihoärsytystä on havaittu lähinnä herkillä yksilöillä, joilla on ennestään ihottumataipumusta. Etyleeniglykoli imeytyy ihon läpi, mutta sen ei ole osoitettu aiheuttavan terveydelle haitallisia vaikutuksia ihon kautta.

Etyleeniglykoli voi aiheuttaa vakavan myrkytyksen juotuna. Aikuiselle (~70 kg) tappava annos on keskimäärin 1 – 1,5 dl, mutta jo noin 0,3 dl annos on aiheuttanut kuoleman. Vähempikin määrä voi aiheuttaa vakavan myrkytyksen. Etyleeniglykolin myrkyllisyys perustuu elimistössä muodostuviin aineenvaihduntatuotteisiin.

Etyleeniglykolimyrkytyksessä etanolihumalaa muistuttavat keskushermosto-oireet ilmaantuvat suhteellisen nopeasti, noin 30 minuutissa. Etyleeniglykoli metaboloituu maksassa nopeasti alkoholidehydrogenaasin vaikutuksesta glykolialdehydiksi, sen jälkeen glykolihapoksi ja edelleen glyoksyyli- ja oksaalihapoksi.

Etyleeniglykolimyrkytyksen ensimmäisen vaiheen oireet ovat vaikeimmillaan yleensä 6 – 12 tunnin kuluttua etyleeniglykolin nielemisestä. Myrkytyksen toisessa vaiheessa (12 – 36 tuntia) ilmaantuvat hengitysvaikeudet, syanoosi ja sydämen vajaatoiminta. Etyleeniglykoli aiheuttaa metabolisen asidoosin. Kolmannessa vaiheessa (2 – 3 päivää) voi kehittyä akuutti munuaisten vajaatoiminta ja anuria.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuvan annostuksen eläinkokeissa etyleeniglykolin on todettu aiheuttavan vaikutuksia munuaisissa. Ihmisellä ei ole todettu näitä vaikutuksia pitkäaikaisen toistuvan altistumisen jälkeen.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut etyleeniglykoli hajoaa hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta. Sen laskennalliseksi puoliintumisajaksi on saatu noin kaksi vuorokautta. Hyvin vesiliukoisena etyleeniglykoli voi tulla sateen mukana maahan.

Maahan joutunut etyleeniglykoli ei sitoudu maa-ainekseen, joten se on erittäin kulkeutuvaa ja voi siten joutua pohjaveteen. Etyleeniglykoli hajoaa maaperässä biologisesti sekä aerobisissa että anaerobisissa olosuhteissa. Puoliintumisajaksi on aerobisissa olosuhteissa arvioitu 2 – 12 vuorokautta. Pohjavedessä on etyleeniglykolin hajoamisen puoliintumisajaksi arvioitu 4 – 24 vuorokautta.

Etyleeniglykoli on hyvin vesiliukoista. Henryn lain vakion perusteella se on vedestä hyvin heikosti haihtuvaa. Biologisen hapenkulutuksen (BOD 83 – 96 %/14 vrk) perusteella etyleeniglykoli on biologisesti nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa. Tutkimusten perusteella etyleeniglykoli on vain hyvin lievästi myrkyllistä vesieliöille. Etyleeniglykolin akuuteiksi LC50-arvoiksi kalalle on saatu 41000 – 57000 mg/l (96 h) ja vesikirpulle 46300 - 57600 mg/l (48 h). Sen akuuteiksi EC50-arvoiksi levälle on saatu 6500 – 13000 mg/l (96 h).

Etyleeniglykolin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T3c (Helposti syttyvät myrkylliset nesteet)

Varmista oma turvallisuutesi ennen kuin ryhdyt pelastustoimiin: käytä henkilönsuojaimia äläkä pelasta yksin.

4.1 Palo ja räjähdys

Rajoita paloalueelle pääsyä. Sulje vuoto, jos se on turvallisesti tehtävissä. Pysy tuulen yläpuolella. Paloalueella olevia säiliöitä/pakkauksia jäähdytetään vedellä, ellei niitä voida siirtää turvallisesti. Älä lähesty säiliöitä/pakkauksia päätyjen suunnasta, sillä kuumentunut säiliö/pakkaus voi revetä. Sammuta suojatusta paikasta tai mahdollisimman kaukaa.

Palon sammutukseen voidaan käyttää alkoholia kestävää vaahtoa, hiilidioksidia, vettä tai vesisumua.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä lammikon välitön läheisyys.

Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto, jos se on turvallisesti tehtävissä. Estä valuneen aineen pääsy viemäriin ja vesistöön.

Käytä henkilönsuojaimina hengityksensuojainta, roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5) sekä kumisaappaita.

Alueen puhdistaminen

Ympäristöön päässyt etyleeniglykoli kerätään talteen merkittyihin astioihin. Saastunut alue huuhdellaan vedellä. Tarvittaessa pintamaa kuoritaan.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Jos hengitysteissä esiintyy ärsytysoireita, siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja aseta tarvittaessa lepoon. Toimita tarvittaessa ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää välittömästi haalealla juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen ainakin 15 minuutin ajan (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Jos ärsytysoireita ilmenee huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin.

Ihokosketus

Riisu likaantunut vaatetus. Pese iho vedellä ja saippualla. Jos ärsytysoireita ilmenee huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Huuhtele altistuneen henkilön suu. Toimita välittömästi ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten. Jos ensihoitopaikka on kaukana (matkan kesto 1 – 2 tuntia tai enemmän), anna potilaalle (aikuinen) n. 20 % alkoholia 3 – 4 desilitraa juotavaksi ensimmäisen tunnin aikana. Tällä voidaan ehkäistä etyleeniglykolin myrkyllisten aineenvaihduntatuotteiden syntyminen. Älä anna mitään suun kautta, jos etyleeniglykolia niellyt henkilö on tajuton tai kouristeleva.

Lisäohjeita saa tarvittaessa yleisestä hätänumerosta puh. 112 ja Myrkytystietokeskuksesta puh. 0800 147 111.

4.4 Lääketieteellinen hoito

Etyleeniglykolin imeytymisen estämiseksi maha tyhjennetään huuhtelemalla, jos nauttimisesta on kulunut enintään 1 – 2 tuntia. Lääkehiilen käyttöä ei suositella. Antidoottina annetaan etanolia suun kautta 20-prosenttista (3 – 4 dl) tai tajuttomalle suoneen 5-prosenttista. Veren etanolipitoisuuden tavoitteena on 1,0 ‰ (22 mmol/l). Etanoli estää tehokkaasti etyleeniglykolin muuttumisen myrkyllisiksi aineenvaihduntatuotteiksi. Toinen mahdollinen antidootti on fomepitsoli (4-metyylipyratsoli). Lisäksi tulee hoitaa metabolista asidoosia, jonka arvioimiseksi tulee määrittää veren happo-emästasapaino. Katso tarkemmat ohjeet toteuttamisesta esim. Akuuttihoito-oppaasta.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Biologisen näytteen ottamista suositellaan epäiltäessä merkittävää altistumista.

Etyleeniglykolille altistumista voidaan tutkia mittaamalla seerumin tai virtsan etyleeniglykolipitoisuutta. Näyte otetaan noin 4 tunnin kuluessa altistumisesta (5 ml seerumi-geeliputki tai 5 ml virtsaa). Etyleeniglykolin taustapitoisuuksista ei ole saatavilla tietoa. Lisätiedot HUS p. 09 471 72579 (arkisin kello 7.30–15.00) tai huslab(at)hus.fi.

Altistumisen arviointiin biologisista näytteistä liittyviä ohjeita on esitetty käyttäjän oppaassa (kappale 4.5).

4.6 Jätteiden käsittely

Etyleeniglykolia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi.

5. Käsittely ja varastointi

Käytä tarvittaessa suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Suojakäsineisiin ja -vaatteisiin hyvä materiaali on esim. butyylikumi, luonnonkumi, neopreenikumi, nitriilikumi, polyetyleeni (PE), polyvinyylikloridi (PVC), fluorikumi (Viton®) tai Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE). Muita hyviä materiaaleja ovat fluorikumi-butyylikumi, Barrier® (PE/PA/PE), Trellchem® HPS, Trellchem® VPS, Tychem® SL (Saranex®), Tychem® F, Tychem® BR/LV, Tychem® Responder® ja Tychem® TK -monikerrosmaterilaalit. Laboratoriotyössä käytä vetokaappia. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Käsittele ja varastoi aine erillään yhteensopimattomista materiaaleista, kuten palavista ja hapettavista aineista sekä väkevistä hapoista. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Varastoi etyleeniglykoli mielellään kuivassa tilassa.

Etyleeniglykolin käsittelyä ja varastointia koskevat valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) ja valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012).

6. Kuljetusmääräyksiä

Etyleeniglykolia ei ole luokiteltu kuljetusta varten.

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

Palo- ja pelastussanasto. Suomen pelastusalan keskusjärjestö; Suomen palopäällystöliitto, 2006.

AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval Database). U.S. Environmental Protection Agency (EPA); 2005.

BIODEG. North Syracuse (NY): Syracuse research Corporation (SRC); 2005.

Biodegradation and Bioconcentration of Existing Chemical Substances under the Chemical Substances Control Law. Tokyo: NITE (National Institute of Technology and Evaluation); 2005.

BUA-Report 92: Ethylene glycol /ed. by the GDCh Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance. Gesellschaft Deutscher Chemiker. 1991.

CHEMFATE. North Syracuse (NY): Syracuse research Corporation (SRC); 2005.

ChemIDplus Advanced. The Specialized Information Services (SIS) Division of the National Library of Medicine (NLM). 2005.

Clayton GD & Clayton FE eds. Patty's industrial hygiene and toxicology, 5th ed, Vol. 7. New York: John Wiley and Sons, 2001.

Elonen E, Mäkijärvi M & Vuoristo M (toim.). Akuuttihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim; 2006.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus).

Forsberg K & Mansdorf SZ. Quick selection guide to chemical protective clothing. 5th ed. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2007.

GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland; 2005.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 101. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

HSDB(Hazardous Substances Data Bank). Bethesda (MD): U.S. National Library of Medicine (NLM); 2005.

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 2000. Data sheet: Ethane-1,2-diol.

International Chemical Safety Cards (ICSC). ICSC: 0270. Ethylene glycol. WHO/IPCS/ILO; 2018.

International Programme on Chemical Safety (IPCS), Concise International Chemical Assessment Document 45 (CICAD). Ethylene glycol: Human health aspects, World Health Organization, Geneva; 2002.

Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 2005.

* Klasco RK (Ed): TOMES® System. Thomson Micromedex, Greenwood Village, Colorado (2002).

Kuitunen T. Alkoholimyrkytykset. Duodecim; 116: 1665-61; 2000.

National Fire Protection Association (NFPA). NFPA Chemical Hazard Labels. USA: NFPA, 2004.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards: Ethylene glycol; 1995.

Protective Action Criteria (PAC): Chemicals with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 29 (05/2016). Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions (SCAPA), 2016.

Sosiaali- ja terveysministeriö. HTP-arvot 2025. Sosiaali- ja terveysministeriö; Helsinki, 2025.

2008 TLVs® and BEIs®, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), Cincinnati, Ohio; 2008.

The N-CLASS Database on Environmental Hazard Classification. Version Web 5. Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau & Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2001.

Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. 5th edition, Vol. A10, s.101-115, 1987.