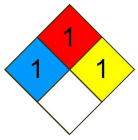
Fumaarihappo

Viimeksi päivitetty 14.05.2025



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



CAS-numero	110-17-8
Indeksinumero	607-146-00-X
EY-numero (EINECS-numero)	203-743-0
Molekyylikaava	$C_4H_4O_4$

Synonyymit

englanti: fumaric acid, allomaleic acid, boletic acid, (E)-butenedioic acid, trans-butenedioic acid, trans-1,2-ethenedicarboxylic acid, trans-ethylenedicarboxylic acid, (E)-1,2-ethylenedicarboxylic acid, lichenic acid

suomi: trans-buteenidihappo, trans-1,2-eteenidikarbonihappo, trans-1,2-etyleenidikarbonihappo

ruotsi: fumarsyra, allomaleinsyra, trans-butendisyra, trans-1,2-etendikarboxylsyra, trans-1,2-Etylendikarboxylsyra

saksa: Fumarsäure, trans-Butendisäure, 2-Butenedisäure

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Fumaarihappo on hajutonta valkoista kiteistä jauhetta. Fumaarihappo voi sisältää epäpuhtauksina pieniä määriä (< 0,1 %) maleiinianhydridiä ja raskasmetalleja.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	116,07 g/mol
Tiheys	1,64 (vesi = 1) 20 °C:ssa
Sulamispiste	296 - 298 °C
Kiehumispiste	sublimoituu > 200 °C:ssa
Höyrynpaine	hyvin pieni 20 °C:ssa 0,23 kPa 165 °C:ssa
Liukoisuus	liukenee niukasti veteen (noin 7 g/l 25 ° C:ssa); liukenee etanoliin ja asetoniin, liukenee niukasti dietyylieetteriin ja kloroformiin
Tasapainotilakonsentraatio	hyvin pieni 20 ° C:ssa; vaikeasti haihtuva
pH	2,1 (4,9 g/l 20 ° C:ssa) (kyllästetty liuos)
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log P_{ow} = 0,33; ei rasvahakuinen

1.3 Reaktiivisuus

Fumaarihappo on yleensä stabiili. Se sublimoituu hajoamatta > 200 °C:ssa. Fumaarihappoliuokset saattavat reagoida metallien, kuten alumiinin, raudan ja sinkin kanssa vapauttaen syttyvää vetykaasua.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	noin 280 °C

Fumaarihappo on syttyvää kuumentuessaan voimakkaasti. Hienojakoinen fumaarihappopöly saattaa muodostaa syttyvän seoksen ilman kanssa. Vältä lämpöä, kipinöitä, avotulta ja hapettavia olosuhteita. Epätäydellisessä palamisessa saattaa muodostua ärsyttäviä happamia kaasuja ja kitkerää savua.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Varoitus



Vaaralausekkeet

H319
Ärsyttää voimakkaasti silmiä.

Turvalausekkeet

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

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Fumaarihappoa ei ole luokiteltu kuljetusta varten.

1.6 Raja-arvoja

Fumaarihapolle ei ole asetettu työhygieenisiä raja-arvoja.

1.7 Käyttö

Fumaarihappoa käytetään mm. hartsien (mm. tyydyttymättömät polyesterihartsit, alkydihartsit) ja maalien valmistuksessa, elintarviketeollisuudessa happamuuden säätöaineena (E297) ja antioksidanttina, rehun valmistuksessa, lateksin valmistuksessa, polyhydristen alkoholien valmistuksessa sekä peittausaineena värjäyksessä.

2. Terveysvaara

Fumaarihappo ärsyttää pitoisuudesta riippuen lievästi tai kohtalaisesti silmiä aiheuttaen kipua ja kyynelnesteen eritystä. Hienojakoinen fumaarihappopöly aiheuttaa ärsytystä hengitysteiden limakalvoilla.

Aine voi myös toistuvan altistumisen yhteydessä ärsyttää ihoa.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut fumaarihappo hajoaa hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta. Sen laskennallisiksi puoliintumisajoiksi on saatu noin kahdeksan tuntia. Hyvin vesiliukoisena fumaarihappo voi tulla sateen mukana maahan.

Maahan joutunut fumaarihappo ei todennäköisesti haihdu maan pinnasta. Kosteassa maaperässä fumaarihappo voi olla pääosin ionimuodossa. Se ei sitoudu maa-ainekseen, joten se on erittäin kulkeutuvaa ja voi siten joutua pohjaveteen. Fumaarihappo hajoaa biologisesti sekä aerobisissa että anaerobisissa olosuhteissa. Puoliintumisaika on aerobisissa olosuhteissa alle viikko.

Ympäristön kannalta fumaarihappo on hyvin vesiliukoista (7 - 8,7 g/l). Henryn lain vakion perusteella se ei ole haihtuvaa vedestä. Biologisen hapenkulutuksen (BOD 67 - 72 %/20 vrk) perusteella fumaarihappo on vedessä biologisesti nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa. Fumaarihappo on haitallista vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvo on kalalle 245 mg/l (96 h) ja EC50-arvot ovat vesikirpulle 204 – 220 mg/l (48 h) ja levälle 41 mg/l (72 h).

Fumaarihapon ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T8a (Syövyttävät nesteet)

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

4.1 Palo ja räjähdys

Tyhjennä vaara-alue ihmisistä ja estä alueelle pääsy. Pysy tuulen yläpuolella.

Palojen sammutukseen voidaan käyttää jauhetta, hiilidioksidia, vesisumua tai vaahtoa.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä vuotaneen aineen välitön läheisyys.

Torjunta ja suojautuminen

Estä valuneen aineen pääsy viemäreihin tai vesistöihin.

Käytä henkilönsuojaimina suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5), suojalaseja, kumisaappaita ja jos pöly on hienojakoista, hengityksensuojainta haitallista pölyä vastaan (P2/P3-luokan suodatinsuojain).

Alueen puhdistaminen

Ympäristöön päässyt fumaarihappo kerätään pölynmuodostusta välttäen talteen suljettuihin, merkittyihin astioihin. Puhdistettu alue huuhdellaan vedellä. Tarvittaessa pintamaa kuoritaan.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Jos hengitysteissä esiintyy ärsytysoireita, siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja aseta lepoon. Ota tarvittaessa yhteys lääkäriin.

Ihokosketus

Riisu likaantunut vaatetus ja pese iho välittömästi runsaalla vedellä ja saippualla.

Roiskeet silmään

Huuhtele välittömästi silmää juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen ainakin 15 minuutin ajan (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Jos ärsytys jatkuu, toimita ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos altistuneella henkilöllä esiintyy ärsytystä tai huonovointisuutta, toimita ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen

Hoito on oireenmukaista.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

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

5. Käsittely ja varastointi

Käytä tarvittaessa suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Estä pölyn pääsy työpaikan ilmaan. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Henkilönsuojaimiin erittäin hyviä materiaaleja ovat luonnonkumi, neopreeni, nitriilikumi, butyylikumi, fluorikumi (Viton®) ja polyvinyylikloridi (PVC).

Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä sekä hapettavista olosuhteista. Tupakointi on kielletty. Työpisteen läheisyydessä on oltava silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi tiiviisti suljetuissa astioissa viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa paikassa erossa lämpö- ja syttymislähteistä, emäksistä, pelkistimistä, hapettimista ja amiineista.

Fumaarihapon 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

Fumaarihappoa ei ole luokiteltu kuljetusta varten.

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval Database). U.S. Environmental Protection Agency (EPA); 2002.

Biodegradation and Bioconcentration of Existing Chemical Substances under the Chemical Substances Control Law. Tokyo: NITE (National Institute of Technology and Evaluation); 2002.

CHEMFATE. North Syracuse (NY): Syracuse research Corporation (SRC); 2002.

* CHEMINFO database. Canadian Centre for Occupational Health and Safety; 2002.

Elvers B (ed.), Hawkins S (ed.), Schulz G (ed.). Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. Vol. A 16. Weinheim, VCH Verlagsgesellschaft; 1990.

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

GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland; 2002.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Berlin: Springer-Verlag; 2002.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). Bethesda (MD): U.S. National Library of Medicine (NLM); 2002.

International Chemical Safety Cards (ICSC). ICSC: 1173. Fumaric acid. WHO/IPCS/ILO; 2011.

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 200. Data sheet: Fumaric acid.

Käyttöturvallisuustiedote. Fumaric acid. Helsinki, Aspokem Oy; 2000.

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

OHM/TADS (Oil and Hazardous Materials/Technical Assistance Data System). U.S. Environmental Protection Agency (EPA); 2002.

Ämnesregistret. Solna: Kemikalieinspektionen (KEMI); 2002.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.