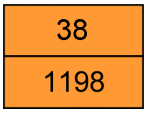
Formaldehydi

Viimeksi päivitetty 14.05.2025







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







CAS-numero	50-00-0
Indeksinumero	605-001-00-5
EY-numero (EINECS-numero)	200-001-8
YK-numero	1198 (FORMALDEHYDILIUOS, PALAVA) 2209 (FORMALDEHYDILIUOS, vähintään 25 % formaldehydiä sisältävä)
Molekyylikaava	CH_2O

Synonyymit

englanti: formaldehyde, formalin, formic aldehyde, formol, methanal, methyl aldehyde, methylene oxide, oxomethane, oxymethylene

suomi: formaliini (37 - 55-prosenttinen vesiliuos), formoli, metanaali, metyylialdehydi, metyleenioksidi

ruotsi: formaldehyd, formalin, metanal, metylenoxid

saksa: Formaldehyd, Formalin, Formol, Methanal, Methylaldehyd, Ameisenaldehyd, Ameisensäurealdehyd

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Formaldehydi on väritön kaasu, jolla on pistävän tukahduttava haju. Aine liukenee helposti veteen; 37 - 50-prosenttista vesiliuosta kutsutaan formaliiniksi.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	30,03
Tiheys	0,82 (vesi = 1) -20 °C:ssa noin 1,1 (vesiliuos)
Sulamispiste	-118 °C -15 °C (37-prosenttinen vesiliuos)
Kiehumispiste	-19 °C 65 °C (35 - 50-prosenttinen vesiliuos)
Höyrynpaine 20 °C:ssa	490 kPa (3 680 mmHg) 0,2 kPa (1,5 mmHg) (35 - 50-prosenttinen vesiliuos); haihtuva
Höyryn tiheys	1,1 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	0,2 % (2 000 ppm) (35 - 50-prosenttinen vesiliuos) 20 °C:ssa; haihtuva
Liukoisuus	liukenee hyvin veteen, liukenee useimpiin orgaanisiin liuottimiin
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 1,25 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,80 ppm
Hajukynnys	0,1 - 0,5 ppm (0,1 - 0,6 mg/m^3); haju ei varoita terveysvaarasta

1.3 Reaktiivisuus

Formaldehydin 40-prosenttinen vesiliuos on voimakas pelkistin erityisesti emäksisissä olosuhteissa. Formaldehydin vesiliuos voi reagoida kiivaasti hapettimien kanssa. Formaldehydi voi reagoida voimakkaiden emästen kanssa hiilidioksidia vapauttaen, mikä voi aiheuttaa säiliön repeämisen.

Nestemäinen formaldehydi polymeroituu alle 15 °C:n lämpötilassa. Polymeraatioinhibiittoriksi nestemäiseen formaldehydiin lisätään usein 10 - 15 % metanolia.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	85 °C (37-prosenttinen vesiliuos, jossa ei ole metanolia) 50 °C (37-prosenttinen vesiliuos, jossa 15 % metanolia)
Syttymisrajat:	7 - 73 %
Itsesyttymislämpötila:	424 °C

Formaldehydi syttyy lämmön ja liekkien vaikutuksesta. Jos formaldehydin vesiliuos lämpenee yli leimahduspisteen, voi kaasun ja ilman seos räjähtää säiliössä. Vesiliuoksen suuri formaldehydi- tai metanolipitoisuus alentaa leimahduspistettä.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara





Vaaralausekkeet

H350
Saattaa aiheuttaa syöpää (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

H341
Epäillään aiheuttavan perimävaurioita (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

*** H331**
Myrkyllistä hengitettynä.

*** H311**
Myrkyllistä joutuessaan iholle.

*** H301**
Myrkyllistä nieltynä.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H317
Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

* Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Ihosyövyttävyys (Skin Corr. 1B); H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	C > 25 %
Ihoärsytys (Skin Irrit. 2); H315: Ärsyttää ihoa.	5 % < C < 25 %
Silmä-ärsytys (Eye Irrit. 2); H319: Ärsyttää voimakkaasti silmiä.	5 % < C < 25 %
Elinkohtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen (STOT SE 3); H335: Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.	C > 5 %
Ihon herkistyminen (Skin Sens. 1); H317: Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.	C > 0,2 %

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	1198 (FORMALDEHYDILIUOS, PALAVA)		
	2209 (FORMALDEHYDILIUOS, vähintään 25 % formaldehydiä sisältävä)		
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus: 3 (1198) 8 (2209)		
	merikuljetus: 3 (1198) 8 (2209)		
Pakkausryhmä:	III		
Varoituslipuke:	3 (tulenarkaa) ja 8 (syövyttävä aine) (1198)		
	8 (syövyttävä aine) (2209)		
Vaaran tunnusnumero:	38 (palava, lievästi syövyttävä neste (leimahduspiste 23 - 61 °C) tai itsestään kuumeneva, syövyttävä neste) (1198)		
	80 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine) (2209)		

Formaldehydiliuos, jossa on alle 25 % formaldehydiä, ei ole vaarallisten aineiden kuljetusmääräysten alaista.

Syöpäsairauden vaaraa aiheuttava aine

Formaldehydi on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa luokiteltu kategoriaan 1B kuuluvaksi syöpää aiheuttavaksi aineeksi (Carc. 1B). Kategorian 1B aineisiin tulee suhtautua niin kuin ne olisivat ihmiselle syöpää aiheuttavia.

Perimää vaurioittava aine

Formaldehydi on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa luokiteltu mutageenisuudeltaan kategoriaan 2 kuuluvaksi (Muta. 2). Kategorian 2 epäillään olevan ihmiselle vahingollisia, koska ne voivat mahdollisesti aiheuttaa ihmisen sukusoluissa periytyviä mutaatioita.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot **(Acute exposure guideline levels, USA)**	
AEGL 1	väliaikainen arvo: 0,90 ppm (1,1 mg/m^3) /10 min 0,90 ppm (1,1 mg/m^3) /30 min
AEGL 2	väliaikainen arvo: 14 ppm (18 mg/m^3) /10 min 14 ppm (18 mg/m^3) /30 min
AEGL 3	väliaikainen arvo: 100 ppm (130 mg/m^3) /10 min 70 ppm (88 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

Sitova raja-arvo **Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpä- ja lisääntymisvaaran torjunnasta (113/2024)**	0,3 ppm (0,37 mg/m^3) /8 h (ihoherkistyminen) 0,6 ppm (0,74 mg/m^3) /15 min (ihoherkistyminen) Huomautus (ihoherkistyminen): aine voi aiheuttaa herkistymistä.

Ulkoilma	WHO:n suositusten mukaan ulkoilman formaldehydipitoisuuden tulisi olla alle 0,08 ppm (0,1 mg/m^3) 30 minuutin keskipitoisuutena.

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

1.7 Käyttö

Suomessa formaldehydin vesiliuosta käytetään pääasiallisesti fenoli- ja ureahartsien sekä vuorivillan valmistukseen. Formaldehydin vesiliuosta käytetään ulkomailla myös tekstiilien, kosmeettisten tuotteiden, lateksin, tiourea- ja melamiinihartsien, selluloosaestereiden ja räjähdysaineiden valmistukseen.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Formaldehydi ärsyttää silmiä ja ylähengitysteiden limakalvoja 2 - 4 ppm:n (2,5 - 5,0 mg/m^3) pitoisuudessa. Polttavaa tunnetta silmissä, kyynelvuotoa, yskää ja hengitysvaikeuksia aiheuttaa 5 - 20 ppm:n (6 - 30 mg/m^3) pitoisuus. Välittömästi vaarallisia pitoisuuksia ovat 40 - 100 ppm (50 - 130 mg/m^3), jotka voivat aiheuttaa kurkunpään turvotusta, keuhkoputkien supistumista, keuhkotulehdusta ja keuhkopöhön sekä maksa- ja munuaisvaurioita.

Formaldehydin vesiliuosten roiskeet silmään aiheuttavat polttavaa tunnetta silmässä. Väkevä formaldehydin vesiliuos voi aiheuttaa sarveiskalvon samentumisen ja jopa näön menetyksen.

Formaldehydiliuos voi aiheuttaa ihon kihelmöintiä, kuivumista ja punoitusta.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva altistuminen formaldehydille voi aiheuttaa silmien ja nenän kroonista ärsytystä. Suuret pitoisuudet voivat ärsyttää myös alempia hengitysteitä, ja yksittäisissä tapauksissa on kuvattu astman kaltaisia oireita. Toistuva ihoaltistus voi aiheuttaa allergista ihottumaa.

Formaldehydi on mutageenista ja aiheuttaa nenäsyöpää rotilla. Ihmisillä on näyttöä nenänielusyövistä ärsytystä aiheuttaville formaldehydin pitoisuuksille altistuneilla.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut formaldehydi hajoaa suoraan valon vaikutuksesta ja sen puoliintumisajaksi on saatu 2 - 6 tuntia. Formaldehydi hajoaa myös hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta ja tällöin puoliintumisajaksi on saatu 7 - 71 tuntia. Ilmasta formaldehydi voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

Maahan valuneen formaldehydin vesiliuoksen haihtuminen on vähäistä. Se hajoaa biologisesti aerobisissa olosuhteissa. Formaldehydi on todennäköisesti hyvin kulkeutuvaa ja siten se voi joutua pohjaveteen.

Formaldehydi on ympäristön kannalta veteen hyvin liukenevaa. Sen haihtuminen vedestä on vähäistä. Formaldehydin on todettu olevan biologisesti nopeasti hajoavaa (BOD_5/COD = 0,74). Formaldehydi on myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot ovat 24 - 69 mg/l (96 h) ja akuutit EC50-arvot ovat vesikirpulle 5,8 - 29 mg/l (48 h) ja levälle noin 15 mg/l (24 h).

Formaldehydin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T3d (Palavat ja helposti palavat syövyttävät nesteet)

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

4.1 Palo ja räjähdys

Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Sammutukseen voidaan käyttää jauhetta ja hiilidioksidia. Suurten palojen sammutukseen suositellaan sumua ja alkoholipohjaista vaahtoa.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Seuraavat vaaraetäisyydet on arvioitu 37 - 50-prosenttiselle formaldehydin vesiliuokselle:

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 metriä kaikkiin suuntiin.
suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 50 metriä kaikkiin suuntiin.

Vaaraetäisyydet on laskettu Tukesin suositusten mukaisesti. Eristysrajana on käytetty AEGL 3 ja varoitusrajana AEGL 2 30 minuutin arvoa. Ohimeneviä, esimerkiksi ärsytysoireita voi kuitenkin esiintyä myös näitä vaaraetäisyyksiä pidemmillä etäisyyksillä.

Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Poista syttymislähteet. Tupakointi on kielletty. Käytä sumusuihkua laimentamaan höyryjä ja suojaamaan vuotoa tukkivia henkilöitä.

Henkilönsuojaimina tulee käyttää paineilmahengityslaitetta ja paloasua. Vuotoa tukkivan henkilön tulisi käyttää kaasutiivistä kemikaalisuojapukua.

Sammutusvedet padotaan ja estetään niiden pääsy viemäriverkostoon.

Alueen puhdistaminen

Pienet vuodot imeytetään maahan, hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen ja kerätään tiiviisiin astioihin ongelmajätelaitokseen toimittamista varten.

Suuret vuodot padotaan ja aine toimitetaan ongelmajätelaitokseen.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan puoli-istuvaan asentoon. Anna potilaalle tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Anna happea mahdollisuuksien mukaan, jos esiintyy hengitysvaikeuksia. Potilas on toimitettava ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää juoksevalla vedellä vähintään 15 minuuttia (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Jos ärsytystä, turvotusta tai valonarkuutta esiintyy, toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Käytä hätäsuihkua ja riisu välittömästi formaldehydin vesiliuoksen likaama vaatetus. Pese ihoa saippualla ja juoksevalla vedellä vähintään 15 minuuttia. Ota yhteys lääkäriin.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos henkilö on niellyt formaldehydiä tai sen vesiliuosta, eikä hän ole tajuton tai kouristeleva, auta häntä huuhtomaan suunsa ja anna lasi vettä tai maitoa juotavaksi. Älä oksennuta. Jos potilas oksentaa luonnostaan, huuhtele suu ja anna lasi vettä. Potilaalle tulisi antaa veteen lietettyä lääkehiiltä aineen sitomiseksi (1 gramma lääkehiiltä sitoo 100 - 1 000 mg formaldehydiä). Potilas tulee toimittaa ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Varauduttava formaldehydikaasun aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin: kurkunpään turvotus, keuhkoputkien supistuminen ja keuhkotulehdus.

Kurkunpään turvotusta voidaan hoitaa adrenaliini-inhalaatioaerosolilla. Jos nielun-kurkunpään turvotus alkaa vaikeuttaa hengitystä, potilas tulee ajoissa intuboida. Intubaatio voi olla tarpeen myös potilaille, joiden bronkospasmi ei laukea lääkityksellä. Alempien hengitysteiden ahtautumista, keuhkoputkien supistelua ja yskää voidaan lievittää inhaloitavilla beeta-2-selektiivisillä sympatomimeeteillä (esim. salbutamoli tai terbutaliini;).

Suurille pitoisuuksille altistuneelle potilaalle annetaan keuhkopöhön ehkäisemiseksi kortikosteroidi-inhalaatioaerosolia (beklometasoni, budesonidi tai flutikasoni). Hoitoa jatketaan neljän päivän ajan. Viidentenä päivänä hoito lopetetaan, jos keuhkolöydöksiä ei ole. Muutoin jatketaan toipumiseen asti. Erittäin voimakkaan altistumisen jälkeen voidaan harkita systeemisteroidia, esim. metyyliprednisoloni 40-80 mg neljä kertaa suoneen.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

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

5. Käsittely ja varastointi

Käytä suojavaatetusta, tehokasta kohdepoistoa tai hengityksensuojainta ja suojakäsineitä. Henkilönsuojaimiin erittäin hyviä materiaaleja formaldehydikaasulle ovat mm. Tychem® BR/LV, Tychem ® Responder® ja Tychem® TK. Erittäin hyviä materiaaleja 30-70 -prosenttiselle formaldehydille ovat mm. butyylikumi, nitriilikumi, fluorikumi (Viton®), fluorikumi (Viton®)/butyylikumi, Barrier® (PE/PA/PE), Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE), Trellchem® HPS, Trellchem® VPS, Tychem® SL (Saranex®), Tychem ® CPF 3, Tychem® F, Tychem® BR/LV, Tychem® Responder® ja Tychem® TK. Työpisteen läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastointipaikan tulee olla viileä, ilmastoitu ja erillään syttymislähteistä.

Formaldehydin 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). Formaldehydikaasua käsiteltäessä räjähdysvaarallisten tilojen luokitus tulee tehdä joko käsikirjan SFS 59 tai standardin SFS-EN 60 079-10 avulla.

6. Kuljetusmääräyksiä

Aineen pakkaus sekä kollien ja säiliöiden merkinnät on tehtävä kuljetusmääräyksissä annettujen yksityiskohtaisten ohjeiden mukaisesti.

Jokaiseen kolliin on merkittävä aineen YK-numero ja sen eteen kirjaimet "UN" (formaldehydiliuos: UN 1198 tai UN 2209). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (esimerkiksi formaldehydiliuos, palava: varoituslipukkeet 3 ja 8; katso muut varoituslipukkeet kohdasta 1.5).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

Air quality guidelines for Europe. Copenhagen: WHO, Regional Office for Europe, 2000.

American Industrial Hygiene Association (AIHA). Emergency response planning guidelines. Fairfax: AIHA, 2010.

AQUIRE (Aquatic Information Retrieval). U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1998.

Chemical safety data sheets. Volume 3: Corrosives and irritants. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 1990.

* CHEMINFO database. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Issue 98-1 (February 1998).

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

Formaldehyde, Environmental and technical information for problem spills. Ottawa: Environment Canada, Environmental Protection Service, 1985.

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

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblätter 95, 96. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

HSDB (Hazardous substances data bank). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland, Micromedex, Inc., Englewood, Colorado.

IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 62. Wood dust and fomaldehyde. Lyon: IARC (International Agency for Research on Cancer), 1995.

International Maritime Organization (IMO). International maritime dangerous goods code, Amdt. 33-06, London: IMO, 2006.

IPCS International Programme on Chemical Safety. Environmental health criteria 89. Formaldehyde. Geneva: WHO, 1989.

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 1996. Data sheet: Formaldehyde.

Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 1998.

Lääkinnällinen toiminta kemikaalionnettomuudessa, Lääkintähuollon neuvottelukunnan kemikaalionnettomuustyöryhmä II:n mietintö. Helsinki: Lääkintöhallitus, 1989 (Julkaisu 149).

NIOSH. Chemical listing and documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHs).

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

Pipatti R, Lautkaski R & Fieandt J. Vaarallisten aineiden maakuljetuksiin liittyvät vaaratilanteet. Tutkimuksia 380. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus, 1985.

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

The National Advisory Committee for the Development of Acute Exposure Guideline Levels for Hazardous Substances. Acute Exposure Guideline Levels. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2017.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Tuotantolaitosten sijoittaminen - Opas; Tukes, 2015.

Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Lakikokoelma. Edita Publishing Oy, Helsinki, 2009.

Valtioneuvoston asetus syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista, perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä (113/2024).

Weiss G. Hazardous chemicals data book. 2nd ed. New Jersey: Noyes Data Corporation, 1986.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.