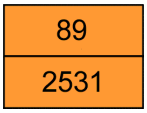
Metakryylihappo

Viimeksi päivitetty 15.05.2025







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





CAS-numero	79-41-4
Indeksinumero	607-088-00-5
EY-numero (EINECS-numero)	201-204-4
YK-numero	2531 (METAKRYYLIHAPPO, STABILOITU)
Molekyylikaava	$C_4H_6O_2$

Synonyymit

englanti: methacrylic acid, 2-methylpropenoic acid, 2-methyl-2-propenoic acid, 2-methylacrylic acid, ±-methacrylic acid

suomi: ±-metyyliakryylihappo, alfa-metyyliakryylihappo, 2-metyylipropeenihappo

ruotsi: metakrylsyra, 2-metylpropensyra

saksa: Methylacrylsäure, alpha-Methacrylsäure, 2-Methylpropensäure

lyhenteitä: MAA, AMA

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Metakryylihappo on syövyttävä, väritön ja syttyvä neste tai vaalea, kiteinen aine. Metakryylihapon haju on karvas, pistävä ja vastenmielinen. Aineen höyry on ilmaa raskaampaa. Metakryylihappo kuljetetaan sulana.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	86,1
Tiheys	1,02 (vesi = 1) 20 °C:ssa
Sulamispiste	15 °C
Kiehumispiste	160 °C
Höyrynpaine	0,09 kPa (0,65 mmHg) 20 °C:ssa
Höyryn tiheys	2,97 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	0,09 % (900 ppm) 20 °C:ssa; vaikeasti haihtuva
Liukoisuus	liukenee veteen (98 g/l 20 °C:ssa) ja useimpiin orgaanisiin liuottimiin, kuten etanoliin ja eetteriin
pKa	4,66
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	Pow = 8,5; log Pow = 0,93; ei rasvahakuinen
Henryn lain vakio	1,24× 10^{-6} atm× m^3/mol (0,13 Pa×m^3/mol); haihtuu heikosti vedestä

Muuntokertoimet (20 °C:ssa)	1 ppm = 3,57 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,28 ppm
Hajukynnys	0,03 - 0,17 ppm (0,11 - 0,61 mg/m^3); haju varoittaa terveysvaarasta

1.3 Reaktiivisuus

Lämpö, valo, hapettimet ja suolahappo voivat aiheuttaa metakryylihapon voimakkaan polymeroitumisen. Metakryylihappoon on yleensä lisätty polymeroitumisen inhibiittoriksi hydrokinonin monometyylieetteriä (MeHQ) tai hydrokinonia (HQ). Metakryylihappo syövyttää monia metalleja.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	77 °C
Syttymisrajat:	1,6 - 8,7 %
Itsesyttymislämpötila:	365 °C

Metakryylihapon höyry voi muodostaa ilman kanssa syttyvän seoksen. Aineen polymeroituminen voi aiheuttaa säiliön repeämisen.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara





Vaaralausekkeet

*** H312**
Haitallista joutuessaan iholle.

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

* Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Elinkohtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen (STOT SE 3); H335: Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.	C > 1 %

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	2531 (METAKRYYLIHAPPO, STABILOITU)	
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 8	
	merikuljetus 8	
Pakkausryhmä:	II	

Varoituslipuke:	8 (syövyttävä aine)
Vaaran tunnusnumero:	89 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion)

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot (Acute exposure guideline levels, USA)	
AEGL 1	väliaikainen arvo: 6,7 ppm (24 mg/m^3) /10 min 6,7 ppm (24 mg/m^3) /30 min
AEGL 2	väliaikainen arvo: 76 ppm (270 mg/m^3) /10 min 76 ppm (270 mg/m^3) /30 min
AEGL 3	väliaikainen arvo: 280 ppm (1000 mg/m^3) /10 min 280 ppm (1000 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	20 ppm (71 mg/m^3) /8 h

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

1.7 Käyttö

Metakryylihappoa käytetään metakrylaattihartsien ja -muovien valmistukseen. Lisäksi metakryylihappoa käytetään kosmeettisten tuotteiden, maalien, kiillotusaineiden ja hampaiden muovipaikkojen valmistukseen sekä tekstiili- ja paperiteollisuudessa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Metakryylihappohöyry voi ärsyttää ja syövyttää hengitysteitä ja aiheuttaa jopa keuhkopöhön. Metakryylihappohöyry voi ärsyttää myös silmiä.

Nestemäinen metakryylihappo aiheuttaa ihon ja limakalvojen syöpymistä. Aine voi imeytyä ihon läpi ja se voi myös aiheuttaa ihottumaa. Nesteen roiskeet silmiin aiheuttavat syöpymistä ja jopa pysyvän silmävaurion.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva altistuminen metakryylihappohöyrylle voi aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä ja mahdollisesti munuaisvaurioita. Toistuva ihokosketus voi aiheuttaa ihon punoitusta ja ihottumaa.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut metakryylihappo hajoaa hydroksyyliradikaalien ja otsonin vaikutuksesta ja sen määrä puoliintuu noin kuudessa tunnissa. Metakryylihappo voi hajota jossakin määrin suoraan myös valon vaikutuksesta. Ilmasta metakryylihappo voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

Maahan valunut metakryylihappo voi haihtua maan pinnasta. Se hajoaa maaperässä biologisesti aerobisissa olosuhteissa. Metakryylihappo on hyvin kulkeutuvaa, joten se voi joutua pohjaveteen.

Metakryylihappo on ympäristön kannalta veteen hyvin liukenevaa (noin 100 g/l 20 °C:ssa). Se on vesiympäristössä todennäköisimmin dissosioituneena. Metakryylihapon haihtuminen vedestä on hidasta. Laskentamallien avulla on arvioitu, että sen määrä puoliintuu matalassa joessa noin kuukaudessa. Biologisen hapenkulutuksen (BOD 86 %/28 vrk) perusteella on metakryylihapon todettu olevan biologisesti nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa. Metakryylihapon on todettu olevan erittäin myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 85 - 180 mg/l (96 h) ja akuutit EC50-arvot vesikirpulle 100 - 180 mg/l (48 h) ja levälle 0,6 mg/l (96 h).

Metakryylihapon ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T8b (Haihtuvat 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. Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta aineen polymeroitumisesta johtuvan repeämisvaaran vuoksi. Patoa metakryylihappoa sisältävä sammutusvesi myöhempää käsittelyä varten.

Palavan metakryylihapon sammutukseen voidaan käyttää vesisuihkua, hiilidioksidia ja sammutusvaahtoa. Tulipalossa voi muodostua syttyviä ja myrkyllisiä höyryjä.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 metriä kaikkiin suuntiin.
suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 25 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, jos sen voi tehdä turvallisesti. Estä aineen leviäminen. Älä koske vuotavaan aineeseen. Kylmänä vuodenaikana vuotava neste jähmettyy. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Tuuleta sisätilat vuodon lakattua.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta. Käytä roiske-, neste- tai kaasutiivistä kemikaalisuojapukua, jos on vaara joutua kosketuksiin nesteen kanssa.

Alueen puhdistaminen

Pienet määrät metakryylihappoa imeytetään hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen ja kerätään kannellisiin, merkittyihin astioihin neutralointia varten. Metakryylihappo voidaan neutraloida soodalla tai kalkilla. Huuhtele aluetta vedellä. Suurissa vuodoissa padottu metakryylihappo pyritään keräämään talteen ja maahan jäänyt aine neutraloidaan, mikäli maan pintaa ei tarvitse kuoria.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä metakryylihapolle altistunut henkilö raittiiseen ilmaan puoli-istuvaan asentoon. Jos potilalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna happea. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele altistunutta silmää runsaalla juoksevalla vedellä vähintään 15 minuuttia pitäen samalla silmäluomia auki. Jos ärsytystä esiintyy huuhtelun jälkeen, toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Huuhtele altistunut alue runsaalla juoksevalla vedellä ja riisu likaantunut vaatetus. Jatka ihon huuhtelua 10 minuuttia ja pese ihoa saippualla. Jos ärsytystä esiintyy huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos metakryylihappoa on nielty eikä potilas ole tajuton tai kouristeleva, auta potilasta huuhtomaan suunsa ja juota potilaalle 1 - 2 juomalasillista vettä laimentamaan happoa vatsassa. Älä oksennuta. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Jos potilas on saanut metakryylihapporoiskeita silmään, on varauduttava silmän syövytysvammojen hoitoon. Vaikeissa ihovammoissa tulevat kysymykseen palovammahoidon periaatteet.

Pahimmassa tapauksessa on varauduttava kuumasta metakryylihaposta vapautuneiden höyryjen aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin, kuten kurkunpään turvotukseen, keuhkoputkien kouristuksiin ja keuhkotulehdukseen.

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

Vedellä laimennettu metakryylihappo voidaan neutraloida soodalla tai kalkilla. Laimeat happojätteet voidaan johtaa yleiseen viemäriin, jos laimentuminen muihin jätevesiin on riittävä (vrt. pH, kuntakohtaiset sallitut pitoisuudet) ja jos viemäriin laskeminen toteutetaan kiinteistön viemäriin liittymissopimuksen ja viemärilaitoksen yleisten liittymis- ja käyttömääräysten mukaisesti tai sopien erikseen viemärilaitoksen kanssa. Yleiseen viemäriverkostoon laskettavan jäteveden pH:n tulisi olla välillä 6 - 10 (ohjearvo). Jäteveden pH:n säätö on välttämätön toimenpide viemäriputkiston materiaalin syöpymisen ja jätevedenpuhdistukseen kohdistuvan haitallisen vaikutuksen vuoksi. Jätevesien johtaminen viemäriverkkoon edellyttää kuntakohtaisten sallittujen pitoisuuksien noudattamista ja tarkkailuanalyysejä.

5. Käsittely ja varastointi

Tiloissa, joissa käsitellään metakryylihappoa on oltava hyvä ilmanvaihto ja kohdepoistot. Käytä tarvittaessa hengityksensuojainta (suodatin E2) sekä suojalaseja, suojakäsineitä ja suojavaatetusta. Henkilönsuojaimiin hyviä materiaaleja ovat mm. butyylikumi, fluorikumi (Viton®), fluorikumi-butyylikumi,

Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE), Tychem® F, Tychem® BR/LV, Tychem® Responder® ja Tychem® TK. Tupakointi on kielletty. Laboratoriotyössä käytä mieluiten vetokaappia.

Varastoi metakryylihappo erillään voimakkaista hapettimista, 17 - 30 °C lämpötilassa, valolta suojattuna ja hyvin tuuletetussa tilassa. Metakryylihappoa tulee varastoida vain stabiloituna ja koska polymeroitumisen inhibiittori on tehokasta vain hapen kanssa, säiliössä tulee olla ilmaa eikä inerttiä kaasua. Varastoinnin aikana polymeroitumisen inhibiittorin pitoisuuksia metakryylihapossa tulee tarkkailla säännöllisesti.

Jos metakryylihappo jähmettyy, tulee happo sulattaa huoneenlämpötilassa ja sekoittaa huolellisesti inhibiittorin levittämiseksi tasaisesti happoon.

Metakryylihapon 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

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" (metakryylihappo: UN 2531). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (metakryylihappo: varoituslipuke 8).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

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 98-3 (December 1998).

ECETOC (European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals). Joint assessment of commodity chemicals no. 35. Methacrylic acid CAS no. 79-41-4. Brussels: ECETOC, 1996.

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

European Union Risk Assessment Report. 2-Propenoic acid, 2-methyl (methacrylic acid). Germany, 2002.

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

Greim H, Ahlers J, Bias R ym. Assessment of structurally related chemicals: Toxicity and ecotoxicity of acrylic acid and acrylic acid alkyl esters (acrylates), methacrylic acid and methacrylic acid alkyl esters (methacrylates). Chemosphere 1995; 31(2): 2637 - 2659.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 287. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland, Micromedex, Inc., Eaglewood, Colorado.

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

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

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.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.