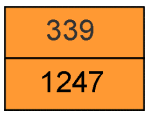
# Metyylimetakrylaatti

**Viimeksi päivitetty** 11.07.2022







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





| | |
|---|---|
| **CAS-numero** | 80-62-6 |
| **Indeksinumero** | 607-035-00-6 |
| **EY-numero (EINECS-numero)** | 201-297-1 |
| **YK-numero** | 1247 (METYYLIMETAKRYLAATTIMONOMEERI, STABILOITU) |
| **Molekyylikaava** | $C_5H_8O_2$ |

# Synonyymit

**englanti:** methyl methacrylate; methacrylic acid, methyl ester; 2-methylacrylic acid, methyl ester; acrylic acid, 2-methyl-, methyl ester; methyl methylacrylate; methyl 2-methylprop-2-enoate; methyl-2-methyl-2-propenoate; methyl 2-methylpropenoate; 2-(methoxycarbonyl)-1-propene; 2-methyl-2-propenoic acid, methyl ester; 2-propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester; 2-methyl-propenoic acid, methyl ester

**suomi:** metakryylihapon metyyliesteri, metyyli-2-metyylipropenoaatti, metyyli-2-metyyliprop-2-enoaatti

**ruotsi:** metakrylsyra, metylester; metylmetakrylat; metylmetylakrylat; metyl-2-metylprop-2-enoat; 2-metyl-2-propensyrametylester

**saksa:** Methylmethacrylat, Methacrylsäuremethylester, Methylacrylsäuremethylester

# 1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

## 1.1 Aineen kuvaus

Metyylimetakrylaatti on väritön neste, jolla on pistävä haju. Polymeroitumisen estämiseksi metyylimetakrylaattiin on yleensä lisätty stabilointiainetta, esimerkiksi hydrokinonia, hydrokinonin monometyylieetteriä tai dimetyyli-*t*-butyylifenolia.

## 1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

| | |
|---|---|
| **Molekyylimassa** | 100,1 g/mol |
| **Tiheys 20 °C:ssa (vesi = 1)** | 0,94 |
| **Sulamispiste** | -48 °C |
| **Kiehumispiste** | 101 °C |
| **Höyrynpaine** | 4,0 kPa (20 °C:ssa) |
| **Höyryn tiheys** | 3,5 (ilma = 1) |
| **Tasapainotilakonsentraatio** | 4,0 % (40 000 ppm) 20 °C:ssa;<br>helposti haihtuva |
| **Liukoisuus** | liukenee veteen (16 g/l) ja useimpiin orgaanisiin liuottimiin |
| **Jakautumiskerroin**<br>**P (n-oktanoli/vesi)** | log Pow = 1,38<br>ei rasvahakuinen |
| **Henryn lain vakio** | $2,5 \bullet 10^{-4}$ atm × $m^3$/mol<br>haihtuu helposti vedestä |
| **Muuntokertoimet**<br>**(höyry) 20 °C:ssa** | 1 ppm = 4,16 mg/$m^3$<br>1 mg/$m^3$ = 0,24 ppm |

| | |
|---|---|
| **Hajukynnys** | 0,05-0,34 ppm (0,21-1,4 mg/m$^3$);<br>haju varoittaa terveysvaarasta |

# 1.3 Reaktiivisuus

Metyylimetakrylaatti on hyvin reaktiivinen monomeeri. Ilman stabilointiainetta metyylimetakrylaatti polymeroituu helposti valon, kuumuuden, ionisoivan säteilyn, persulfaattien tai hapettimien vaikutuksesta, mutta myös spontaani polymeroituminen on mahdollista. Reaktiossa vapautuu lämpöä. Myös stabiloitu metyylimetakrylaatti voi polymeroitua kuumentuessaan tai pitkään varastoitaessa. Metyylimetakrylaatin höyry ei sisällä stabilointiainetta, joten se voi polymeroituessaan tukkia venttiilejä.

Aine reagoi kiivaasti vahvojen happojen, emästen ja nitraattien kanssa. Metyylimetakrylaatin reaktio dibentsyyliperoksidin, di-*t*-butyyliperoksidin ja propyylialdehydin kanssa aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran.

# 1.4 Palo- ja räjähdysvaara

| | |
|---|---|
| **Leimahduspiste:** | 10 °C |
| **Syttymisrajat:** | 1,7-12,5 % |
| **Itsesyttymislämpötila:** | 430 °C |

Metyylimetakrylaatti on helposti syttyvä, palava neste. Aine syttyy herkästi lämmön, kipinöiden ja liekkien vaikutuksesta. Metyylimetakrylaattihöyry voi muodostaa syttyvän seoksen ilman kanssa. Aineen vuotaminen sisätiloihin ja viemäreihin aiheuttaa räjähdysvaaran. Metyylimetakrylaatti polymeroituu kiivaasti kuumetessaan. Kuumentuneen metyylimetakrylaatin polymeroituminen säiliössä voi aiheuttaa säiliön repeytymisen.

# 1.5 Merkinnät

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

## Varoitusmerkit

**Huomiosana** Vaara





## Vaaralausekkeet

**H225**
Helposti syttyvä neste ja höyry.

**H335**
Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.

**H315**
Ärsyttää ihoa.

**H317**
Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

## Turvalausekkeet

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

# Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.




| | |
|---|---|
| **YK-numero:** | 1247 (METYYLIMETAKRYLAATTIMONOMEERI, STABILOITU) |
| **Kuljetusluokka:** | maantiekuljetus 3<br>merikuljetus 3 |
| **Pakkausryhmä:** | II |
| **Varoituslipuke:** | 3 (palava neste) |
| **Vaaran tunnusnumero:** | 339 (helposti palava neste, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion) |

# 1.6 Raja-arvoja

## Akuutin altistumisen raja-arvot

| | | |
|---|---|---|
| **AEGL-arvot**<br>**(Acute exposure guideline levels, USA)** | AEGL 1 | väliaikainen arvo:<br>17 ppm (71 mg/m$^3$) /10 min<br>17 ppm (71 mg/m$^3$) /30 min |
| | AEGL 2 | väliaikainen arvo:<br>150 ppm (620 mg/m$^3$) /10 min<br>150 ppm (620 mg/m$^3$) /30 min |
| | AEGL 3 | väliaikainen arvo:<br>720 ppm (3000 mg/m$^3$) /10 min<br>720 ppm (3000 mg/m$^3$) /30 min |

## Työhygieeniset raja-arvot

| | |
|---|---|
| **HTP (2020)**<br>**(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)** | 10 ppm (42 mg/m$^3$) /8 h<br>50 ppm (210 mg/m$^3$) /15 min |

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

# 1.7 Käyttö

Metyylimetakrylaattia käytetään polymetyylimetakrylaatin ja akryylisekapolymeerien valmistuksessa. Näistä polymeereistä valmistetaan edelleen muovituotteita, kuten pleksilasia, akryylilevyä ja -puristeita, hammasproteeseja, implantteja ja kovakudosvaurioiden korjaussementtiä. Niitä käytetään myös maaleissa, lakoissa, liimoissa, painoväreissä, lattiapinnoitteissa ja muissa pintakäsittelyaineissa (esim. paperituotteiden).

Metyylimetakrylaatti on myös kauttakulkukemikaali Suomessa.

# 2. Terveysvaara

## 2.1 Välittömät vaikutukset

Metyylimetakrylaatin höyry ärsyttää hengitysteitä ja lievästi myös silmiä. Ärsytysoireita esiintyy yli 100 ppm pitoisuuksissa.

Nestemäinen metyylimetakrylaatti aiheuttaa ärsytysoireita silmään tai iholle joutuessaan.

## 2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva altistuminen metyylimetakrylaatin höyryille altistaa astman, allergisen nuhan ja sidekalvotulehduksen muodostumiselle.

Metyylimetakrylaatti on ihoa herkistävä aine. Herkistyneillä henkilöillä ihokosketus johtaa lyhyessä ajassa tulehdusreaktioon. Jos henkilö on aikaisemmin herkistynyt muille mono- tai diakrylaateille, hän voi saada oireita myös metyylimetakrylaatista. Toistuva ihokosketus metyylimetakrylaatin kanssa voi aiheuttaa aineen herkistävyyden takia allergista ihottumaa. Myös paikallisia hermostollisia ja verenkierrollisia vaikutuksia esiintyy. Oireet voivat tällöin ilmetä esimerkiksi sormien puutumisena, kylmän tunteena iholla, pistelynä, kipuna ja kalpeutena.

# 3. Vaikutukset ympäristöön

Metyylimetakrylaatti on erittäin haihtuvaa. Jouduttuaan ilmaan se hajoaa hydroksyyliradikaalien ja otsonin vaikutuksesta, ja sen määrä puoliintuu alle vuorokaudessa. Ilmasta metyylimetakrylaatti voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

Maahan valunut metyylimetakrylaatti voi haihtua kuivasta ja kosteasta pintamaasta. Se hajoaa maaperässä biologisesti aerobisissa olosuhteissa. Puoliintumisajaksi on arvioitu viikosta neljään viikkoon. Metyylimetakrylaatti on helposti kulkeutuvaa, joten sen joutuminen pohjaveteen on mahdollista. Metyylimetakrylaatin hydrolysoituminen on neutraaleissa ja happamissa olosuhteissa merkityksetöntä. Alkalisissa olosuhteissa hydrolysoituminen on nopeaa. Puoliintumisaika on alle kolme tuntia, kun pH on 11.

Metyylimetakrylaatti on ympäristön kannalta veteen hyvin liukenevaa (16 g/l). Veteen joutuessaan se kuitenkin haihtuu nopeasti pintavedestä. Laskentamallien avulla on arvioitu, että metyylimetakrylaatin määrä puoliintuu matalassa joessa (syvyys yksi metri) noin kuudessa tunnissa. Biologisen hapenkulutuksen perusteella (BOD 94 % / 14 vrk) metyylimetakrylaatti on biologisesti nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa. Metyylimetakrylaatti on haitallista vesieliöille. Sen akuutti LC50-arvo kalalle on 190 mg/l (96 h) ja akuutit EC50-arvot ovat levälle 110 mg/l (72 h) ja vesikirpulle noin 70 mg/l (48 h).

Metyylimetakrylaatin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Voimassa olevien kriteerien perusteella metyylimetakrylaattia ei luokitella ympäristölle vaarallisiksi.

# 4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Palo- ja pelastushenkilöstö: TOKEVA Ohje T3b (Helposti syttyvät 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. Pysyttele tuulen yläpuolella. Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta, sillä kuumentunut säiliö voi revetä. Patoa sammutusvesi.

Sammutukseen voidaan käyttää jauhetta, alkoholia kestävää vaahtoa, sumusuihkua tai hiilidioksidia. Vesi voi olla tehotonta.

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 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

Metyylimetakrylaattivuoto aiheuttaa syttymisvaaran ja sisätiloissa myös räjähdysvaaran. Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Poista mahdolliset syttymislähteet. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Pidä lammikon koko pienenä patoamalla ja estä nesteen valuminen vesistöihin ja viemäriin. Sumusuihkulla voidaan sitoa ja laimentaa höyryjä, mutta se ei estä niiden syttymistä. Höyrystymisen ja syttymisvaaran

vähentämiseksi lammikko voidaan peittää sammutusvaahdolla.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

### Alueen puhdistaminen

Tuuleta sisätilat. Tuuleta ja huuhtele tarvittaessa myös viemärit. Kokoa vuotanut metyylimetakrylaatti suljettaviin astioihin ja imeytä loppu neste hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen. Pese valuma-alue vedellä. Poista tarvittaessa saastunut maa-aines.

## 4.3 Ensiapu

### Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä metyylimetakrylaatille altistunut raittiiseen ilmaan. Jos henkilöllä on hengitysvaikeuksia, anna hänelle happea. Jos hengitys on pysähtynyt, anna potilaalle tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Pidä altistunut levossa ja lämpimänä. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

### Roiskeet silmään

Huuhtele silmää haalealla juoksevalla vedellä 15 minuuttia silmäluomia auki pitäen (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

### Ihokosketus

Riisu metyylimetakrylaatin likaama vaatetus. Pese iho vedellä ja saippualla. Jos ärsytysoireita esiintyy, ota yhteys lääkäriin.

### Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos potilas on tajuton tai hänellä on kouristuksia, älä anna mitään suun kautta. Jos altistunut henkilö on tajuissaan, huuhdo hänen suunsa vedellä ja juota hänelle lasillinen vettä metyylimetakrylaatin laimentamiseksi. Älä oksennuta. Toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Lisäohjeita saa tarvittaessa yleisestä hätänumerosta puh. 112 ja Myrkytystietokeskuksesta puh. (09) 471 977.

## 4.4 Lääkärin antama hoito

Hoito on oireenmukaista.

## 4.5 Jätteiden käsittely

Metyylimetakrylaattia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi (ongelmajäte) tai jätteeksi.

# 5. Käsittely ja varastointi

Pyri suljettuun prosessiin tai käytä tehokasta kohdepoistoa.Estä höyryn pääsy työpaikan ilmaan. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja, suojavaatetusta ja tarvittaessa hengityksensuojainta (suodatin A). Erittäin hyviä materiaaleja henkilönsuojaimiin ovat polyvinyylialkoholi sekä erilaiset monikerrosmateriaalit: esim. Barrier® (PE/PA/PE), Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE), Trellchem® HPS, Trellchem® VPS, Tychem® BR/LV, Tychem® Responder® ja Tychem® TK. Työskentelytilan läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Metyylimetakrylaattia käsitellään ja varastoidaan erillään syttymis- ja lämmönlähteistä sekä hapettimista ja peroksideista. Tupakointi on kielletty. Tulitöihin tarvitaan työlupa. Sähkölaitteiden ja valaistuksen tulee olla räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksyttyjä. Estä staattisen sähkön muodostuminen maadoituksin.

Varastoi metyylimetakrylaatti kuivassa, hyvin ilmastoidussa, auringonvalolta suojatussa ja paloturvallisessa tilassa, alle 30 °C:n lämpötilassa. Jos stabilointiainetta ei ole lisätty, niin varastoi alle 0 °C:ssa polymeroitumisen estämiseksi. Suuret metyylimetakrylaattimäärät tulee mieluiten varastoida ulkona. Vuotta pidempää varastointiaikaa ei suositella. Aineen pakkausmateriaaliksi soveltuu teräs tai alumiini. Kaikissa säiliöissä nesteen yläpuolelle tulee jäädä ilmatila, koska aineeseen lisätty stabilointiaine vaatii happea toimiakseen. Tarkkaile mahdollisia vuotoja.

Metyylimetakrylaatin 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) sekä valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003) (ATEX-säädökset). Tilaluokituksesta on annettu ohjeita standardissa SFS-EN 60079-10-1 sekä käsikirjassa SFS 59.

# 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" (metyylimetakrylaatti: UN 1247). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (metyylimetakrylaatti: varoituslipuke 3).

# 7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.


Akrylaattiyhdisteet: Käyttö ja haittavaikutusten arviointi. Helsinki: Kemikaalineuvottelukunta, 1991.

AQUIRE (Aquatic Information Retrieval). U.S. Environmental Protection Agency (EPA); 2008.

Biodegradation and Bioconcentration of the Existing Chemical Substances. National Institute of Technology and Evaluation, 2008.

Brandes E, Möller W. Safety Characteristic Data, Volume 1: Flammable Liquids and Gases. 2nd ed. Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig; 2008.

Braun D, Wagner W, Zenner HP, Schmahl FW. Disabling disturbance of olfaction in a dental technician following exposure to methyl methacrylate. Int Arch Occup Environ Health 2002;75 Suppl:S73-4.

Concise International Chemical Assessment Document no. 4: Methyl methacrylate. International Programme of Chemical Safety (IPCS), WHO, Geneva; 1998.

CRC Handbook of Chemistry and Physics, Internet Version 2007, (87th Edition), David R. Lide, ed., Taylor and Francis, Boca Raton, FL.

Documentation of Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices, 7th ed., American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), Cincinnati, Ohio; 2001.

EFDB (Environmental Fate Data Base). Syracuse Research Corporation (SRC), Syracuse (NY), 2008.

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

European Union Risk Assessment Report. Methyl methacrylate. European Commission, European Chemicals Bureau, Germany; 2002.

Fire Protection Guide to Hazardous Materials, 13. painos, NFPA International; 2002.>

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; 2008.

Hazardous Substances Data Bank (HSDB). National Library of Medicine, 2008.

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 60, Some Industrial Chemicals. International agency for research on cancer (IARC); 1994.

International chemical safety cards (ICSC). ICSC: 0300. Methyl methacrylate. IPCS/European Commission; 2003.

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

Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals. Suomen ympäristökeskus, Helsinki; 2008.

Lindström M, Alanko K, Keskinen H, Kanerva L. Dentist's occupational asthma, rhinoconjunctivitis, and allergic contact dermatitis from methacrylates. Allergy 2002;57:543-5.

* MEDITEXT® Medical Management. TOMES® System. MICROMEDEX, Greenwood Village (CO); 2008.

Scherpereel A, Tillie-Leblond I, Pommier de Santi P, Tonnel AB. Exposure to methyl methacrylate and hypersensitivity pneumonitis in dental technicians. Allergy 2004;59:890-2.

Sosiaali- ja terveysministeriö. HTP-arvot 2020. Sosiaali- ja terveysministeriö; Helsinki, 2020.

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.

U.S. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH chemical listing and documentation of revised IDLH values. NIOSH;1995.

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

*Tämä turvallisuusohje on tehty Palosuojelurahaston tuella.*