N-Metyloliakryyliamidi

Viimeksi päivitetty 15.05.2025



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



CAS-numero	924-42-5
EY-numero (EINECS-numero)	213-103-2
Molekyylikaava	$C_4H_7NO_2$

Synonyymit

englanti: N-methylolacrylamide, N-(hydroxymethyl)acrylamide, N-(hydroxymethyl)-2-propenamide, N-methanolacrylamide, monomethylolacrylamide

suomi: N-(hydroksimetyyli)akryyliamidi

ruotsi: N-metylolakrylamid

saksa: N-Methylolacrylamid, N-(Hydroxymethyl)acrylamid

lyhenteitä: N-MAM, NMA

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

N-Metyloliakryyliamidi on valkoista kiteistä ainetta. Sitä myydään sekä jauheena että vesiliuoksina (48-prosenttinen). Vesiliuokset sisältävät akryyliamidia (alle 5 %) ja formaldehydiä (alle 2 % tai alle 0,5 %). *N*-Metyloliakryyliamidin vesiliuoksissa käytetään polymeroitumisen estämiseksi inhibiittoria, esimerkiksi kupari-ioneja ja ilmaa.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	101,1
Suhteellinen tiheys	1,07 (vesi = 1) 20 °C:ssa (vesiliuos)
Sulamispiste	74 - 75 °C -10 °C (vesiliuos)
Kiehumispiste	noin 100 °C (vesiliuos)
Liukoisuus	liukenee hyvin veteen (1 880 g/l 20 °C:ssa), liukenee moniin orgaanisiin liuottimiin
Jakautumiskerroin P (*N*-oktanoli/vesi)	log Pow = -1,8 (laskennallinen); ei rasvahakuinen
pH	5 - 7 (vesiliuos)
Muuntokertoimet (20 °C:ssa)	1 ppm = 4,57 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,22 ppm

1.3 Reaktiivisuus

N-Metyloliakryyliamidi vesiliuoksessa on hyvin reaktiivista. Vesiliuos on yleensä stabiloitu kupari-ioneilla ja ilmalla. Aine polymeroituu lämmitettäessä ja happojen kanssa. *N*-Metyloliakryyliamidin vesiliuos on yhteensopimaton hapettavien ja pelkistävien aineiden, happojen, emästen, kupari-ionia saostavien aineiden, vinyylin polymeraation initiaattoreiden, kelatoivien aineiden sekä metallien (raudan, kuparin, alumiinin, sinkin, nikkelin, messingin ja pronssin) kanssa.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

N-Metyloliakryyliamidi hajoaa kuumennettaessa muodostaen myrkyllisiä typen oksideja. Aine polymeroituu kiivaasti lämpöä vapauttaen sulaessaan. UV-valo aikaansaa hitaan polymeroitumisen. Kuumentuneen akryyliamidin vesiliuoksen polymeroituminen säiliössä voi aiheuttaa säiliön repeytymisen. Palamistuotteina syntyy erittäin myrkyllistä syaanivetyä, typen oksideja, formaldehydiä ja

ammoniakkia.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H340
Saattaa aiheuttaa perimävaurioita (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

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

H372
Vahingoittaa elimiä (tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet) pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

Turvalausekkeet

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

Kuljetusluokitus ja-merkinnät

N-Metyloliakryyliamidia ei ole mainittu kansainvälisissä tai kansallisissa kuljetusmääräyksissä.

1.6 Raja-arvoja

N-Metyloliakryyliamidille ei ole asetettu työhygieenisiä raja-arvoja Suomessa tai muualla.

1.7 Käyttö

N-Metyloliakryyliamidia käytetään raaka-aineena paperin ja tekstiilien sideaineen ja päällystysaineen valmistuksessa, sekä hartsina lakkojen, filmien ja liima-aineiden valmistuksessa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

N-Metyloliakryyliamidi ärsyttää lievästi ihoa ja silmiä. Aine saattaa imeytyä ihon kautta elimistöön. Voimakas altistuminen saattaa aiheuttaa keskushermosto-oireita kuten väsymystä, huimausta ja sekavuutta. Koska *N*-metyloliakryyliamidi hajoaa akryyliamidiksi, katso myös akryyliamidin terveysvaikutukset.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva altistuminen *N*-metyloliakryyliamidille voi aiheuttaa samanlaisia raajojen ääreishermostovaurioita kuin akryyliamidille altistuminen. Oireina ovat puutuminen, pistely ja heikkous käsissä ja jaloissa. Keskushermoston varioituminen aiheuttaa horjuvaa käyntiä, väsymystä, vapinaa, huimausta ja sekavuutta. Ihovaikutuksia ovat punoitus, rakkuloiden muodostuminen ja ihon kuoriutuminen etenkin käsissä ja jaloissa. Toistuva ihoaltistus voi aiheuttaa allergista ihottumaa.

N-Metyloliakryyliamidi ei ollut mutageenistä bakteerikokeissa, mutta nisäkässoluilla tehdyissä kokeissa se aiheutti kromosomivaurioita (kromosomiaberraatioita ja sisarkromatidivaihdoksia). Se aiheutti keuhko- ja maksakasvaimia hiirissä.

3. Vaikutukset ympäristöön

N-Metyloliakryyliamidin hajoamisesta ilmassa ei ole tietoja saatavilla, mutta todennäköisesti se käyttäytyy ilmassa akryyliamidin kaltaisesti. Akryyliamidi hajoaa hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta ja sen määrä puoliintuu noin kuudessa tunnissa. Ilmasta *N*-metyloliakryyliamidi voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

N-Metyloliakryyliamidi on hyvin vesiliukoista (1880 g/l 20°C:ssa), joten se todennäköisesti kulkeutuu helposti maaperässä. Korkeassa ja matalassa pH:ssa aine hajoaa akryyliamidiksi ja formaldehydiksi. Aineen hajoamisnopeudesta maaperässä ei ole saatavilla tietoja, mutta todennäköisesti se hajoaa muutamien viikkojen sisällä aerobisissa olosuhteissa. Kulkeutuvuutensa takia se voi kuitenkin joutua sellaisiin olosuhteisiin, jossa hajoamista ei tapahdu.

N-Metyloliakryyliamidi on veteen hyvin liukenevaa, joten haihtuminen pintavedestä on epätodennäköistä. *N*-Metyloliakryyliamidin vesiliuoksen (inhibiittorilla käsitelty) hajoamisesta on saatavilla vain yksi tutkimustulos, jonka perusteella se ei ole biologisesti nopesti hajoavaa (BOD 52 %/28 vrk). *N*-Metyloliakryyliamidin hajoamista voidaan arvioida myös akryyliamidin hajoamistutkimusten perusteella. Akryyliamidi on biologisesti nopeasti hajoavaa vedessä, mikäli pitoisuus pysyy alhaisena (<2 mg/l). Suuremmissa pitoisuuksissa se on myrkyllistä hajottajamikrobeille ja tällöin hajoaminen on hyvin hidasta tai sitä ei tapahdu lainkaan. *N*-Metyloliakryyliamidin vesiliuoksen myrkyllisyydestä vesieliöille on saatavilla vain yksi tutkimustulos. LC50 arvoksi kalalle on saatu 890 mg/l (96 h). *N*-Metyloliakryyliamidin vesieliömyrkyllisyyttä voidaan arvioida myös akryyliamidin myrkyllisyystutkimusten perusteella. Akryyliamidin on todettu olevan haitallista vesieliöille. Sen alhaisimmat vesieliömyrkyllisyystulokset on saatu vesikirpulla (EC50-arvo 98 mg/l/48 h).

N-metyloliakryyliamidin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Ympäristövaarallisuuden arvioimiseksi luotettavasti ei *N*-metyloliakryyliamidista ole olemassa riittävästi tutkimustietoja.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T6.1 a (Myrkylliset aineet)

N-Metyloliakryyliamidin palaessa 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. Patoa sammutusvesi myöhempää käsittelyä varten.

Palavan *N*-metyloliakryyliamidin sammutukseen voidaan käyttää vesisuihkua, hiilidioksidia ja jauhetta.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta myrkyllisten palamistuotteiden varalta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä vuotaneen aineen välitön ympäristö.

Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Älä koske vuotavaan aineeseen. Rajoita vaara-alueelle pääsyä.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta. Käytä roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua ja kasvosuojainta, jos on vaara joutua kosketuksiin *N*-metyloliakryyliamidin vesiliuoksen kanssa.

Alueen puhdistaminen

Pienet määrät *N*-metyloliakryyliamidin vesiliuosta imeytetään hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen ja kerätään kannellisiin, merkittyihin astioihin myöhempää käsittelyä varten. Jos pieni määrä kiteistä ainetta on kaatunut pöydälle tai muulle pinnalle, aine tulee kostuttaa vedellä, imeyttää imeytysaineeseen ja kerätä kannelliseen, merkittyyn astiaan. Vuotanut liuos padotaan ja kerätään talteen. Maaperään imeytynyt *N*-metyloliakryyliamidi voidaan kaivaa pois ja toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn. Saastuneet rakenteet ja pinnat huuhdellaan runsaalla vedellä ja pesuvesi toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä *N*-metyloliakryyliamidin palamistuotteille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna happea. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää runsaalla juoksevalla vedellä 10 minuuttia silmäluomia auki pitäen (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Jos ärsytystä esiintyy huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin.

Ihokosketus

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

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos *N*-metyloliakryyliamidia on nielty eikä potilas ole tajuton tai kouristeleva, auta potilasta huuhtomaan suunsa ja anna veteen lietettyä lääkehiiltä (30 - 100 g). Tajuissaan olevaa potilasta voi koettaa oksettaa. Toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista. *N*-Metyloliakryyliamidille altistuneiden potilaiden hoidossa on varauduttava vaikutusten ilmaantumiseen viivästyneinä.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Biologisen näytteen ottamista suositellaan epäiltäessä merkittävää altistumista.

Akryyliamidille altistumista voidaan tutkia mittaamalla virtsan N-asetyyli-S-(2-karbamyylietyyli)kysteiinin (AAMA) ja N-asetyyli-S-(2-karbamyyli-2-hydroksi-etyyli)kysteiinin (GAMA) pitoisuutta. Virtsanäyte otetaan noin 8–24 tunnin kuluessa altistumisesta (20 ml virtsaa). Euroopassa tupakoimattoman väestön virtsan AAMA-tasot ovat vaihdelleet 20–100 µg/l välillä. Lisätietoja Työterveyslaitokselta (p. 030 4741 arkisin kello 8.30–15.00).

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

4.6 Jätteiden käsittely

N-Metyloliakryyliamidia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi. Ota yhteys alueen kemikaalivalvontaviranomaiseen.

5. Käsittely ja varastointi

Estä *N*-metyloliakryyliamidin pölyäminen tai höyryn ja pisaroiden pääsy työpaikan ilmaan. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Erittäin hyvä suojamateriaali on Tychem® Responder® (kts. myös akryyliamidille sopivat suojamateriaalit). Käytä hengityksensuojainta (suodatin A) tarvittaessa. Laboratoriotyössä käytä vetokaappia.

Huolehdi tehokkaasta tuuletuksesta. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi aine viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa ja auringonvalolta suojatussa paikassa. Varastoi erillään syttymis- ja lämmönlähteistä, hapoista, emäksistä ja muista akryyliamidin kanssa yhteensopimattomista aineista (katso aineet kohdasta 1.3). Liuos varastoidaan säiliöissä (ruostumaton teräs tai teflon), joissa on tuuletus. Tällä taataan riittävä liuenneen hapen määrä pitämään polymeraatioinhibiittori toimintakykyisenä. *N*-Metyloliakryyliamidin vesiliuokset tulee säilyttää 7 - 27 °C:ssa ja liuosten pH:ssa 5,5 - 7,0 inhibiittorien toimimiseksi. Tarkkaile mahdollisia vuotoja.

N-Metyloliakryyliamidin 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

N-Metyloliakryyliamidille ei ole olemassa kuljetusluokitusta.

7. Kirjallisuus

European Union Risk Assessment Report Acrylamide. United Kingdom, 2002.

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

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. Vol. 60, Some industrial chemicals, 1994, p. 435-443.

Käyttöturvallisuustiedote. CYLINK NMA-LF-monomeeri. Alankomaat: Cytec Industries B.V., 10.9.1999.

Käyttöturvallisuustiedote. CYLINK NMA-monomeeri, 48 % vesipitoinen, inhibiittorilla käsitelty. Alankomaat: Cytec Industries B.V., 10.9.1999.

Lewis RJ Sr. Sax. s dangerous properties of industrial materials. 9th ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

LOGKOW. Octanol-water partition coefficient program. Syracure Research Corporation. Chemical Hazard Assessment Division. Environmental Chemistry Center, 1994.

Lühr H-P, Grunder H, Stein D, Körkemeyer K, Borchardt B. Produkte und Verfahren zur Sanierung von Abwasserkanälen unter besonderer Berücksichtigung acrylamidhaltiger Abdichtungsmörtel. Dortmund/Berlin: Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Forschung Fb 779, 1997.

Richardson, ML & Gangolli S eds. The dictionary of substances and their effects. Vol. 6. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

Sihvonen K. Akryyliamidi aiheutti ympäristö- ja terveysongelmia. Kansanterveys 1998; 1:11-12.

US National Toxicology Program. Toxicology and Carcinogenesis Studies of *N*-Methylolacrylamide (CAS No. 924-42-5) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies).Technical Report Series No. 352; NIH Publ. NO. 89-2807, Research Triangle Park, NC, 1989.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.