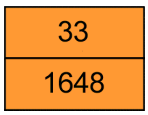
Asetonitriili

Viimeksi päivitetty 04.08.2022







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





CAS-numero	75-05-8
Indeksinumero	608-001-00-3
EY-numero (EINECS-numero)	200-835-2
YK-numero	1648 (ASETONITRIILI)
Molekyylikaava	C_2H_3N

Synonyymit

englanti: acetonitrile, cyanomethane, methyl cyanide, ethanenitrile, ethyl nitrile, methyl carbonitrile, methanecarbonitrile

suomi: metyylisyanidi, etikkahapponitriili

ruotsi: acetonitril, etannitril, metylcyanid, cyanometan

saksa: Acetonitril, Methylcyanid, Äthannitril, Azetonitril, Essigsäurenitril, Ethannitril, Methylzyanid

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Asetonitriili on väritön, kirkas neste, jolla on eetterinkaltainen, makea haju. Aineen höyry on ilmaa raskaampaa.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	41,1
Tiheys	0,79 (vesi = 1) 20 °C:ssa
Sulamispiste	-46 °C
Kiehumispiste	82 °C
Höyrynpaine	9,7 kPa (73 mmHg) 20 °C:ssa 14,7 kPa (115 mmHg) 30 °C:ssa
Höyryn tiheys	1,4 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	9,6 % (96 000 ppm) 20 °C:ssa; helposti haihtuva
Liukoisuus	liukenee hyvin veteen (74 g/l 25 °C:ssa), asetoniin, eetteriin, etanoliin, etyleenikloridiin, hiilitetrakloridiin, kloroformiin ja moniin tyydyttymättömiin hiilivetyihin
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	Pow = 0,46; log Pow = -0,34 ei rasvahakuinen
Henryn lain vakio	2,9× 10^{-5} atm× m^3/mol (2,9 Pa×m^3/mol); haihtuu helposti vedestä
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 1,71 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,59 ppm
Hajukynnys	70 - 290 mg/m^3 (40 - 170 ppm); haju ei varoita terveysvaarasta

1.3 Reaktiivisuus

Asetonitriili reagoi räjähdyksenomaisesti vahvojen hapettimien, kuten perkloraattien, nitraattien ja savuavan typpihapon kanssa. Se voi reagoida kiivaasti happojen, kuten rikkihapon, oleumin ja klorosulfonihapon kanssa. Asetonitriili hajoaa yli 120 °C:ssa, jolloin vapautuu myrkyllisiä ja syttyviä höyryjä (syaanivetyä). Asetonitriili hajoaa hitaasti emäksisessä ja happamassa vedessä, jolloin muodostuu ammoniakkia ja etikkahappoa.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	6 °C
Syttymisrajat:	3 - 16 %
Itsesyttymislämpötila:	525 °C

Asetonitriili on helposti syttyvä, palava neste. Asetonitriili syttyy herkästi lämmön, kipinöiden ja liekkien vaikutuksesta.

Asetonitriilihöyry voi muodostaa ilman kanssa syttyvän seoksen. Höyry aiheuttaa räjähdysvaaran sisätiloissa ja viemäreissä. Asetonitriili reagoi voimakkaasti hapettavien aineiden, kuten rikkihapon ja rikkitrioksidin kanssa ja voi muodostaa räjähtävän seoksen typpeä ja fluoria sisältävien yhdisteiden kanssa. Asetonitriilisäiliö voi repeytyä tulipalon kuumentamana.

Asetonitriilin palamis- ja hajoamistuotteita ovat mm. erittäin myrkylliset typen oksidit ja syaanivety.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara





Vaaralausekkeet

H225
Helposti syttyvä neste ja höyry.

*** H332**
Haitallista hengitettynä.

*** H312**
Haitallista joutuessaan iholle.

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H319
Ärsyttää voimakkaasti silmiä.

* Vähimmäisluokitus

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:	1648 (ASETONITRIILI)
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 3 merikuljetus 3
Pakkausryhmä:	II
Varoituslipuke:	3 (palava neste)
Vaaran tunnusnumero:	33 (helposti palava neste (leimahduspiste alle 23 °C))



1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot (Acute exposure guideline levels, USA)	
AEGL 1	13 ppm (22 mg/m^3) /10 min 13 ppm (22 mg/m^3) /30 min
AEGL 2	80 ppm (137 mg/m^3) /10 min 80 ppm (137 mg/m^3) /30 min
AEGL 3	240 ppm (410 mg/m^3) /10 min 240 ppm (410 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2020) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	20 ppm (34 mg/m^3) /8 h (iho) 40 ppm (68 mg/m^3) /15 min (iho) Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta

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

1.7 Käyttö

Asetonitriiliä käytetään liuottimena sekä epäorgaanisille että orgaanisille yhdisteille ja polymeereille, kemikaalien puhdistuksessa ja laboratoriokemikaalina. Asetonitriiliä käytetään myös muun muassa lääkevalmisteiden, hajuvesien, synteettisten kuitujen ja muiden kemikaalien valmistuksessa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Asetonitriilin höyry ja sumu ärsyttävät nenää ja kurkkua suurissa pitoisuuksissa. Neljän tunnin altistuminen 80 ppm:n (135 mg/m^3) pitoisuudelle ei aiheuttanut haitallisia vaikutuksia, mutta 160 ppm:n (270 mg/m^3) pitoisuus aiheutti kasvojen punoitusta ja hengenahdistusta. Elimistössä imeytynyt asetonitriili muuttuu osittain myrkylliseksi syanidi-ioniksi. Asetonitriilille voimakkaasti altistuneilla henkilöillä tavattuja yleismyrkytyksen oireita ovat muun muassa pahoinvointi, oksentelu, huimaus ja päänsärky. Hyvin suurille pitoisuuksille altistuminen hengitysteitse ja aineen nieleminen aiheuttavat syanidimyrkytykselle ominaisia, mutta useita tunteja (4 - 12 tuntia) viivästyviä vaikutuksia: voimattomuutta, kouristuksia ja hengitysvaikeuksia. Kuolema johtuu hengityskeskuksen lamaantumisesta.

Mikäli asetonitriilin pystyy haistamaan, sen pitoisuus ilmassa on jo terveydelle haitallinen. Suuret asetonitriilipitoisuudet turruttavat nopeasti hajuaistin.

Neste, höyry ja sumu voivat ärsyttää silmiä. Neste saattaa ärsyttää lievästi myös ihoa ja ainetta voi imeytyä ihon läpi.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva altistuminen asetonitriilille voi aiheuttaa heikkoutta, huimausta, päänsärkyä, pahoinvointia, oksentelua, vatsakipuja ja kurkun ärsytystä. Pitkäaikaisesta ihokosketuksesta voi aiheutua ärsytysihottumaa.

3. Vaikutukset ympäristöön

Asetonitriili on hyvin haihtuvaa. Ilmaan joutunut asetonitriili ei kuitenkaan hajoa nopeasti, vaan puoliintumisajaksi on saatu jopa vuosi. Asetonitriili voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

Maahan joutunut asetonitriili voi haihtua pintamaasta ilmaan. Maaperässä se voi erittäin vesiliukoisena kulkeutua pohjaveteen. Asetonitriili hajoaa maaperässä kohtalaisen nopeasti aerobisissa olosuhteissa. Sen puoliintumisajaksi on arvioitu viikosta neljään viikkoon.

Asetonitriili on veteen hyvin liukenevaa (74 g/l 25 ° C:ssa). Pintavedestä se haihtuu kuitenkin ilmaan. Laskentamallien avulla on arvioitu, että sen määrä puoliintuu matalassa joessa (syvyys yksi metri) noin 20 tunnissa. Asetonitriilin on todettu hajovan biologisesti vedessä aerobisissa olosuhteissa. Asetonitriilin hajoaminen nopeutuu, kun mikrobit ovat sopeutuneet hajottamaan sitä. Asetonitriili on vain hyvin lievästi myrkyllistä vesieliöille. Sen alhaisin akuutti LC50-arvot kalalle on 730 mg/l (48 h) ja sen akuutit EC50-arvot ovat vesikirpulle yli 100 mg/l (96 h).

Asetonitriilin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Voimassa olevien kriteerien perusteella asetonitriiliä ei luokitella ympäristölle vaarallisiksi.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Palo- ja pelastushenkilöstö: TOKEVA Ohje T3c (Helposti syttyvät myrkylliset 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. Ota huomioon säiliöiden syttymisvaara. Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta repeämisvaaran vuoksi. Patoa asetonitriiliä sisältävä sammutusvesi myöhempää käsittelyä varten.

Palavan asetonitriilin sammutukseen voidaan käyttää hiilidioksidia, alkoholia kestävää vaahtoa ja jauhetta. Ota huomioon uudelleensyttymisvaara.

Tulipaloissa savukaasut saattavat sisältää erittäin myrkyllistä syaanivetyä ja typen oksideja.

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 sekä 150 m tuulen alapuolella.

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

Asetonitriilin vuoto aiheuttaa syttymis- ja räjähdysvaaran. Poista mahdolliset syttymislähteet. Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Estä aineen leviäminen. Älä koske vuotavaan aineeseen. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Tuuleta sisätilat.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta. Käytä kaasutiivistä kemikaalisuojapukua suurissa pitoisuuksissa ja jos on vaara joutua kosketuksiin aineen kanssa. Kumi ja muovi haurastuvat pitkäaikaisesta kosketuksesta.

Alueen puhdistaminen

Asetonitriili voidaan imeyttää hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen ja kerätä kannellisiin, merkittyihin astioihin. Pienet määrät asetonitriiliä voidaan tehdä vaarattomaksi 10-prosenttisella natriumhypokloriittiliuoksella. Suurissa vuodoissa padottu asetonitriili kerätään talteen. Jäämät laimennetaan huuhtelemalla aluetta vedellä. Saastunut maa voidaan myös kuoria.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä asetonitriilille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja aseta tarvittaessa lepoon puoli-istuvaan asentoon. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna happea. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten. Oireet voivat ilmetä viivästyneinä.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää runsaalla juoksevalla vedellä vähintään 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 heti likaantunut vaatetus. Huuhtele ihoa huolellisesti ja käytä pesussa myös saippuaa. Ota yhteys lääkäriin. Laita saastunut vaatetus merkittyyn muovisäkkiin. Pesussa avustavan henkilön tulee käyttää suojakäsineitä.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos asetonitriiliä on nielty, eikä potilas ole tajuton tai kouristeleva, huuhdo potilaan suu ja juota pari lasillista maitoa tai vettä. Älä oksennuta. Juota veteen lietettyä lääkehiiltä estämään asetonitriilin imeytyminen ruoansulatuskanavasta. Potilas on toimitettava mahdollisimman nopeasti ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääkärin antama hoito

Koska lyhytaikaisen altistumisen jälkeen myrkylliset syanidi-ionin vaikutukset kehittyvät hitaasti (tuntien kuluessa), on potilasta tarkkaan seurattava ja varauduttava antidoottien antamiseen. Syanidi-ionin hidas muodostuminen edellyttää riittävän pitkäaikaista hoitoa, mutta pienemmin antidoottiannoksin kuin akuutissa syanidimyrkytyksessä. Poikkeuksena voisi olla tilanne, jossa henkilö hakeutuu hoitoon vasta vakavien oireiden ilmennyttyä monien tuntien kuluttua altistumisesta.

Antidootteja käytetään vain oireisille potilaille. Tajuissaan olevat vähäoireiset potilaat eivät tarvitse heti antidootteja, vaan heitä voidaan seurata hyvässä yleishoidossa. Syanidimyrkytyksessä annetaan antidoottihoitona ensisijaisesti hydroksokobalamiinivalmistetta 5 g suoneen 15-30 minuutissa. Voidaan tarvittaessa toistaa kerran tai kahdesti hitaana infuusiona 30 minuutissa - 2 tunnissa. Amyylinitriittiä käytetään ensiapuna, kun hydroksikobalamiinia ei ole saatavilla tai ei voida antaa (ks. kohta "Hengitysteitse tapahtunut altistuminen"). Natriumtiosulfaattia suositellaan annettavaksi hydroksikobalamiinin ja amyylinitriitin jälkeen kaikissa lievää vakavammissa syanidimyrkytyksissä. Annos on 12,5 g i.v. ja annos voidaan tarvittaessa toistaa.

Antidoottien lisäksi potilaalle annetaan happea sekä hoidetaan oireenmukaisesti huomioiden muun muassa metabolinen asidoosi.

4.5 Jätteiden käsittely

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

5. Käsittely ja varastointi

Laboratoriotyössä käytä vetokaappia. Estä höyryn ja pisaroiden pääsy työpaikan ilmaan. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Käytä hengityksensuojainta (suodatin A2) tarvittaessa. Henkilönsuojaimiin sopivia materiaaleja ovat mm. butyylikumi, Barrier® (PE/PA/PE), Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE), Trellchem® HPS, Trellchem® VPS, Tychem® BR/LV, Tychem® Responder® ja Tychem ® TK.

Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä. Estä staattisen sähkön muodostuminen maadoittamalla. Tupakointi on kielletty. Tulitöihin tarvitaan työlupa. Käsittelytiloissa sähkölaitteiden tulee olla räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksyttyjä. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi asetonitriili viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa, auringonvalolta suojatussa ja paloturvallisessa paikassa; suuret määrät kuitenkin mieluummin ulko- kuin sisätiloissa. Sähkölaitteiden valinnassa on otettava huomioon räjähdysvaarallinen tila.

Varastoi aine erillään syttymis- ja lämmönlähteistä, vahvoista hapoista, hapettavista aineista ja vedestä (väkevä asetonitriili). Varastoi suuret määrät tiiviissä metallisissa (rauta-, teräs-, ei kupari-) säiliöissä. Varo säiliön kolhiintumista. Tarkkaile mahdollisia vuotoja.

Asetonitriilin 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" (asetonitriili: UN 1648). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (asetonitriili: varoituslipuke 3).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

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

Chemical safety data sheets. Volume 1: Solvents. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1989.

Chemical summary for acetonitrile (CAS NO. 75-05-8). Office of Pollution Prevention and Toxics, U.S. Environmental Protection Agency, 1994.

* CHEMINFO database. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Issue 98-3 (December 1998).

Documentation of the threshold limit values and biological exposure indicies. Cincinnati: ACGIH, 1991 (Vol. 1.).

Encyclopaedia of occupational health and safety. 4th ed. Geneva: ILO, 1998.

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

European Union Risk Assessment Report. Acetonitrile. Spain, 2002.

Farligt gods. Stockholm: Svenska brandförsvarsföreningen, nr 144.

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

Heimbürger G & Lundberg P. Nordiska expertgruppen för gränsvärdesdokumentation, 86. Acetonitril. Solna, Arbetsmiljöinstitutet, Arbete och Hälsa, 1989: 22.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 4. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

Howard PH et al. Handbook of environmental degradation rates. Chelsea, Michigan: Lewis Publishers, 1991.

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.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria 154: Acetonitrile. Geneva: World Health Organization, 1993.

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

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

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

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

Richardson ML & Gangolli S eds. The dictionary of substances and their effects. Vol. 1. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

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

* Spoerke DG. Acetonitrile (MEDITEXT® Medical Management) in Hall AH & Rumack BH (eds.): TOMES® Information System, Micromedex, Inc., Denver, Colorado. 1992.

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 räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003).

Verschueren K. Handbook of environmental data of organic chemicals. New York: Van Nostrand Reinhold Co. Inc., 1983.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.