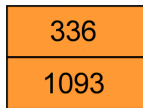
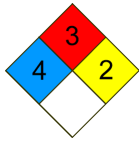


Akryylinitriili

Viimeksi päivitetty 22.04.2024



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



CAS-numero

107-13-1

Indeksinumero

608-003-00-4

EY-numero (EINECS-numero)

203-466-5

YK-numero

1093 (AKRYYLINITRIILI, STABILOITU)

Rakennekaava

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$

Molekyylikaava

$\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$

Synonyymit

englanti: acrylonitrile, vinyl cyanide, 2-propenenitrile, cyanoethylene

suomi: akrylonitriili, vinyylisyanidi, propeenitriili, syanoetylenei

ruotsi: akrylnitril, akrylonitril, vinylcyanid, 2-propennitril, cyanoetylen

saksa: Acrylnitril, Vinylcyanid, 2-Propennitril, Acrylsäurecyanid

lyhenteitä: AN, VCN

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Akryylinitriili on väritön, herkkäliikkeinen, herkästi haihtuva ja vettä kevyempi neste, joka muuttuu valon vaikutuksesta kellertäväksi. Aineen höyry on ilmaa raskaampaa. Akryylinitriilin haju on makeahko, pistävä ja pyridiinin tai sipulin tyyppinen.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyyli massa	53,1
Tiheys	0,8 (vesi = 1) 20 °C:ssa
Sulamispiste	-84 °C
Kiehumispiste	77 - 79 °C
Höyrynpaine	11,0 kPa (83 mmHg) 20 °C:ssa
Höyryn tiheys	1,8 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	11 % (110 000 ppm) 20 °C:ssa; helposti haihtuva
Liukoisuus	osittain vesiliukoinen (70 g/l vettä), liukenee useimpiin orgaanisiin liuottimiin
Jakautumiskerroin P (n-oktanoliv/vesi)	Pow = 0,12; log Pow = -0,92; ei rasvakuinen
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 2,21 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,45 ppm
Hajukynnys	15 - 25 ppm (33 - 55 mg/m ³); haju ei varoita terveysvaarasta

1.3 Reaktiivisuus

Akryylinitriili polymeroituu kiivaasti kuumennettaessa hapettomassa tilassa, samoin näkyvän valon vaikutuksesta. Aine voidaan stabiloida lisäämällä polymeraatioinhibiittoria (hydrokinonimonometyylietteriä). Aine reagoi vahvojen emästen, amiinien, vahvojen happojen ja vahvojen hapettimien (esimerkiksi bromin) kanssa. Akryylinitriili syövyttää messinkiä, kuparia ja kuparilejeerinkejä.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste: -5 °C

Syttymisrajat: 3 - 28 %

Itsesyttymislämpötila: 480 °C

Akryylinitriilihöyry voi muodostaa syttyvän seoksen ilman kanssa. Akryylinitriili polymeroituu helposti lämmön, valon tai emästen vaikutuksesta. Hallitsematon polymeroitumisreaktio on niin kiivas, että seurauksena voi olla räjähdys. Akryylinitriilin palamistuotteita ovat mm. 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.

H350

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

*** H331**

Myrkyllistä hengitettynä.

*** H311**

Myrkyllistä joutuessaan iholle.

*** H301**

Myrkyllistä nieltynä.

H335

Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.

H315

Ärsyttää ihoa.

H318

Vaurioittaa vakavasti silmiä.

H317

Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

H411

Myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.

* 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: 1093 (AKRYYLINITRIILI,
STABILOITU)



Kuljetusluokka: maantiekuljetus 3
merikuljetus 3

Pakkausryhmä: I

Varoituslipuke: 3 (palava neste)
6.1 (myrkyllistä)

Vaaran tunnusnumero: 336 (helposti palava neste,
myrkyllinen)

Syöpäsairauden vaaraa aiheuttava aine

Akryylinitriili 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.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot
(Acute exposure guideline levels, USA)

AEGL 1	1,5 ppm (3,3 mg/m ³) /10 min 1,5 ppm (3,3 mg/m ³) /30 min
AEGL 2	8,6 ppm (19 mg/m ³) /10 min 3,2 ppm (7,0 mg/m ³) /30 min
AEGL 3	130 ppm (287 mg/m ³) /10 min 50 ppm (111 mg/m ³) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2020)

(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)

2 ppm (4,4 mg/m³) /8 h (iho)

4 ppm (8,8 mg/m³) /15 min (iho)

Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta

Sitova raja-arvo, Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpä- ja lisääntymisvaaran torjunnasta (113/2024)

Työssä tapahtuvan altistumisen sitova raja-arvo:

Voimassa 5.4.2026 alkaen:

0,45 ppm (1 mg/m³) /8 h (iho, ihoherkistyminen)

1,8 ppm (4 mg/m³) /15 min, (iho, ihoherkistyminen)

Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta, (ihoherkistyminen): voi aiheuttaa herkistymistä

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

1.7 Käyttö

Akrylinitriiliä käytetään akryyli- ja modakryylikuitujen, styreeni-akryyli-sekapolymeerihartsien kuten ABS-muovin, lateksin ja nitrilikumien valmistuksessa, laboratoriokemikaalina sekä väriaineiden, lääkkeiden ja torjunta-aineiden valmistukseen.

Suomessa akrylinitriiliä käytetään pääasiallisesti paperinpäällystyslateksin valmistukseen.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Akrylinitriili ärsyttää hengitysteitä, kun aineen pitoisuus ilmassa on 20 - 100 ppm (44 - 220 mg/m³) tai suurempi. Myrkytysoireina voi tällöin ilmetä päänsärkyä, hermostollista ärtyneisyyttä, huimausta, huonovointisuutta, oksentelua, vapinaa ja ripulia. Suurille pitoisuuksille altistuminen ja aineen nieleminen aiheuttavat syanidimyrkytykselle ominaisia, mutta viivästyneitä (15 minuutista jopa tunteihin)

vaikutuksia: heikkoutta, hengitysvaikeuksia ja kouristuksia. Kuolema johtuu hengityskeskuksen lamaantumisesta. Lapset ovat akryylinitriilille herkempiä kuin aikuiset. Myös aikuisten välillä herkkyys vaihtelee suuresti yksilöllisistä eroista johtuen. Vakavassa myrkytyksessä ovat keskushermoston, sydänlihaksen ja maksan vauriot mahdollisia.

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

Akryylinitriilineneste imeytyy verraten hyvin ihon läpi ja voi aiheuttaa samanlaisia vaikutuksia elimistössä kuin hengitysteitse altistuminen. Ihossa ilmenee kipua ja punoitusta ja muutaman tunnin sisällä voi syntyä rakkuloita kuten toisen asteen palovammassa. Myös akryylinitriilihöyry voi ärsyttää ihoa.

Akryylinitriilin roiskeet aiheuttavat voimakasta ärsytystä silmissä ja mahdollisesti sarveiskalvon vaurioitumista.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Pitkäaikaisen altistumisen pienille, 5 - 20 ppm:n (10 - 40 mg/m³) akryylinitriilipitoisuuksille on todettu aiheuttaneen työntekijöille erilaisia oireita, kuten päänsärkyä, heikkoutta, huonovointisuutta, unettomuutta, ärtyisyyttä, nenäverenvuotoa ja ihon keltaisuutta. Oireet viittaavat hermoston ja maksan toiminnan häiriöön. Myös munuaisvaikutukset ovat mahdollisia. Eläinkokeissa akryylinitriili on aiheuttanut ääreishermoston vammoja.

Silmän sidekalvotulehdusta on todettu akryylinitriilille pitkän aikaa altistuneilla työntekijöillä.

Akryylinitriili voi aiheuttaa ärsytysihottumaa ja ihon herkistymistä.

Akryylinitriili on perimälle myrkyllinen ja mutaatioita aiheuttava aine. Se on syöpää aiheuttava eli karsinogeeninen eläinkokeissa. Kansainvälinen syöväntutkimuslaitos (IARC) on arvioinut koe-eläintutkimusten perusteella akryylinitriilin mahdollisesti syöpää aiheuttavaksi ihmisessä (ryhmä 2B).

Akryylinitriili ei kerry elimistöön.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutuessaan akryylinitriili reagoi hydroksyyliiradikaalien kanssa ja sen määrä puoliintuu noin viidessä vuorokaudessa. Akryylinitriili voi tulla sateen mukana maahan.

Maahan valunut akryylinitriili haihtuu maan pinnasta. Akryylinitriilin biologinen hajoaminen maaperässä aerobisissa olosuhteissa on riippuvainen aineen määrästä. Tutkimuksissa on todettu, että alle 100 ppm:n pitoisuudet hajosivat kahdessa vuorokaudessa. Suuremmat pitoisuudet (500 ppm ja

1 000 ppm) hajoavat vain hitaasti, koska tällöin akryylinitriili vaikuttaa haitallisesti maaperän mikrobeihin. Akryylinitriili ei adsorboidu juurikaan maa-ainekseen ja on siten hyvin kulkeutuvaa, minkä takia se voi joutua pohjaveteen. Anaerobisissa olosuhteissa hajoaminen on hidasta.

Akryylinitriili on ympäristön kannalta veteen hyvin liukenevaa (73 g/l). Se on kuitenkin pintavedestä ilmaan helposti haihtuva aine. Laskentamallien avulla on arvioitu, että sen määrä puoliintuu matalassa joessa (syvyys yksi metri) noin seitsemässä tunnissa. Akryylinitriilin ei ole todettu olevan nopeasti biologisesti hajoavaa, mutta hajoamista tapahtuu, kun mikrobit ovat sopeutuneet akryylinitriilin hajottamiseen. Akryylinitriili on myrkyllistä vesielioille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 5,2 - 19,6 mg/l (96 h), akuutit EC50-arvot vesikirpulle 8,7 - 22 mg/l (48 h) ja levälle noin 3 mg/l (72 h).

Akryylinitriilin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Akryylinitriili on vesieliömyrkyllisyyden ja huonon hajoavuuden perusteella luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi aineeksi.

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

Akryylinitriilin palaessa muodostuu myrkyllistä syaanivetyä.

Palavan akryylinitriilin sammutukseen voidaan käyttää hiilidioksidia, jauhesammutinta, alkoholipohjaista vaahtoa tai sumusuihkua. Paloalueen lähellä olevia akryylinitriilisäiliöitä, joita ei voi siirtää turvaan, jäähdytetään vedellä.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Seuraavat vaaraetäisyydet on arvioitu akryylinitriilille:

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys kaikkiin suuntiin 50 metriä kaikkiin suuntiin sekä 100 metriä tuulen alapuolella.
----------------------------------	---

suuri vuoto (noin 10 m³):

Välitön eristys 50 m kaikkiin suuntiin sekä 150 m tuulen alapuolella. Kemikaali saattaa aiheuttaa altistuneille ärsytysoireita jopa 1000 m etäisyydellä tuulen alapuolella. Väestöä kehoitetaan suojautumaan sisätiloihin, sulkemaan ikkunat ja ovet sekä pysäyttämään ilmanvaihtolaitteet.

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 ja rajoita valuman leviämistä. Sivulliset tulee poistaa onnettomuuspaikalta tuulen yläpuolelle. Avotulen teko ja tupakointi on ehdottomasti kielletty. Sähkölaitteet ja muut kipinöintiä aiheuttavat laitteet on suljettava.

Henkilönsuojaimina käytetään paloasua ja paineilmahengityslaitetta. Erityisen vaaranalaisissa kohteissa, joissa aineen pitoisuus ilmassa on suuri tai pelastushenkilöstö saattaa joutua kosketuksiin nestemäisen akrylinitriilin kanssa, tulee käyttää roiske-, neste- tai kaasutiivistä kemikaalisuojapukua. Mikäli akrylinitriilin pitoisuus ilmassa on suuri tai tuntematon, on syytä välttää pitempiaikaista oleskelua onnettomuuspaikalla täydessä suojavarustuksessakin.

Akrylinitriilin myrkyllisyyden sekä palo- ja räjähdysvaaran vuoksi on akrylinitriilin valumat ja mahdolliset sammutusvedet padottava sekä estettävä niiden pääsy viemäriverkostoon.

Alueen puhdistaminen

Valunut akrylinitriili kerätään tiiviskantisiin astioihin. Imeyttämiseen voidaan käyttää hiekkaa, huokoista maata tai tehokkaampaa kaupallista imeytysainetta. Sahanpurua ei saa käyttää palovaaran vuoksi. Käytettyyn imeytysaineeseen tulee suhtautua kuin akrylinitriiliin. Maan kuorintasyvyys tulee harkita tapahtumakohtaisesti.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä akrylinitriilille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna 100 % happea (Huom. vaatii erityislaitteiston ja koulutuksen sen käyttöön). Lisäksi potilaalle voi onnettomuuspaikalla antaa hengitettäväksi sidetaitokseen rikottu 0,2 ml ampulli amyylinitriittiä. Aseta sideharso hengityspalkeen sisälle tai nenän alle. Amyylinitriittiä annetaan yhtäjaksoisesti puoli minuuttia, jonka jälkeen pidetään puolen minuutin tauko amyylinitriitin annossa. Välillä annetaan 100 % happea. Toimenpide toistetaan yhteensä 3 kertaa, jonka jälkeen vaihdetaan uusi ampulli (enintään voi antaa 6

ampullia). Lievissä myrkytyksissä 100 % happi ja lepo riittävät usein hoidoksi. Toimita potilas heti ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta ja hoitoa varten.

Roiskeet silmään

Huuhtelee silmää runsaalla juoksevalla vedellä vähintään 15 minuuttia (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Jos kipua, ärsytystä, turvotusta tai valonarkuutta esiintyy huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin.

Ihokosketus

Likaantunut vaatetus tulee riisua välittömästi ja tämän jälkeen tulee iho pestä vedellä ja saippualla. Avustavan henkilön tulee käyttää mahdollisuuksien mukaan hengityssuojainta ja suojakäsineitä. Mikäli laaja ihoalue on joutunut kosketuksiin akryylinitriilin kanssa, on myrkytysvaara otettava huomioon. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos akryylinitriiliä on nielty eikä henkilöllä ole vielä myrkytysoireita, juota hänelle maitoa tai vettä ja yritä saada hänet oksentamaan. Tajutonta tai kouristelevaa potilasta ei saa oksettaa. Lääkehiiltä voi antaa veteen lietettynä (30 - 100 g), jotta aineen imeytyminen mahalaukusta estyisi. Tekohengitys ja hapenanto kuten edellä. 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 ilmetyä useiden 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 hydroksikobalamiinivalmistetta 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

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

5. Käsittely ja varastointi

Käytä mieluiten suljettuja, tarkoitukseen soveltuvia laitteistoja. Muussa tapauksessa käytä tehokasta kohdepoistoa, hengityssuojainta (suodatintyyppi A2), suojakäsineitä ja suojavaatteita. Hyviä materiaaleja henkilönsuojaimiin ovat mm. fluorikumi (Viton[®])/butyylikumi, Barrier[®] (PE/PA/PE), Silver Shield/4H[®] (PE/EVAL/PE), Tychem[®] BR/LV, Tychem[®] Responder[®] ja Tychem[®] TK. Hyvä materiaali henkilönsuojaimiin ovat mm. butyylikumi.

Akryylnitriilisäiliöt on suljettava hyvin. Työpaikka on suunniteltava niin, ettei työntekijä joudu kosketuksiin aineen kanssa. Työpisteen läheisyydessä on oltava silmienhuuhtelupaikka ja hätäsuihku. Tupakointi on kielletty. Sähkölaitteiden tulee olla räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksytyjä.

Säilytä akryylnitriili viileässä, kuivassa, hyvin ilmastoidussa paikassa, mielummin ulko- kuin sisätiloissa, auringonvalolta ja kuumuudelta suojattuna. Säilytä akryylnitriili erillään emäksistä, ammoniakista, amiineista ja hapettavista aineista. Varo säiliön kolhiintumista.

Akryylnitriilin 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 kalliin on merkittävä aineen YK-numero ja sen eteen kirjaimet "UN" (akrylinitriili: UN 1093). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (akrylinitriili: varoituslipuke 3 ja 6.1).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

Alexander J. Nordiska expertgruppen för gränsvärdesdokumentation 55, Akrylnitril. Arbete och Hälsa 4. Stockholm: Arbetarskyddsstyrelsen, 1985.

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

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

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

Chen Y, Chen C, Jin S & Zhou L. The diagnosis and treatment of acute acrylonitrile poisoning: a clinical study of 144 cases. J Occup Health 1999; 41: 172 - 176.

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

Forsberg K & Mansdorf SZ. Quick selection guide to chemical protective clothing. 3rd ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1997.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 5. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland (CD-ROM version), Micromedex, Inc., Eaglewood, Colorado (edition expires 30.6.1998).

IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 71. Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide. Lyon: IARC (International Agency for Research on Cancer), 1999.

International Maritime Organization (IMO). International maritime dangerous goods code, Amdt. 32-04, London: IMO, 2004.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria 28: Acrylonitrile. Geneva: World Health Organization, 1983.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Health and Safety Guide No. 1: Acrylonitrile. Geneva: World Health Organization, 1986.

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

Jolanki R, Tammela E, Estlander T, Jaakkola J, Kanerva L, Lähteenmäki M-T, Riihimäki V & Örn M. Käsien suojaus. Helsinki: Työterveyslaitos, Työsuojeluhallitus, Ohjeita ja suosituksia 6, 1988.

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

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

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. Tutkimuksia 380. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus, 1985.

Risk Assessment of Acrylonitrile. Revised draft, July, 1998.

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.

Toxicological Profile for Acrylonitrile. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Department of Health & Human Services, 1990.

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).

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

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.