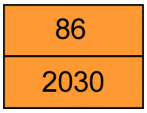
Hydratsiini

Viimeksi päivitetty 14.05.2025











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











CAS-numero	302-01-2
Indeksinumero	007-008-00-3
EY-numero (EINECS-numero)	206-114-9
YK-numero	2029 (HYDRATSIINI, VEDETÖN)
	2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste enintään 60 °C)
	2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste yli 60 °C)
	2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä)
	3293 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, enintään 37 massa-% hydratsiinia sisältävä)
Molekyylikaava	N_2H_4

Synonyymit

englanti: hydrazine, diamine, diamide, hydrazine base, hydrazine hydrate

suomi: diamidi, diamiini

ruotsi: hydrazin, diamid, diamin

saksa: Hydrazin, Diamid, Hydrazinhydrat

Hydratsiinin 64-prosenttista vesiliuosta kutsutaan myös 100-prosenttiseksi hydratsiinihydraatiksi.

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Hydratsiini on väritön, öljymäinen, sumuava ja hygroskooppinen neste, jolla on pistävä, ammoniakkia muistuttava haju. Suomeen tuodaan 60 ja 200 l:n astioissa hydratsiinin vesiliuoksia, joiden hydratsiinipitoisuus on 15 - 64 %.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	32,1
Tiheys 20 °C:ssa (vesi = 1)	1,01 (100-prosenttinen hydratsiini) 1,03 (64-prosenttinen hydratsiini)
Sulamispiste	1 °C (100-prosenttinen hydratsiini) -52 °C (64-prosenttinen hydratsiini)
Kiehumispiste	113 °C (100-prosenttinen hydratsiini) 120 °C (64-prosenttinen hydratsiini)
Höyrynpaine 20 °C:ssa	1,3 kPa (10 mmHg) (100-prosenttinen hydratsiini) 0,5 kPa (3,8 mmHg) (64-prosenttinen hydratsiini)
Höyryn tiheys	1,1 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio 20 °C:ssa	1,3 % (13 000 ppm) (100-prosenttinen hydratsiini); haihtuva 0,5 % (5 000 ppm) (64-prosenttinen hydratsiini); vaikeasti haihtuva

Liukoisuus	liukenee hyvin veteen (1 000 g/l) ja alkoholiin, ei liukene eetteriin eikä kloroformiin
pH	12,8 (64-prosenttinen hydratsiini)
pKa	7,96
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	Pow = 0,04; log Pow = -1,37; ei rasvahakuinen
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 1,33 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,75 ppm
Hajukynnys	4 ppm (5 mg/m^3); haju ei varoita terveysvaarasta

1.3 Reaktiivisuus

Hydratsiini on voimakas pelkistin ja heikko emäs. Se reagoi kiivaasti voimakkaiden hapettimien, kuten vetyperoksidin ja vahvojen happojen, kanssa. Hydratsiini syövyttää muun muassa lasia, kumia ja korkkia.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	38 °C (100-% hydratsiini) 75 °C (64-% hydratsiini)
Syttymisrajat:	4,7 - 100 %
Itsesyttymislämpötila:	24 °C rautaoksidin pinnalla 270 °C lasin pinnalla

Puhdas hydratsiini on syttyvä ja palava neste. Hydratsiini ja sen 40 - 72 -prosenttiset liuokset voivat syttyä myös huoneen lämpötilassa, jos ne joutuvat kosketuksiin metallioksidien, kuten ruosteen, hienojen metallijauheiden tai huokoisten materiaalien (esimerkiksi puu, tekstiili, hiekka) kanssa. Hydratsiini syttyy lämmön, kipinöiden ja liekkien vaikutuksesta. Sytyttyään hydratsiini palaa hapettomissakin oloissa eksotermisesti hajoten. Reaktio voimakkaiden hapettimien kanssa aiheuttaa myös palo- ja räjähdysvaaran. Tulipalon kuumentama säiliö voi repeytyä. Hydratsiini hajoaa kuumentuessaan, jolloin muodostuu muun muassa vetyä, ammoniakkia ja typen oksideja.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H226
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.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H317
Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

H410

Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.

* Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Ihosyövyttävyys (Skin Corr. 1B); H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	C > 10 %
Ihoärsytys (Skin Irrit. 2); H315: Ärsyttää ihoa.	3 % < C < 10 %
Silmä-ärsytys (Eye Irrit. 2); H319: Ärsyttää voimakkaasti silmiä.	3 % < C < 10 %

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	2029 (HYDRATSIINI, VEDETÖN)			
	2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste enintään 60 °C)			

	2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste yli 60 °C)	
	2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä)	
	3293 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, enintään 37 massa-% hydratsiinia sisältävä)	
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus:	8 (2029, 2030)
		6.1 (3293)
	merikuljetus:	8 (2029, 2030)
		6.1 (3293)
Pakkausryhmä:	I (2029, 2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste enintään 60 °C ja HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste yli 60 °C))	

	II (2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä))
	III (3293)
Varoituslipuke:	8 (syövyttävä aine) ja 3 (tulenarkaa (palavat nesteet)) ja 6.1 (myrkyllistä) (2029, 2030 (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste enintään 60 °C))
	8 (syövyttävä aine) ja 6.1 (myrkyllistä) (2030)
	6.1 (myrkyllistä) (3293)
Vaaran tunnusnumero:	886 (erittäin syövyttävä, myrkyllinen aine) (2030) (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste enintään 60 °C ja HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä, leimahduspiste yli 60 °C)

	86 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä, myrkyllinen aine) (2030) (HYDRATSIINI, VESILIUOS, yli 37 massa-% hydratsiinia sisältävä))
	60 (myrkyllinen tai lievästi myrkyllinen aine) (3293)

Syöpäsairauden vaaraa aiheuttava aine

Hydratsiini 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	0,1 ppm (0,1 mg/m^3) /10 min 0,1 ppm (0,1 mg/m^3) /30 min
AEGL 2	23 ppm (31 mg/m^3) /10 min 16 ppm (21 mg/m^3) /30 min
AEGL 3	64 ppm (85 mg/m^3) /10 min 45 ppm (60 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

Sitova raja-arvo **Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpä- ja lisääntymisvaaran torjunnasta (113/2024)**	0,01 ppm (0,013 mg/m^3) /8 h (iho, ihoherkistyminen) Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta, (ihoherkistyminen): aine voi aiheuttaa herkistymistä.
HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	0,05 ppm (0,07 mg/m^3) /15 min (iho) Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta.

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

1.7 Käyttö

Hydratsiinia käytetään Suomessa pääasiassa hapenpoistoon ja korroosionestoaineena voimalaitosten höyry-vesikierroissa ja kaukolämpövedessä. Lisäksi hydratsiinia käytetään lääketeollisuudessa, kehitteissä, piirilevyjen kylpyliuoksissa ja laboratorioissa. Ulkomailla hydratsiinia käytetään myös muun muassa rakettien polttoaineena, eräissä juotosaineissa, katalysaattorina ja torjunta-aineita valmistavassa teollisuudessa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Hydratsiini voi imeytyä elimistöön hengitysteitse, ihon läpi tai ruoansulatuskanavan kautta. Höyryt ärsyttävät voimakkaasti silmiä ja hengitysteitä aiheuttaen yskimistä ja hengenahdistusta. Eläinkokeessa hydratsiinin pitoisuus 1 - 5 ppm (1,3 - 6,5 mg/m^3) aiheutti lievää silmä-ärsytystä. Altistuminen suurille pitoisuuksille voi aiheuttaa keuhkopöhön.

Väkevät hydratsiiniliuokset ovat voimakkaasti syövyttäviä ja roiskeet ja höyry aiheuttavat jopa pysyviä silmä- ja ihovammoja.

Hydratsiiniliuoksen nielemisestä on seurauksena voimakasta ärsytystä nielussa ja ruoansulatuskanavassa, pahoinvointia ja oksentelua. Jo 20 - 50 millilitran annos hydratsiiniliuosta voi aiheuttaa vakavia myrkkyvaikutuksia, tajuttomuutta, maksavaurioita ja hermosto-oireita (uneliaisuutta, sekavuutta ja levottomuutta). Oireet voivat ilmetä viivästyneinä.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Altistuminen hydratsiinille voi aiheuttaa maksa- ja munuaisvaurioita. Hiirien altistaminen 0,2 ppm:n (0,26 mg/m^3) hydratsiinipitoisuudelle aiheutti maksan rasvoittumista. Altistumisesta voi olla seurauksena myös hermostovaikutuksia, joiden oireita ovat heikkous, vapina ja tasapainovaikeudet. Hydratsiini voi vahingoittaa myös veren punasoluja, josta on seurauksena niiden hajoaminen ja anemia. Toistuvasti altistuneilla voi syntyä allerginen ihottuma, sillä hydratsiini on voimakas ihon herkistäjä.

Hydratsiini on koe-eläintutkimuksissa aiheuttanut keuhkosyöpää.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut hydratsiini hajoaa hydroksyyliradikaalien, otsonin ja typen oksidien vaikutuksesta ja sen määrä puoliintuu 3 - 9 tunnissa. Vesiliukoisena hydratsiini voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

Maahan joutunut hydratsiini voi haihtua kuivasta pintamaasta. Se sitoutuu orgaanista hiiltä ja savesta sisältäviin maa-aineksiin. Hiekkamaissa hydratsiini voi kulkeutua pohjaveteen. Hydratsiini hajoaa biologisesti maaperässä mutta vain pieninä pitoisuuksina. Suurina pitoisuuksina se on myrkyllistä mikrobeille eikä hajoamista tällöin tapahdu.

Hydratsiini on erittäin vesiliukoinen. Sen haihtuminen vedestä on epätodennäköistä. Hydratsiini ei ole nopeasti biologisesti hajoavaa. Laboratoriotestissä vain 28 % siitä hajosi 20 vuorokaudessa. Hydratsiini on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 0,6 - 3,8 mg/l (96 h) ja akuutit EC-arvot vesikirpulle ovat 0,16 - 0,19 mg/l (48 h) ja levälle 0,01 mg/l (6 vrk).

Hydratsiinin ei todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Hydratsiini on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi vesieliömyrkyllisyyden ja huonon hajoavuuden perusteella.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T6a (Myrkylliset aineet), UN3293

TOKEVA Ohje T8c (Syövyttävät nesteet, palavat), UN2029

TOKEVA Ohje T8d (Syövyttävät aineet, myrkylliset), UN2030

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, sillä kuumennut säiliö voi revetä. Suuressa palossa käytä tuettuja suihkuja. Patoa sammutusvesi.

Palavan hydratsiinin sammutukseen voidaan käyttää jauhetta, sumua tai alkoholia kestävää vaahtoa.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta sekä tarvittaessa roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua. Palosavu sisältää myrkyllisiä typen oksideja, jotka ovat kuitenkin vähemmän myrkyllisiä kuin hydratsiini.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Seuraavat vaaraetäisyydet on arvioitu 64-prosenttiselle hydratsiinin vesiliuokselle eli 100-prosenttiselle hydratsiinihydraatille:

pieni vuoto (noin 200 l):	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

Hydratsiinin vuoto aiheuttaa syttymis- ja räjähdysvaaran. Poista mahdolliset syttymislähteet. Älä koske vuotavaan aineeseen. Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Suojaa sumusuihkulla vuodon sulkemista suorittavaa palomiestä. Patoa ja estä aineen leviäminen. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Höyryjä voi sitoa sumusuihkulla.

Käytä henkilönsuojaimina roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5), kumisaappaita ja paineilmahengityslaitetta.

Alueen puhdistaminen

Vuodon lakattua tuuleta sisätilat. Vuotanut hydratsiini voidaan pumputa säiliöihin tai imeyttää riittävästi kostutettuun palamattomaan materiaaliin; laimentaminen ja kostutus estävät syttymisen. Saastuneen maan puhdistamiseen tarvitaan asiantuntijan apua.

4.3 Ensiapu

Oireet voivat viivästyä - tarkkaile potilasta. Käytä suojavaatetusta ja tarvittaessa hengityksensuojainta potilaan ensiavussa ja puhdistamisessa.

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä hydratsiinille 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.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää runsaalla juoksevalla vedellä 15 minuuttia silmäluomia auki pitäen. Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Huuhdo altistunut alue runsaalla juoksevalla vedellä ja riisu heti likaantunut vaatetus. Jatka ihon pesua vedellä ja saippualla 15 minuuttia. Jos ärsytystä esiintyy huuhtelun jälkeen tai vahingoittunut ihon alue on vähäistä laajempi, on lääkärin tutkimus tarpeen. Pesussa avustavan henkilön tulee käyttää suojakäsineitä ja tarvittaessa muutakin suojavaatetusta ja hengityksensuojainta. Huuhtele myös likaantunut vaatetus ja laita se merkittyyn muovisäkkiin.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos hydratsiiniliuosta on nielty eikä potilas ole tajuton tai kouristeleva, auta potilasta huuhtomaan suunsa ja anna pari lasillista vettä. Juota myös veteen lietettyä lääkehiiltä (30 - 100 g). Älä oksennuta. Potilas on toimitettava mahdollisimman nopeasti ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista. Hoidossa on varauduttava oireiden ilmenemiseen vasta useiden tuntien kuluttua.

Suurten pitoisuuksien hengittäminen aiheuttaa tulehdusoireita hengitysteissä ja keuhkoissa, jopa keuhkopöhön hoitoon on varauduttava.

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.

Nieltynä suuret hydratsiiniannokset aiheuttavat tajuttomuutta ja kouristuksia. Antidoottihoitona voidaan antaa pyridoksiinia (25 mg/kg); annoksesta kolmannes annetaan lihakseen ja kaksi kolmasosaa hitaana infuusiona suoneen (3 - 4 tuntia). Potilailla voi esiintyä aluksi hyperglykemiaa, myöhemmin hypoglykemiaa. Maksan ja munuaisten tilaa on myös seurattava.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Biologisen näytteen ottamista suositellaan epäiltäessä merkittävää altistumista.

Hydratsiinille altistumista voidaan tutkia mittaamalla veren tai virtsan hydratsiinipitoisuutta. Näyte otetaan noin 8 tunnin kuluessa altistumisesta (5 ml seerumi-geeliputki tai 20 ml virtsaa). Hydratsiinin taustapitoisuuksista ei ole saatavilla tietoa, mutta työperäinen altistuminen 0,01 mg/m^3 pitoisuudelle korreloi virtsapitoisuuden 35 µg/g kreatiniinia kanssa ja plasmapitoisuuden 27 µg/l kanssa. 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

Laboratoriossa pienet määrät laimeaa (alle 2-prosenttista) hydratsiinijätettä voidaan käsitellä laimealla natriumhypokloriittiliuoksella (5-prosenttista liuosta 120 ml/1 g hydratsiinia), jonka jälkeen liuos voidaan laskea viemäriin runsaasti vedellä laimennettuna. Suuret määrät on käsiteltävä vaarallisena jätteenä.

5. Käsittely ja varastointi

Hydratsiinin syöpävaarallisuuden vuoksi aineen käsittelyssä tarvitaan työskentelyohjeet. Käytä mielellään suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Estä höyryn pääsy työpaikan ilmaan. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Erittäin hyviä materiaaleja henkilönsuojaimiin 30-70-prosenttiselle hydratsiinille ovat mm. butyylikumi, neopreeni, nitriilikumi, polyvinyylikloridi (PVC), fluorikumi-butyylikumi ja Barrier® (PE/PA/PE). Käytä hengityksensuojainta (suodatin K2-P3) hydratsiinin avoimessa käsittelyssä. Laboratoriotyössä käytä vetokaappia.

Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä sekä hapettavista aineista. Tupakointi on kielletty. Estä staattisen sähkön muodostuminen. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi hydratsiini viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa, auringonvalolta suojatussa ja paloturvallisessa tilassa. Kaikkien sähkölaitteiden on oltava räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksyttyjä. Varastoi erillään syttymis- ja lämmönlähteistä sekä hapettavista aineista, vahvoista hapoista, vetyperoksidista ja metallioksideista. Tarkkaile mahdollisia vuotoja.

Hydratsiinin 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" (UN 2029, UN 2030 tai UN 3293). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (esimerkiksi hydratsiini, vedetön: varoituslipukkeet 8, 3 ja 6.1; katso muut varoituslipukkeet kohdasta 1.5).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

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

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

CESARS: Chemical evaluation search and retrieval system. Ontario Ministry of the Environment and Michigan Department of Natural Resources. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Hydrazine.

Chemical safety data sheets. Volume 4a: Toxic chemicals (A - L). Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1991.

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

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

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

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

Heikkilä P & Kauppinen T. Hydratsiini. Altisteet työssä 20. Helsinki: Työterveyslaitos, Työsuojelurahasto, 1991.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblätter 272, 272a, 272b. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

Howard PH, Boethling RS, Jarvis WF, Meylan WM & Michalenko EM. Handbook of Environmental Degradation Rates. Chelsea, Michigan, U.S.A.: Lewis Publicers, Inc., 1991.

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

Hydrazine. Criteria document fo an occupational exposure limit. Sudbury: Health and Safety Executive, 1996 (65/28).

IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Supplement 7. Overall evaluation of carcinogenicity: An updating of IARC monographs volumes 1 to 42. Lyon: IARC (International Agency for Research on Cancer), 1987.

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 Chemical Safety Cards (ICSC). ICSC: 0281. Hydrazine. WHO/IPCS/ILO; 2009.

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

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria 68: Hydrazine. Geneva: World Health Organization, 1987.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Health and Safety Guide No. 56: Hydrazine. Geneva: World Health Organization, 1991.

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

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

* MEDITEXT® Medical Management, in Hall AH & Rumack BH (eds.): TOMES® System, Micromedex, Eaglewood, Colorado.

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

Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL). Hydrazine. SCOEL/REC/164, 2016.

Richardson ML & Gangolli S eds. The dictionary of substances and their effects. Vol. 4. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

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.

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

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

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.