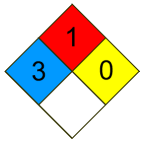
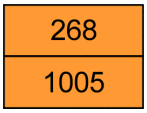
Ammoniakki

Viimeksi päivitetty 31.03.2026





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

Vedetön:

Liuos:

CAS-numero	7664-41-7
Indeksinumero	007-001-00-5
EY-numero (EINECS-numero)	231-635-3
YK-numero	1005 (AMMONIAKKI, VEDETÖN)
Molekyylikaava	NH_3

Ammoniakin vesiliuos

CAS-numero	1336-21-6
Indeksinumero	007-001-01-2
EY-numero (EINECS-numero)	215-647-6
YK-numero	3318 (AMMONIAKKILIUOS, vedessä, suhteellinen tiheys 15 °C:ssa alle 0,880 kg/l, yli 50 % ammoniakkia sisältävä) 2073 (AMMONIAKKILIUOS, vedessä, suhteellinen tiheys alle 0,880 kg/l 15 °C:ssa, yli 35 % mutta enintään 50 % ammoniakkia sisältävä) 2672 (AMMONIAKKILIUOS, vedessä, suhteellinen tiheys välillä 0,880-0,957 15 °C:ssa, yli 10 % mutta enintään 35 % ammoniakkia sisältävä)

Synonyymit

Ammoniakki

englanti: ammonia, ammonia gas, anhydrous ammonia, liquefied ammonia

suomi: ammoniakkikaasu, jäähdytetty ammoniakki, nesteammoniakki, nesteytetty ammoniakki, vedetön ammoniakki

ruotsi: ammoniak, ammoniakgas, flytande ammoniak, förtätad ammoniak, komprimerad ammoniak, vattenfri ammoniak

saksa: Ammoniak, Verflüssigtes Ammoniakgas, Wasserfreies Ammoniak

Ammoniakin vesiliuos

englanti: ammonia solutions, ammonia aqua, aqueous solution of ammonia, ammonia hydrate, ammonium hydroxide

suomi: ammoniakin vesiliuos, ammoniumhydroksidi

ruotsi: ammoniaklösning, ammoniakvatten

saksa: Ammoniakflüssigkeit, Ammoniak Lösung, Ammonium Hydrat, Ammoniak Wasser, Ammoniumhydroxid

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Ammoniakki on väritön, voimakkaasti pistävän hajuinen, erittäin ärsyttävä kaasu, joka voidaan helposti nesteyttää värittömäksi nesteeksi. Kun 1 litra nesteytettyä ammoniakkia höyrystyy ilmakehän paineessa, muodostuu noin 750 litraa ammoniakkikaasua.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	17,0
Tiheys	0,68 (-33 °C:ssa) 0,77 (0 °C:ssa) 0,98 (4-prosenttinen vesiliuos) 20 °C:ssa 0,94 (16-prosenttinen vesiliuos) 20 °C:ssa 0,91 (24-prosenttinen vesiliuos) 20 °C:ssa
Sulamispiste	-78 °C -2,9 °C (4-prosenttinen vesiliuos) -23,1 °C (16-prosenttinen vesiliuos) -44,5 °C (24-prosenttinen vesiliuos)
Kiehumispiste	-33 °C
Höyrynpaine 20 °C:ssa	882 kPa (6 600 mmHg) 44 kPa (330 mmHg) 25-prosenttinen vesiliuos
Höyryn tiheys	0,59 (ilma = 1)
Höyryn tiheys (kiehumispisteessä)	0,74 (ilma = 1)

Liukoisuus	liukenee erittäin hyvin veteen (898 g/l 0 °C:ssa, 529 g/l 25 °C:ssa), liukenee etanoliin, eetteriin, muihin orgaanisiin liuottimiin ja mineraalihappoihin
pH	11,6 (1 N vesiliuos) 10,6 (0,01 N vesiliuos)
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 0,71 mg/m^3 1 mg/m^3 = 1,41 ppm
Hajukynnys	5 - 50 ppm (3,6 - 36 mg/m^3); haju ei ole hyvä varoitusmerkki

1.3 Reaktiivisuus

Ammoniakki reagoi kiivaasti ja lämpöä kehittäen happojen ja hapettimien kanssa. Aine voi muodostaa räjähtäviä yhdisteitä kullan, hopean ja elohopean sekä näiden yhdisteiden kanssa. Halogeenit (fluori, kloori, bromi ja jodi), hypokloriitti ja etyleenioksidi voivat aiheuttaa räjähdyksen sekoittuessaan ammoniakin kanssa.

Ammoniakin liuetessa veteen vapautuu lämpöä. Ammoniakki on emäs, jonka vesiliuos reagoi alkalisesti. Nestemäinen ammoniakki liuottaa monia alkalimetalleja sekä kalsiumia, strontiumia ja bariumia. Ammoniakki syövyttää erityisen voimakkaasti kuparia, mutta myös alumiinia, hopeaa ja sinkkiä sekä näiden seoksia.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	Ei kokeellisesti määritetty. Ammoniakkihöyry voi palaa, mutta ei syty helposti.
Syttymisrajat:	16 - 25 %
Itsesyttymislämpötila:	noin 650 °C

Suljetuissa tiloissa on tapahtunut ilma-ammoniakkiseoksen räjähdyksiä, vaikka ammoniakki ei ole helposti syttyvää. Ulkona ammoniakin pitoisuus on yleensä syttymisrajan alapuolella. Näin palo rakennuksen tai säiliön ulkopuolella on epätodennäköinen. Aineen palamistuotteina muodostuu typen oksideja.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Ammoniakki, vedetön (nesteytetty tai kaasumainen)

Huomiosana Vaara

Vaaralausekkeet

H221
Syttyvä kaasu.

*** H331**
Myrkyllistä hengitettynä.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H400
Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

*Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

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

Ammoniakkiliuos ... % (tavallisesti ammoniakin vesiliuos)

Huomiosana Vaara

Vaaralausekkeet

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H400
Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Elinkohtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen (STOT SE 3); H335: Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.	C > 5 %

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

Ammoniakki, vedetön (nesteytetty tai kaasumainen)

YK-numero: 1005 (AMMONIAKKI, VEDETÖN)

Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 2 merikuljetus 2.3
Varoituslipukkeet:	2.3 (myrkyllinen kaasu) 8 (syövyttävä aine)
Vaaran tunnusnumero:	268 (myrkyllinen kaasu, syövyttävä)

Ammoniakkiliuos ... % (tavallisesti ammoniakin vesiliuos)

YK-numero:	3318 (AMMONIAKKILIUOS, vedessä, suhteellinen tiheys 15 °C:ssa alle 0,880 kg/l, yli 50 % ammoniakkia sisältävä)	3318: 	2073: 	2672:
	2073 (AMMONIAKKILIUOS, vedessä, suhteellinen tiheys alle 0,880 kg/l 15 °C:ssa, yli 35 % mutta enintään 50 % ammoniakkia sisältävä)			
	2672 (AMMONIAKKILIUOS, vedessä, suhteellinen tiheys välillä 0,880-0,957 15 °C:ssa, yli 10 % mutta enintään 35 % ammoniakkia sisältävä)			

Kuljetusluokka:	maantiekuljetus:	2 8	(3318, 2073) (2672)
	merikuljetus:	2.3 2.2 8	(3318) (2073) (2672)
Pakkausryhmä:	III (2672)		
Varoituslipukkeet:	2.3 (jäähdytetty nesteytetty kaasu) (3318) 8 (syövyttävä aine) (3318)		
	2.2 (nesteytetty kaasu) (2073)		
	8 (syövyttävä aine) (2672)		
Vaaran tunnusnumero:	268 (myrkyllinen kaasu, syövyttävä) (3318)		
	20 (tukahduttava kaasu tai kaasu, jolla ei ole lisävaaraa) (2073)		
	80 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine) (2672)		

Ammoniakkiliuos, jonka ammoniakkipitoisuus on alle 10 %, ei ole vaarallisten aineiden kuljetusmääräysten alaista.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot **(Acute exposure guideline levels, USA)**	
AEGL 1	30 ppm (21 mg/m^3) /10 min 30 ppm (21 mg/m^3) /30 min
AEGL 2	220 ppm (160 mg/m^3) /10 min 220 ppm (160 mg/m^3) /30 min
AEGL 3	2700 ppm (1900 mg/m^3) /10 min 1600 ppm (1100 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	20 ppm (14 mg/m^3) /8 h 50 ppm (36 mg/m^3) /15 min

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

1.7 Käyttö

Ammoniakkia käytetään esimerkiksi lannoitteena, lannoitteiden valmistuksessa, epäorgaanisten ja orgaanisten typpiyhdisteiden tuotannossa (esimerkiksi typpihappo, urea, räjähdysaineet, muovit), jäähdytysaineena, teräksen nitrodoinnissa, kondensaatiokatalyyttinä, synteettisissä kuiduissa, värjäyksessä, latekseissa, neutralointiaineena ja sulfiittikeittoliemessä.

Suomessa ammoniakkia eri muodoissaan käytetään lannoitteiden ja typpihapon valmistuksessa, kylmävarastoissa, tekojääratojen kylmälaitteistoissa ja valojäljennyskoneissa vesiliuoksena.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Hengitysteiden ärsytys on suoraan verrannollinen ammoniakkipitoisuuteen ilmassa. Ärsytys ja haittavaikutus alkavat 20 - 25 ppm:n (14 - 18 mg/m^3) pitoisuudessa. Välittömästi hengitysteitä ja silmiä voimakkaasti ärsyttävä pitoisuus on 400 - 700 ppm (280 - 500 mg/m^3). Lyhytaikainen altistuminen yli

5 000 ppm:n (3 600 mg/m^3) pitoisuudelle voi aiheuttaa nopean kuoleman kurkunpään turvotuksen tai keuhkopöhön vuoksi. Nestemäisen ammoniakin kylmien höyryjen hengittäminen voi aiheuttaa paleltumia hengitysteissä.

Nestemäisen ammoniakin roiskeet tai altistuminen kylmälle kaasulle aiheuttavat iholla syövytystä ja paleltuman. Erittäin suuret kaasupitoisuudet, yli 10 000 ppm (7 000 mg/m^3), voivat aiheuttaa ihon ärsytystä tai syöpymistä. Paljas iho voi jäädä kiinni nestemäisen ammoniakin jäähdyttämään metalliin ja repeytyä irrotettaessa.

Yli 100 ppm:n (70 mg/m^3) pitoisuus aiheuttaa silmän sarveiskalvon ärsytystä ja kyynelvuotoa. Nestemäisen ammoniakin roiskeet silmään aiheuttavat vakavaa syövytystä silmässä, näön sumenemisen tai jopa sokeuden, ellei hoitoa anneta välittömästi.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuvassa ammoniakkihöyrylle altistumisessa työntekijälle voi kehittyä sopeutumista ärsytysvaikutuksille muutamien viikkojen kuluessa. Näin jatkuva altistuminen jopa 70 ppm:n (50 mg/m^3) pitoisuudelle ei aina aiheuta selviä oireita. Päivittäinen altistuminen noin 100 ppm:n (70 mg/m^3) pitoisuuksille aiheuttaa hengitysteiden ja silmien ärsytystä.

Ammoniakki ei kerry elimistöön. Ammoniakkia erittyy elimistöstä virtsassa ammoniumsuoloina ja ureana sekä jonkin verran hien mukana.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ammoniakki voi esiintyä vedessä joko ammoniakkina (NH_3) tai ammonium-ionina (NH_4^+). Esiintymismuoto on veden pH:sta riippuvainen tasapainoreaktio. Happamassa ja neutraalissa vedessä tasapaino on voimakkaasti ammonium-ionin puolella.

Bakteerit hapettavat ammoniakin nitraatiksi, mikä jossain tilanteissa saattaa aiheuttaa happikatoa muutaman päivän kuluttua. Hapetusnopeuteen vaikuttavat veden happipitoisuus, lämpötila ja pH. Ammoniakki ja sen hajoamistuotteet ovat vesistöjä rehevöittäviä ravinteita. Ammoniakin myrkyllisyys voimistuu alhaisissa lämpötiloissa (< 10 °C), veden pH:n kohotessa 7:stä 9:ään sekä veteen liuenneen hapen pitoisuuden pienentyessä. Ammoniakki on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 0,14 - 1,5 mg/l (96 h) ja akuutit LC50-arvot katkalle 2 - 2,5 mg/l (48 h). Ammonium-ionin myrkyllisyys on vähäinen verrattuna ammoniakkiin.

Ammoniakin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Vesieliömyrkyllisyyden perusteella ammoniakki on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi:	vedetön ammoniakki: TOKEVA Ohje T2h (Paineenalaisena nesteytetyt myrkylliset kaasut) vesiliuos: TOKEVA Ohje T8b (Haihtuvat syövyttävät nesteet)

Varmista oma turvallisuutesi ennen kuin ryhdyt pelastustoimiin: käytä henkilönsuojaimia äläkä pelasta yksin.

4.1 Palo ja räjähdys

Tyhjennä vaara-alue. Pysy tuulen yläpuolella. Siirrä ammoniakkisäiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty painesäiliötä päätyjen suunnasta. Painesäiliöt voivat repeytyä tulipalon lämmittäminä ja vapauttaa ammoniakkikaasua. Tuuleta sisätilat ennen sisällemenoa.

Palavan ammoniakin sammutukseen voidaan käyttää kaikkia sammutteita.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta. Vältä henkilönsuojaimista huolimatta suoraa kosketusta aineeseen. Toimittaessa suurissa kaasupitoisuuksissa käytä kaasutiivistä kemikaalisuojapukua.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Kun nesteytettyä kaasua vuotaa säiliöstä, osa nesteestä höyrystyy välittömästi ja loppu neste jäähtyy kiehumispisteeseen. Nestesuihku hajoaa pisaroiksi, kun nesteen lämpötila säiliössä on vähintään 10 - 15 °C kiehumispisteen yläpuolella. Mitä korkeampi nesteen lämpötila säiliössä on, sitä pienempiä pisaroita muodostuu. Jos suihku ei kohtaa estettä, pienet pisarat höyrystyvät ilman sekoittuessa suihkuun ja isot putoavat maahan. Ammoniakin nestevuoto voi tällä tavalla höyrystyä kokonaan.

Nestevuodosta höyrystyvä kaasu muodostaa tuulen mukana leviämissuuntaan kulkeutuvan kaasupilven. Vuotokohdan läheisyydessä on läpinäkymätöntä valkoista sumua.

Ammoniakki:

pieni vuoto (noin 0,1 kg/s):	Välitön eristys 50 m kaikkiin suuntiin sekä 100 m tuulen alapuolella.

kylmälaitteiston varoventtiili (noin 0,8 kg/s):	Välitön eristys 50 metriä kaikkiin suuntiin. Ammoniakkikaasu saattaa aiheuttaa ärsytysoireita jopa 250 metrin etäisyydellä tuulen alapuolella. Väestöä kehotetaan suojautumaan sisätiloihin, sulkemaan ikkunat ja ovet sekä pysäyttämään ilmanvaihtolaitteet.
suuri vuoto (kiloja sekunnissa):	Välitön eristys 300 metriä kaikkiin suuntiin. Ammoniakkikaasu saattaa aiheuttaa ärsytysoireita jopa 1 500 metrin etäisyydellä tuulen alapuolella. Tuulen alapuolella alueella, joka ulottuu 500 metrin etäisyydelle, väestöä kehotetaan suojautumaan sisätiloihin, sulkemaan ikkunat ja ovet sekä pysäyttämään ilmanvaihtolaitteet.

Ammoniakin vesiliuos (25-prosenttinen):

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 metriä kaikkiin suuntiin.
suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 50 m 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

Sulje kaasun tai nesteen vuoto. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Jos on mahdollista, käännä vuotava kaasupullo tai -tynnyri siten, että nestevuoto muuttuu kaasuvuodoksi (vuotokohta nestepinnan yläpuolelle). Jos ammoniakki vuotaa sisätiloissa, poista sieltä kaikki syttymislähteet. Tuuleta sisätilat.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta. Toimittaessa suurissa kaasupitoisuuksissa käytä tyypin 1a tai 1b kaasutiivistä kemikaalisuojapukua.
Kun kaasupitoisuudet eivät ole suuria, käytä nestetiivistä tyypin 3 kemikaalisuojapukua, jos on vaara joutua kosketuksiin vesiliuosten kanssa. Jos kemikaali on hyvin laimea vesiliuos, voit käyttää myös tyypin 4 roisketiivistä kemikaalinsuojapukua. Liekkikosketuksessa kemikaalinsuojapuvut voivat syttyä.

Huomioi kylmyys suojautuessasi nesteytetyn ammoniakin roiskeilta, kylmältä kaasulta tai valkoiselta huurulta nestesäiliön vuotokohtien lähellä.

Estä nesteen suihkuaminen ilmaan peittämällä vuotokohta muovipeitteellä. Suurin osa nestepisaroista valuu tällöin peitettä pitkin lammikoksi maahan. Lapioi maata tai hiekkaa peitteen reunoille niiden kiinnittämiseksi ja lammikon patoamiseksi. Reunat tulisi kiinnittää siten, että tuuli ei pääse puhaltamaan peitteen alitse.

Sumusuihkulla tai vesiverholla voidaan pienentää kaasun pitoisuutta ilmassa. Vesisuihkua voi käyttää myös nestevuodon jäädyttämän sulkuventtiilin sulatukseen. Suihkua ei kuitenkaan saa suunnata siten, että vettä joutuu vuotokohtaan tai ammoniakkilammikkoon, koska vesi höyrystää voimakkaasti nestettä. Kiivas höyrystyminen saattaa repiä vuotoaukkoa suuremmaksi.

Alueen puhdistaminen

Vuodon lakattua tuuleta sisätilat, erityisesti kellarit, jonne kaasua on päässyt ilmanvaihdon mukana. Padotussa lammikossa olevaa nestettä voidaan pumputa uppo- tai letkupumpulla säiliöön. Jäljelle jäävän nesteen annetaan haihtua valvonnan alaisena. Lammikon peittäminen muovilla hidastaa haihtumista. Torjunnassa käytetty ammoniakkipitoinen vesi padotaan myöhemmin käsiteltäväksi.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan puoli-istuvaan asentoon. Jos hengitys on pysähtynyt, annetaan tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Anna mahdollisuuksien mukaan happea. Jos sydän on pysähtynyt, on annettava painantaelvytystä. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Jos nestemäistä ammoniakkia tai ammoniakin vesiliuosta roiskahtaa silmiin, huuhtele haalealla juoksevalla vedellä 20 minuuttia pitäen silmäluomia auki huuhdellessa. Tämän jälkeen toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten. Huuhtelua tulee jatkaa hoitopaikkaan kuljetuksen aikana.

Ihokosketus

Käytä hätäsuihkua ja riisu ammoniakin likaama vaatetus. Nestemäisen ammoniakin vahingoittamaa ihoa huuhdellaan haalealla juoksevalla vedellä vähintään 15 minuuttia. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihon pesussa avustavan henkilön tulee käyttää suojakäsineitä ja kokonaamaria, jossa on ammoniakkisuodatin. Älä vie ammoniakkisia vaatteita sisätiloihin, koska haihtuva ammoniakki ärsyttää voimakkaasti silmiä ja hengityselimiä. Laita likaantuneet vaatteet muovisäkkiin.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos henkilö on niellyt ammoniakin vesiliuosta, anna vettä enintään 250 ml aikuiselle ja lapselle 10 ml kiloa kohden. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hengityksen, verenkierron ja sokin hoito.

Kurkunpään turvotusta voidaan hoitaa adrenaliini-inhalaatioaerosolilla. Jos nielun-kurkunpään turvotus alkaa vaikeuttaa hengitystä, potilas tulee ajoissa intuboida. Intubaatio voi olla tarpeen myös potilaille, joiden bronkospasmi ei laukea lääkityksellä. 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).

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Ammoniakkipitoiset jätteet ovat vaarallista jätettä. Luokittelusta voidaan kuitenkin poiketa jäte- ja tapauskohtaisesti (ilmoitus perusteluineen Suomen ympäristökeskukselle), jolloin voi olla mahdollista johtaa laimeat ammoniakkipitoiset jätevedet kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Laimeita ammoniakkiliuoksia voidaan mahdollisesti käyttää myös typpilannoitteena.

5. Käsittely ja varastointi

Käytä tarvittaessa suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Estä höyryn pääsy työpaikan ilmaan. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Laboratoriotyössä käytä vetokaappia. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka. Tupakointi on kielletty. Käsittele ainetta erillään syttymislähteistä ja lämmityslaitteista. Tarkista, ettei kaasua pääse vuotamaan työilmaan. Tulitöihin tarvitaan työlupa.

Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Väkevää liuosta käsitellessäsi käytä suojavaatetuksena vähintään kemikaalia läpäisemätöntä esiliinaa. Kaasumaista ammoniakkia vastaan suojakäsineiden erittäin hyviä materiaaleja ovat butyylikumi, fluorikumi (Viton®), fluorikumin ja

butyylikumin yhdistelmä ja Kemblok®. Neopreeni- ja nitriilikumi ovat hyviä materiaaleja kaasumaista ammoniakkia vastaan.

Kemikaalinsuojapuvuista kaasumaiselta ammoniakilta suojaavat ainakin Chemprotex®, ChemMAX® 3, ChemMAX® 4 Plus, Frontline® 500, Alphatec® 4000, Alphatec® EVO, Alphatec® FLASH, Alphatec® VPS, Dräger SPC 4800 materiaalina CLF, Dräger CPS 7800 materiaalina D-Mex, Tychem® Responder ® CSM, Tychem® 10000, Tychem® 10000 FR ja Zytron® 500.

Nesteytettyä ammoniakkia eivät läpäise Kemblok® (käsineet), Chemprotex®, Alphatec® 4000, Tychem ® 5000, Tychem® 6000 FR, Tychem® 10000, Tychem® 10000 FR ja Zytron® 500.

Ammoniakin > 25 % vesiliuoksilta hyvin suojaavia käsinemateriaaleja ovat butyylikumi, fluorikumi (Viton ®) sekä butyyli- ja fluorikumin yhdistelmä. Soveltuvia suojavaatetuksia ovat Dräger SPC 4800 materiaalina CLF, Frontline® 500 ja Zytron 500®. Laimeammilta < 25 %:n ammoniakin vesiliuoksilta suojaavat edellisten lisäksi hyvin myös neopreeni- ja nitriilikumi käsinemateriaaleista sekä Alphatec® 4000, Dräger CPS 7800, Tychem® 6000, Tychem® Responder® CSM, Tychem® 10000 ja Tychem® 10000 FR.

Käytä tarvittaessa paineilmahengityslaitetta tai K-suodattimella varustettua hengityksensuojainta, joka suojaa myös silmät. Vesiliuoksen aerosolilta suojauduttaessa käytä KP3-suodattimella varustettua hengityksensuojainta, joka suojaa myös silmät.

Varastointipaikan tulee olla viileä, kuiva, ilmastoitu, auringonvalolta suojattu, erillään syttymis- ja lämmönlähteistä. Rakennusmateriaalien, valaistuksen ja tuuletuksen tulee kestää ammoniakkia. Erityisesti kuparipitoisia materiaaleja on vältettävä ja ehkäistävä niiden joutuminen kosketuksiin ammoniakin kanssa.

Varastoi erillään hapettimista ja vahvoista hapoista. Säilytä kaasupullo pystyasennossa, tulenkestävällä lattialla, kiinnitettynä kaatumisen estämiseksi ja venttiilisuoja paikallaan. Merkitse tyhjät kaasupullot ja varastoi ne erilleen täysinäisistä.

Ammoniakin 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" (ammoniakki: UN 1005, UN 3318, UN 2073 tai UN 2672). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (esimerkiksi ammoniakki, vedetön: varoituslipukkeet 2.3 ja 8; 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.

Ammonia, Environmental and technical information for problem spills. Ottawa, Ontario: Environment Canada, Environmental Protection Service, 1984.

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

Forsberg, K., van den Borre, A., Henry III, N., Zeigler, J. P., Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing, 7th Ed., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ 2020. Ss. 294.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblätter 26, 26a, 27. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

HSDB (Hazardous substances data bank). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland (CD-ROM version), Micromedex, Inc. Englewood, Colorado, 1998.

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

International Programme on Chemical Safety. Environmental health criteria 54: Ammonia. Geneva: WHO, 1986.

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

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

Lamberg, Sami; Lautkaski, Risto; Virolainen, Kimmo. Ammoniakkitäyttöisten kylmälaitosten turvallisuusopas. VTT Automaatio. Tampere (2000), 55 s.

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

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

Ohjeet eräiden vaarallisten aineiden aiheuttaman vahingon varalta. Sisäasiainministeriön julkaisuja Sarja A:18. Helsinki: Sisäasiainministeriö, 1987.

OHM/TADS (Oil and hazardous materials technical assistance data system). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. (CD-ROM version), Micromedex, Inc., Englewood, Colorado (edition expires August 1998).

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), 2010.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Tuotantolaitosten sijoittaminen - Opas; Tukes, 2015.

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

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

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.