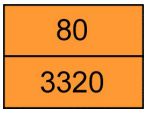
Natriumboorihydridi

Viimeksi päivitetty 15.05.2025







CAS-numero	16940-66-2
EY-numero (EINECS-numero)	241-004-4
YK-numero	1426 (NATRIUMBOORIHYDRIDI)
	3320 (NATRIUMBOORIHYDRIDIN JA NATRIUMHYDROKSIDIN LIUOS, enintään 12 massa-% natriumboorihydridiä ja enintään 40 massa-% natriumhydroksidia sisältävä)
Molekyylikaava	$NaBH_4$

Synonyymit

englanti: sodium borohydride, sodium tetrahydroborate

suomi: natriumtetrahydroboraatti

ruotsi: natriumborhydrid, natriumtetrahydroborat

saksa: Natriumborhydrid, Natriumborwasserstoff, Natriumtetrahydroborat, Natriumboranat

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Natriumboorihydridi on kiteistä valkoista ainetta. Natriumboorihydridi on hygroskooppista eli se imee itseensä kosteutta ilmasta.

Kiinteä kaupallinen tuote sisältää tyypillisesti natriumboorihydridin lisäksi pieniä määriä natriummetaboraattia. Tavallisin kaupallinen natriumboorihydridiliuos sisältää 12 % natriumboorihydridiä, 40 % natriumhydroksidia sekä vettä. Markkinoilla on myös natriumboorihydroksidikonsentraatti, joka sisältää 20 % natriumboorihydridiä, 20 % natriumhydroksidia ja vettä.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

	Kiinteä jauhe	Tyypillinen vesiliuos
Molekyylimassa	37,83 g/mol	
Tiheys	0,35 - 0,5 (vesi = 1)	1,385 (vesi = 1)
Sulamispiste	hajoaa hitaasti 400 °C:ssa	
Liukoisuus	veteen hyvin liukeneva (550 g/l 25 °C:ssa); liukenee useisiin hydroksyyli- tai amiiniryhmän sisältäviin polaarisiin liuottimiin	
pH	noin 11 (10 g/l 20 ° C:ssa)	noin 14

1.3 Reaktiivisuus

Natriumboorihydridi reagoi kiivaasti happojen, hapettimien (kuten vetyperoksidin), raskasmetallien, raskasmetallisuolojen ja alumiinin kanssa vapauttaen vetyä, natriummetaboraattia, natriumhydroksidia sekä diboraania ja aiheuttaen räjähdysvaaran. Kosteus, vesihöyry ja ilman kosteus aiheuttavat natriumboorihydridin asteittaisen hajoamisen ja vetykaasun vapautumisen. Natriumboorihydridipöly voi muodostaa ilman kanssa syttyvän seoksen.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

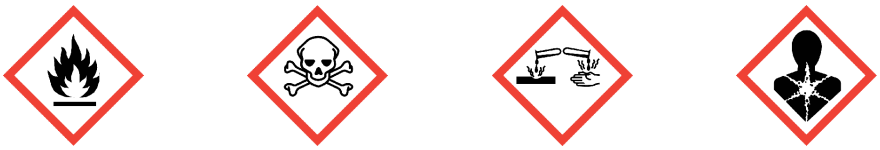
Natriumboorihydridijauhe voi syttyä kuumuuden, kipinöiden tai avoliekin vaikutuksesta. Tällöin vapautuu syttyviä ja syövyttäviä kaasuja ja höyryjä, kuten natriumoksidia, boraania, boorioksidia ja vetyä.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H260
Kehittää itsestään syttyviä kaasuja veden kanssa.

H301
Myrkyllistä nieltynä.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H360
Saattaa heikentää hedelmällisyyttä tai vaurioittaa sikiötä (mainitaan tiedetty spesifinen vaikutus) (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

EUH014
Reagoi voimakkaasti veden kanssa.

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:	1426	(NATRIUMBOORIHYDRIDI)		
	3320	(NATRIUMBOORIHYDRIDIN JA NATRIUMHYDROKSIDIN LIUOS, enintään 12 massa-% natriumboorihydridiä ja enintään 40 massa-% natriumhydroksidia sisältävä)		
Kuljetusluokka:	maakuljetus: 4.3 (1426) 8 (3320)			
	merikuljetus: 4.3 (1426) 8 (3320)			
Pakkausryhmä:	I (1426)			
	II tai III (3320)			
Varoituslipuke:	4.3	(1426)		
	8	(3320)		
Vaaran tunnusnumero:	80 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine) (3320)			

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

TEEL-arvot (Temporary Emergency Exposure Limit, USA)	
TEEL-1	0,49 mg/m^3 /60 min
TEEL-2	5,3 mg/m^3 /60 min
TEEL-3	32 mg/m^3 /60 min

Työhygieeniset raja-arvot

Suomessa natriumboorihydridille ei ole annettu HTP-arvoa (työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus).

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

1.7 Käyttö

Natriumboorihydridiä käytetään pelkistimenä mm. farmaseuttisessa teollisuudessa sekä tekstiili- ja hienokemikaaliteollisuudessa. Sitä käytetään erityisesti aldehydien ja ketonien pelkistämiseen. Natriumboorihydridiä käytetään orgaanisisten kemikaalien puhdistamiseen epäpuhtauksista, kuten epätoivotuista hajuista, mauista ja väreistä. Natriumbooridhydridiä käytetään puumassan valkaisukemikaalin (natriumditioniitti) valmistuksessa.

2. Terveysvaara

Kiinteä natriumboorihydridi syövyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Kosteus lisää aineen syövyttävyyttä ja voi johtaa vakaviin vammoihin limakalvoilla ja iholla. Silmässä natriumboorihydridi saattaa aiheuttaa sarveiskalvon samentumista ja pahimmassa tapauksessa sokeuden.

Natriumboorihydridiliuos syövyttää voimakkaasti silmiä, ihoa ja nieltäessä ruuansulatuskanavan limakalvoja.

3. Vaikutukset ympäristöön

Maahan joutunut natriumboorihydridi reagoi ilman ja maaperän kosteuden kanssa ja muodostuu boorihapon natriumsuolaa, natriumhydroksidia ja vetyä. Boorihappo on kulkeutuvaa happamassa humuspitoisessa hiekkamaassa. Neutraalissa maaperässä boorihappo on kohtalaisen kulkeutuvaa. Muodostunut natriumhydroksidi imeytyy maaperään ja voi kulkeutua pohjaveteen asti. Natriumhydroksidiliuos voi liuottaa maaperästä erilaisia haitta-aineita pohjaveteen.

Veteen joutunut natriumboorihydridi reagoi veden kanssa ja muodostuu boorihapon natriumsuolaa, natriumhydroksidia ja vetyä. Natriumboorihydridin vesiliuos on voimakkaasti emäksinen. Useimmille makeanveden kalalajeille pH-arvon 9 ylittyminen on haitallista. Boorihappo on vain lievästi myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 173 – 680 mg/l ja EC50-arvo vesikirpulle 500 mg/l (laskettu boorina) ja levälle 52,5 mg/l (laskettu boorina). Boorilla voi kuitenkin olla haitallisia vaikutuksia kalan varhaisvaiheisiin jo 0,001mg/l pitoisuudella.

Natriumboorihydridi tai sen hajoamistuotteet eivät kerry ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T8a (Syövyttävät nesteet) (vesiliuos)

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 (huomioiden veden aiheuttama vedyn muodostumisvaara). Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta, sillä kuumentunut säiliö voi revetä.

Natriumboorihydridipalojen sammutukseen voidaan käyttää kuivaa hiekkaa, kalkkikivijauhetta, kuivaa natriumkloridia tai kuivaa kidevedetöntä natriumkarbonaattia. Hiilidioksidi ja vesi ovat sopimattomia sammutusaineita.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä lammikon välitön läheisyys.

Torjunta ja suojautuminen

Estä valuneen tai vuotaneen aineen pääsy viemäriin ja vesistöön. Peitä valunut tai vuotanut natriumboorihydridi kuivalla natriumkarbonaatilla tai hiekalla.

Käytä henkilönsuojaimina suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5), naamiomallisia suojalaseja, kumisaappaita ja P2 tai P3-luokan suodatinsuojainta.

Alueen puhdistaminen

Ympäristöön päässyt natriumboorihydridi kerätään pölynmuodostusta välttäen talteen suljettuihin, merkittyihin astioihin. Astioissa tulee olla paineenpoistomahdollisuus, koska ympäristöstä mukaan pääsevä kosteus reagoi natriumboorihydridin kanssa muodostaen vetyä. Puhdistettu alue huuhdellaan vedellä. Tarvittaessa pintamaa kuoritaan.

Huomioi vedyn muodostuminen ja sen aiheuttama palo- ja räjähdysvaara kaikkialla, missä natriumboorihydridi voi reagoida veden tai kosteuden kanssa (myös viemäriin päässyt pesuvesi, kunnes sen pH on neutraali).

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Jos hengitysteissä esiintyy ärsytystä, siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja huuhdo henkilön suu vedellä. Aseta tarvittaessa lepoon. Ota yhteys lääkäriin.

Ihokosketus

Poista välittömästi kuiva natriumboorihydridi mahdollisimman hyvin iholta kuivana ja huuhtele ihoa sen jälkeen haalealla juoksevalla vedellä ainakin 15 minuutin ajan. Riisu likaantunut vaatetus. Pese iho ja hiukset vedellä ja saippualla. Jos ärsytysoireita ilmenee, ota yhteys lääkäriin.

Roiskeet silmään

Huuhtele välittömästi silmää haalealla juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen ainakin 15 minuutin ajan. Toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Huuhtele altistuneen henkilön suu ja anna runsaasti vettä juotavaksi. Älä oksennuta. Toimita välittömästi ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Natriumboorihydridiä sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi.

5. Käsittely ja varastointi

Käytä tarvittaessa suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta: kumiesiliinaa ja kumi- tai muovisaappaita. Suojakäsineisiin ja -vaatteisiin hyviä materiaaleja ovat luonnonkumi, kloropreenikumi, nitriilikumi, butyylikumi ja Viton™. Käytä laboratoriotyössä vetokaappia.

Käsittele ainetta erillään sekä syttymis- ja lämmönlähteistä. Tupakointi on kielletty. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi tiiviisti suljetuissa astioissa viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa paikassa erossa lämpö- ja syttymislähteistä, hapoista, hapettimista ja raskasmetallisuoloista. Kuivan tuotteen varastotilan suhteellisen ilmankosteuden olisi hyvä olla alle 20 %. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Tulitöihin tarvitaan työlupa. Käsittely- ja varastointitiloissa sähkölaitteiden tulee olla tehdyn tilaluokituksen mukaisia. Estä staattisen sähkön muodostuminen potentiaalin tasauksella (maadoituksin).

Natriumboorihydridin 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). Räjähdysvaarallisten tilojen luokituksessa voidaan apuna käyttää käsikirjaa SFS 59 tai standardia SFS-EN 60079-10-1.

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" (natriumboorihydridi: UN 1426 tai UN 3320). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (natriumboorihydridi: varoituslipuke 4.3 (1426); 8 (3320)).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

Ecological Risk Assessment of the wood preservative TIM-MOR. Finnish Environmental Institute 1998 and 2001.

GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland; 2002.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). Bethesda (MD): U.S. National Library of Medicine (NLM); 2002.

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

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 2000. Data sheet: Sodium tetrahydroborate.

Käyttöturvallisuustiedote. Hydrifin P, G, GS, T., Finnish Chemicals Oy; 2002.

$NaBH_4$ [tuote-esite]: Finnish Chemicals Oy; 2001.

The N-CLASS Database on Environmental Hazard Classification. Version Web 5. Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau & Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2001.

Protective Action Criteria (PAC): Chemicals with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 29 (05/2016). Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions (SCAPA), 2016.

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

Ämnesregistret. Solna: Kemikalieinspektionen (KEMI); 2002.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.