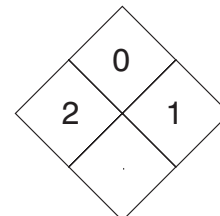


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlik

294

BOROV OKSID (Boron oxide)



CAS: 1303-86-2

Sinonimi: borov(III) oksid; diborov trioksid;
borov trioksid; anhidrid borne kiseline

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 2:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje mogu prouzročiti privremenu ili trajnu oštećenost organizma ako se ne pruži brza medicinska pomoć. U ugroženo područje smije se ući samo s opremom za zaštitu disanja koja ima neovisan dovod čistog zraka.

Stupanj zapaljivosti 0:

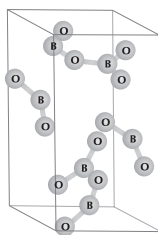
Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tvarima koje ne gore na zraku nakon što se pet minuta nalaze na temperaturi od 815 °C.

Stupanj reaktivnosti 1:

Taj stupanj reaktivnosti pripisuje se tvarima koje su stabilne pri normalnim uvjetima, ali su nestabilne pri povišenoj temperaturi i tlaku.

FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula:	B_2O_3 ; Struktura (α - B_2O_3):
Relat. molekularna masa:	69,62
Fizički oblik:	bijele higroskopske granule ili listići
Miris:	bez mirisa
Vrelište (1 bar):	1860 °C
Talište:	450 °C
Gustoća:	2,46 g cm ⁻³
Topljivost u vodi:	> 10 % (reagira s vodom tvoreći bornu kiselinu što povećava topljivost)
Inkompatibilne tvari:	voda



POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva

Borov oksid nije zapaljiv; nema podataka o mogućim produktima termičke razgradnje.

Gašenje požara

Izbor sredstva za gašenje ovisi o materijalu koji okružuje spremnike s borovim oksidom, odnosno o postojećim uvjetima u okolišu. Osobe koje gase požar moraju imati potpunu osobnu zaštitnu opremu, što uključuje i izolacijski aparat za disanje s potpunom zaštitom lica.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Ne postoji opasnost od eksplozija, odnosno stvaranja eksplozivnih smjesa.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Borov oksid upotrebljava se u industriji stakla, za proizvodnju drugih borovih spojeva, u proizvodnji nekih lakova, sredstava za sušenje, kao katalizator itd.

Mogući načini djelovanja na organizam: dodir s očima i kožom, udisanje prašine, gutanje.

Najugroženiji su oči i koža.

Djelovanje na organizam

Dodir s očima: jako nadražuje oči, može prouzročiti konjunktivitis i teške ozljede.

Dodir s kožom: jako nadražuje kožu i može prouzročiti opekline. Može se apsorbirati kroz kožu i tada djeluje toksično.

Udisanje: nadražuje sluznice gornjih dišnih putova.

Gutanje: ako dospije u probavni sustav, djeluje toksično; isto vrijedi ako se borov oksid apsorbira kroz kožu: moguća su oštećenja jetara i bubrega.

GRANIČNA VRIJEDNOST IZLOŽENOSTI NA RADU (GVI)

Pravilnikom Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske o graničnim vrijednostima opasnih tvari pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (N.N. 13/09 od 30. 1. 2009.) granična vrijednost za borov oksid je

mg m⁻³ 10

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Borov oksid ne gori niti sa zrakom stvara eksplozivne smjese.

OBJAŠNJENJA ZA

- sustavne oznake za klasifikaciju tvari s obzirom na opasnost u požaru
- označivanja otrova u prometu
- pločica za označivanje motornih vozila u međunarodnom prijevozu i
- označivanje nekih kratica objavljena su u *Kem. Ind.* 36 (1) (1987)

Kronični učinci

Nema podataka o mogućem teratogenom, mutagenom ili karcinogenom djelovanju kao posljedica stalnog/dugotrajnog izlaganja niti o mogućem djelovanju na reprodukciju.

PRVA POMOĆ

Štetne posljedice nakon izlaganja djelovanju borova oksida mogu se pojaviti ako se odmah ne poduzmu mjere za njihovo sprječavanje. Blizu mjesta gdje se radi/rukuje s ovom tvari, treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

BOROV OKSID

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Dodir s očima: treba ih odmah ispirati tekućom vodom, najmanje 15 minuta; čistim prstima treba povremeno rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Za vrijeme ispiranja ne zatvarati ni trljati oči! Nakon ispiranja zatražiti savjet/pomoć liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: mjesto dodira odmah prati vodom, barem 15 minuta; ako se na koži pojave neke promjene, odmah zatražiti pomoć liječnika!

Udisanje: osobu treba izvesti na čisti zrak; ako teško diše ili je prestala disati, odmah primijeniti umjetno disanje, najbolje metodom "usta na usta". Istodobno pozvati liječnika; ako nije brzo dostupan, osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

Gutanje: odmah pozvati liječnika! Ako je osoba pri svijesti, mora odmah popiti 3 – 4 dl vode i potaknuti povraćanje nadraživanjem grla prstom. Postupak ponoviti. Ako liječnik nije dostupan, osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

Kontaminirana odjeća/obuća: treba je odmah skinuti, a mjesta eventualnog dodira kemikalije s kožom treba dobro oprati. Prije ponovne upotrebe kontaminiranu odjeću treba dobro oprati.

VAŽNO! Prvu pomoć treba pružiti što brže i istodobno pozvati liječnika. Osobi koja je u nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta. Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti da osoba u ustima nema neko strano tijelo (zubnu protezu, ostatke hrane i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade/rukuju borovim oksidom moraju poznavati njegovu štetnost i pridržavati se propisa i uputa o zaštiti na radu s tvarima škodljivim za zdravlje. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice s kratkim opisom opasnosti koja prijete pri radu s borovim oksidom, s kratkim uputama o ponašanju u izvanrednim situacijama. Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži ta tvar. Prikladna su ova upozorenja:

BOROV OKSID

UPOZORENJE! JAKO NADRAŽUJE ŽIVO TKIVO!

- Na koži može prouzročiti kemijske opekline.
- Ako dospije u oči, može prouzročiti teške oštećenja!
- Ne udisati prašinu!

PROUČITE UPUTE O PRVOJ POMOĆI I O PONAŠANJU U IZVANREDOJ SITUACIJI!

Ventilacija radnih prostorija/prostora

U zatvorenom radnom prostoru gdje se radi/rukuje borovim oksidom, treba osigurati dobru opću ventilaciju. Ovisno o prirodi posla može biti potrebno primijeniti i lokalni odsis; ako to nije moguće, treba pri radu upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, u prvom redu uređaj za zaštitu disanja.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

Ovisno o prirodi posla i uvjetima rada treba pri rukovanju borovim oksidom upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

– Spremnici s borovim oksidom, bilo na radnom mjestu ili u skladištu, moraju biti dobro začepljeni kako bi se isključio utjecaj vlage na taj vrlo higroskopni kemijski spoj.

– Odjeću/obuću kontaminiranu borovim oksidom treba, ako nije od nepropusnog/otpornog materijala, odmah skinuti i odložiti u označeni kontejner s poklopcem; prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati.

– Ako se borov oksid prosipa u radnom prostoru, treba ga odmah i na siguran način ukloniti.

– Ruke i lice treba po završetku rukovanja borovim oksidom dobro oprati.

– Radnu odjeću/obuću treba držati odvojeno od dnevne odjeće.

ZAŠTITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva nisu zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje opasnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Tehničko-tehnološke i druge mjere djelotvornija su zaštita od škodljivih tvari nego osobna zaštitna sredstva, no pri obavljanju nekih poslova i u nekim situacijama upotreba takvih sredstava može biti nužna.

Osobna zaštitna sredstva

Zaštita očiju: ovisno o prirodi posla oči treba zaštititi od prskanja i prašenja zaštitnim kemijskim naočalama koje dobro prijanjaju uz lice.

Zaštita disanja: za koncentracije do 500 mg m⁻³ borova oksida u atmosferi radnog prostora treba za zaštitu disanja upotrebljavati visoko učinkovit respirator s filtrom za zaštitu od prašine; za veće/nepoznate koncentracije: izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

Zaštita tijela/ruku: ogrtač/pregača od nepropusnog materijala; gumene rukavice.

Zaštitna sredstva opće namjene

To su tuševi koji daju obilan mlaz vode umjerene temperature i tlaka i ispiralice za oči; najprikladnije su ispiralice koje rade na principu vodoskoka (fontane). Tuševi i ispiralice za oči treba postaviti što bliže mjestima gdje se radi s tvarima koje su škodljive za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Spremnike s borovim oksidom treba držati dobro začepljene u suhom prostoru; tvar je vrlo higroskopna i ne smije doći u dodir s vlagom. Rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prosipa borov oksid, predlaže se postupiti na sljedeći način:

(I) Ako se prosipa mala količina, materijal treba bez prašenja pokupiti čistom, suhom lopaticom i staviti u suhi, prikladno označen kontejner s poklopcem.

(2) Ako se u radnom prostoru prosipa veća količina borova oksida ili dođe do prašenja tog materijala, sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor pazеći da ne dođu u dodir s kemikalijom, koja djeluje korozivno i, ako dospije u organizam, toksično. O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti službu ili osobu odgovornu za provođenje zaštitnih mjera.

(3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama, opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom, što uključuje i uređaj za zaštitu disanja.

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Prosipani/otpadni borov oksid može se učiniti neškodljivim na ove načine:

(1) ako je količina mala, borov oksid se posipa i izmiješa s natrijevim bikarbonatom ili smjesom sode i gašenog vapna (50 : 50); doda se potrebna količina vode, dobiveni mulj promiješa s mnogo tekuće vode i postupno izlije u kanalizaciju;

(2) ako je količina otpadnog borova oksida veća, materijal se postupno i uz miješanje doda u otopinu sode i gašenog vapna i neutralizirana smjesa postupno i s mnogo vode izlije u kanalizaciju.

Mjesto prosipanja borova oksida u radnom prostoru opere se najprije s razrijeđenom otopinom sode a potom čistom vodom.

ODREĐIVANJE BOROVA OKSIDA U ZRAKU

Količina borova oksida u atmosferi radnog prostora može se utvrditi gravitacijskom metodom; opis te metode zainteresirani mogu naći u priručniku NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., DHEW (NIOSH) Publ. No.77–157A (1977).

Određivanje količine borova oksida u zraku najbolje je povjeriti nekom od specijaliziranih analitičkih laboratorija koji raspolažu potrebnom opremom i iskustvom, kako u pogledu izbora analitičke metode tako i interpretacije rezultata mjerenja. Analitički laboratoriji, odnosno institucije koje se (u Zagrebu) bave određivanjem štetnih tvari u zraku i rješavanjem problema u vezi sa zaštitom na radu i zaštitom okoliša su npr. ANT – Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

DJELOVANJE NA OKOLIŠ

Nema podataka o ekotoksičnosti borova oksida. S obzirom na njegovo korozivno i moguće toksično djelovanje ta se kemijska tvar ne smije izbacivati u okoliš bez prethodne obrade.

Nema kriterija o maksimalno dopustivoj koncentraciji te tvari u vodi; svojedobno je EPA predložila maksimalnu koncentraciju od 138 $\mu\text{g l}^{-1}$.

PRIJEVOZ

Borov oksid se prevozi i u transportu označava kao tvar klase 6 (otrovne tvari).

U međunarodnom cestovnom prometu borov oksid se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europskom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR).

U međunarodnom prijevozu željeznicom borov oksid se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Međunarodnoj konvenciji o prijevozu robe željeznicama (OIM) – Pravilnik o prijevozu opasne robe željeznicama (RID).

Havarija prilikom prijevoza

Ako prilikom cestovnog prijevoza dođe do prosipanja borova oksida, zaustavite vozilo, ako je moguće postrance od javnog puta. Osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu i spriječite prilaz nepozvanim osobama. O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci) i pošiljatelja pošiljke.

Prosipanu kemikaliju treba pokupiti bez prašenja i staviti u označeni kontejner s poklopcem. Tom otpadnom materijalu dodaju se natrijev karbonat i voda nakon čega se dobiveni mulj može zakopati u zemlju na nekom prikladnom, pustom mjestu. Mjesto prosipanja se nakon uklanjanja kemikalije ispere vodom. Osobe koje obavljaju navedene poslove moraju upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

– • –

Neki od izvora podataka za rubriku "Požarno opasne, toksične i reaktivne tvari": EG Sicherheitsdatenblatt; SIGEDA ID; Material Safety Data Sheet (MSDS); CHEMINFO; Hazardous Substances Fact Sheet; National Fire Protection Association (NFPA); Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTEOS); Treatment and Disposal for Waste Chemicals (IRPTC Pile); Spectrum Chemical Fact Sheet (US EPA); NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., 4 Volumes (NIOSH, Cincinnati, Ohio, 1977); International Chemical Safety Cards (ICSC); Institute for Standards and Technology (NIST, USA) i dr.

Ovaj prikaz o borovu oksidu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom i mag. ing. biol. oecol. M. Meseljevićem.