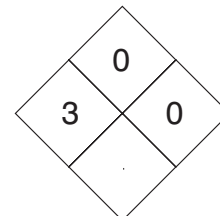


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

291

STRIHNIN (Strychnine)



CAS br. 57-24-9

UN br. 1692

KEMLER: 66

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 3:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje pri kratkotrajnom djelovanju mogu izazvati privremeno ili trajno oštećenje organizma, čak i ako se pruži brza medicinska pomoć. U ugroženo područje smije se ući samo s odgovarajućom zaštitnom opremom što uključuje i izolacijski aparat za disanje s potpunom zaštitom lica. Površina kože ne smije se izložiti djelovanju tvari tog stupnja škodljivosti.

Stupanj zapaljivosti: 0

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

Stupanj reaktivnosti: 0

Taj stupanj reaktivnosti pripisuje se tvarima koje su stabilne i koje pod utjecajem temperature ne reagiraju s vodom.

FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: $C_{21}H_{22}N_2O_2$

Strukturna:

Relat. molekulska masa: 334,4

Fizički oblik: bezbojni kristali

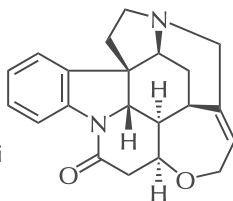
Miris: bez mirisa

Vrelište: pri tlaku 1 bar: raspada se zagrijavanjem
pri tlaku 6,6 mbar (5 mmHg): ≈ 270 °C

Talište: 275 – 285 °C

Gustoća (20 °C): 1,36 g cm⁻³Gustoća para
prema zraku: 11,0Topljivost u vodi (20 °C): 0,14 g L⁻¹Topljivost u drugim
otapalima: topljiv u kloroformu, alkoholu, eteru itd.pH (zasićena vodena
otopina): 9,8

Ostale značajke: pod normalnim uvjetima stabilan spoj; snažan otrov brza djelovanja; djeluje nadražujuće na kožu i oči. Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi, hidroksidi i karbonati alkalnih metala; bromidi i jodidi.



GRANIČNA VRIJEDNOST IZLOŽENOSTI PRI 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. siječnja 2009.) nije propisana granična vrijednost za strihnin. Prema ACGIH-u (American Conference of Governmental Industrial Hygienists): 0,15 mg m⁻³

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: –

Temperatura zapaljenja: –

Granice eksplozivnosti para: –

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva strihnina

Strihnin nije zapaljiv, ne gori niti sa zrakom stvara eksplozivne smjese. Termičkom razgradnjom nastaju plinovi CO, CO₂ i NO_x. Spremnici sa strihninom izloženi visokim temperaturama mogu eksplodirati. Prikkladna sredstva za gašenje požara u blizini spremnika su raspršena voda (sprej), prahovi, alkoholna pjena i ugljikov dioksid; izbor ovisi o jačini požara i o uvjetima u neposrednoj okolini.

Ako se požar gasi raspršenom vodom, treba paziti da ta voda ne dospjeje u kanalizaciju i u vodotoke.

Osobe koje gasе požar moraju biti opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom što uključuje i izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica, pod pozitivnim tlakom.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Pri normalnim uvjetima rukovanja/rada sa strihninom opasnost od eksplozije ne postoji.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Strihnin se dobiva ekstrakcijom iz sjemenki biljke *Strychnos nux-vomica*, a upotrebljava se poglavito za suzbijanje glodavaca. Zbog

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)

velike otrovnosti njegova je upotreba danas ograničena. Izložene djelovanju tog otrova mogu biti osobe zaposlene u njegovoj proizvodnji i primjeni.

Djelovanje na organizam

Ako strihnin udisanjem ili gutanjem dospije u organizam, djeluje vrlo brzo, obično s fatalnim posljedicama. Pri dodiru s kožom i očima djeluje i nadražujuće.

Akutno djelovanje

Gutanje: strihnin se iz želučano-crijevnog sustava brzo apsorbira i djeluje izvanredno toksično. Znaci djelovanja, ovisno o količini koja dospije u organizam, mogu biti: glavobolja, nemir, žestoki tetanički grčevi, koji se mogu pojaviti nekoliko minuta nakon gutanja otrova; grčeve izaziva i pojačava svaki pokret pa čak i zvuk. Ostali znakovi koji se mogu pojaviti: grčevi u vratu i u leđima, ukočenost zglobova, cijanoza. Sekundarni učinak djelovanja na središnji živčani sustav može biti zatajenje bubrega. Smrt nastupa obično zbog prestanka disanja.

Udisanje: otrov se vrlo brzo apsorbira, a znaci djelovanja slični su onima u slučaju gutanja; pojavljuju se u roku od nekoliko minuta, a posljedice su obično fatalne.

Dodir s očima: otrov nadražuje očne sluznice, kroz koje se može i apsorbirati, ali vjerojatnost intoksikacije je mala.

Kronično djelovanje

Nema podataka o mogućim kroničnim učincima, što je razumljivo jer se radi o spoju koji i u vrlo maloj količini djeluje brzo i otrovno.

Putovi ulaska u organizam: dišni sustav, probavni sustav.

Najugroženiji su: centralni živčani sustav.

PRVA POMOĆ

Štetne posljedice nakon izlaganja djelovanju strihnina mogu se pojaviti odmah, ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere, što nije jamstvo da se one neće pojaviti. Blizu mjesta gdje se rukuje tim otrovnim spojem, treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

STRIHNIN

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE PRI RUKOVANJU

Gutanje: ne poticati na povraćanje! Potrebna hitna liječnička pomoć! Osoba može povratiti spontano; u svakom slučaju mora odmah popiti suspenziju aktivnog ugljena (30 g u 240 ml vode; prijedlog FDA kako bi se spriječila ili smanjila apsorpcija otrova kroz probavni sustav. UPOZORENJE! Osobi koja je u nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta!

Udisanje: pozvati liječnika! Osobu izvesti na čisti zrak. Ako teško diše, davati kisik! Ako je disanje prestalo, odmah primijeniti umjetno disanje.

Dodir s kožom: mjesto dodira treba odmah prati vodom i sapunom; prati barem 15 minuta, a nakon toga zatražiti savjet liječnika.

Dodir s očima: treba ih odmah ispirati s mnogo tekuće vode, barem 15 minuta; povremeno treba čistim prstima rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Nakon ispiranja preporučuje se zatražiti savjet i pomoć liječnika oftalmologa.

Kontaminirana odjeća/obuća: odmah skinuti i odložiti u označeni kontejner s poklopcem; prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati, odnosno očistiti.

Napomene za liječnika: ne preporučuje se ispiranje želuca. Tijekom i nakon pružanja prve pomoći treba pratiti funkcioniranje probavnog sustava i bubrega. Korigirati metaboličku acidozu i poremećaje elektrolita. Grčeve ublažiti udisanjem anestetika.

VAŽNO! Prvu pomoć treba pružiti što hitnije i istodobno pozvati liječnika. Ako se primjenjuje umjetno disanje, najprije treba provjeriti da unesrećeni u ustima nema neko strano tijelo (ostatke hrane, zubnu protezu i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje mogu doći u dodir sa strihninom moraju poznavati njegovu otrovnost i pridržavati se uputa i propisa o zaštiti na radu s opasnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice s kratkim opisom opasnosti koja prijete pri radu/rukovanju tom tvari i uputama o ponašanju u izvanrednoj situaciji. Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži strihnin. Prikladna su ova upozorenja.

STRIHNIN

OPASNOST! JAK OTROV!

AKO DOSPIJE U ORGANIZAM,
POSLJEDICE MOGU BITI FATALNE

- Paziti da ne dospije na kožu i u oči!
- Ne udisati prašinu!

PROUČITE UPUTE O PRUŽANJU PRVE POMOĆI
I O PONAŠANJU U IZVANREDNIM SITUACIJAMA!

Ventilacija radnih prostorija

Treba osigurati dobru opću ventilaciju; sigurnije je primijeniti lokalni odsis kako bi se spriječilo raspršivanje prašine tog spoja u atmosferu radnog prostora.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

Osobe koje dolaze u dodir sa strihninom moraju poznavati rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu i rukovanju jakim otrovima.

- Pri radu/rukovanju strihninom treba upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva ovisno o prirodi posla i radnim uvjetima.
- Ako strihnin u bilo kojem obliku dospije na kožu ili u oči, treba ih odmah ispirati kako je opisano u odjeljku "Prva pomoć".
- Kontaminiranu odjeću i obuću ne smije se odnositi kući na pranje; taj posao treba povjeriti osobi koja je upoznata sa otrovnošću tog spoja i sa zaštitnim mjerama.
- Ako se u radnom prostoru prosipa ili prolije materijal koji sadrži strihnin, odmah ga na siguran način ukloniti na način kako se predlaže u odjeljku "Detoksikacija i dekontaminacija".
- Posude/spremnici u kojima se drži strihnin moraju biti prikladno označeni i uvijek dobro začepljeni.
- U radnoj prostoriji gdje se radi/rukuje materijalom koji sadrži strihnin ne smije se jesti, piti ni pušiti.

ZAŠTITNA SREDSTVA

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

Osobna zaštitna sredstva

Zaštita disanja: U atmosferi koja sadrži do približno 0,75 mg m⁻³ čestica strihnina predlaže se upotreba respiratora s filtrom za zaštitu od prašine/maglica za jednokratnu upotrebu; za koncentracije do oko 1,5 mg m⁻³ prikladni su cijevna maska s dovodom čistog

zraka, izolacijski aparat ili respirator s visokoučinkovitim filtrom za zaštitu od čestica. Za veće i nepoznate koncentracije: cijevna maska s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom i potpunom zaštitom lica, izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica ili respirator s visokoučinkovitim filtrom za zaštitu od čestica s potpunom zaštitom lica. Za brzo napuštanje kontaminiranog prostora: izolacijski aparat ili respirator s filtrom za zaštitu od prašine/maglica za jednokratnu upotrebu.

Zaštita očiju: Kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice, eventualno i plastični štitnik za lice; upotrebljavaju se kad nije potrebna potpuna zaštita lica/glave i kao zaštita od prskanja tekućine.

Zaštita tijela/kože: Zaštitna odjeća, radni ogrtač ili pregača, sve od nepropusnog materijala; gumene rukavice i gumene čizme; izbor opreme ovisi o prirodi posla.

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 škodljivim za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Skladišna prostorija u kojoj se drže spremnici sa strihninom mora biti suha i hladna, zamračena i ventilirana. Staklene spremnike treba zaštititi od slučajnih udaraca i oštećivanja. U toj prostoriji ne smiju se držati tvari s kojima bi strihnin mogao nepoželjno reagirati (v. Inkompatibilne tvari) ni upotrebljavati izvor topline. Pristup u skladišni prostor i rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prosipa materijal koji sadrži strihnin, može se uništiti spaljivanjem; predlažu se dva načina:

- Materijal se oprezno prikupi, stavi na deblji sloj smjese pijeska i sode (omjer pijeska i sode 90 : 10), mješavina oprezno izmiješa, prenese u kutiju od debljeg kartona, ova ispuni otpadnim papirom (eventualno doda drvena pilovina) i spali u incineratoru na otvorenom prostoru; prilikom spaljivanja treba stati s onu stranu plamena odakle puše vjetar.
- Materijal se otopi u gorivom otapalu (benzen, alkohol) i tekućina spali postupnim raspršivanjem u plamenu komoru peći za spaljivanje gorivih tekućina opremljenu uređajem za dopunsko spaljivanje plinova; plinovi se prije ispuštanja u atmosferu isperu provođenjem kroz ispiralicu s natrijevom lužinom.

Upozorenje! Otpadni/prosipani materijal koji sadrži strihnin ne smije se izbaciti u kanalizaciju ni u vodotoke! Mjesto prosipanja treba, kad se materijal ukloni, oprati sapunastom i čistom vodom.

ODREĐIVANJE STRIHNINA U ZRAKU

Jedna od mogućnosti je da se kontaminirani zrak siše kroz prikladni filter i skupljeni uzorak analizira UV-spektrometrijom. Odredi-

vanje koncentracije strihnina u atmosferi radnog prostora 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

Strihin djeluje toksično na sve kopnene životinje i na organizme koje žive u vodama, osobito na ribe (letalna koncentracija, LC, za ribe je manja od 1 mg L⁻¹). Na površini zemlje, u vodi i u atmosferi strihnin podliježe razgradnji djelovanjem fotolize.

PRIJEVOZ

Strihin se prevozi i u transportu obilježava kao tvar klase 6 (otrovne tvari).

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

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

Havarija prilikom prijevoza

Ako u cestovnom prijevozu materijala koji sadrži strihnin dođe do prosipanja takvog materijala, zaustavite vozilo po mogućnosti što prije i podalje od javnih putova. Osigurajte zaštitnu zonu i spriječite prilaz nepozvanim osobama. O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci) kao i pošiljatelja pošiljke.

Mala je vjerojatnost da u slučaju havarije prilikom prijevoza dođe do prosipanja veće količine materijala koji sadrži strihnin; ako se to dogodi, prosipani materijal treba, ako je to moguće, pokupiti bez prašenja i staviti u označenu posudu/kontejner s hermetiziranim poklopcem. Mjesto prosipanja može se, nakon što se materijal ukloni, poštrcati raspršenom vodom, čime se pospješi razgradnja zaostalog strihnina procesom fotolize.

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti kao što je već opisano, a okolno stanovništvo treba upozoriti na mogućnost kontaminacije nadzemnih i podzemnih voda.

Osobe koje obavljaju prije navedene poslove moraju upotrebljavati prikladna zaštitna sredstva.

– • –

Ovaj prikaz o strihninu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom