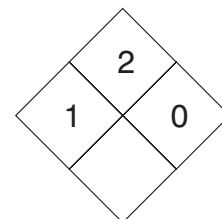


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlik

219

FURFURIL-ALKOHOL (Furfuryl Alcohol)



GAS: 98-00-0
UN/NO: 2874
KKEMLER: 60

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 1:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje izazivaju nadražaj kože ili dišnih organa ili samo manju oštećenost organizma ako se ne pruži medicinska pomoć. Tu su uključene i tvari koje uvjetuju upotrebu poboljšane plinske maske ili izolacijski aparat za disanje.

Stupanj zapaljivosti 2:

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tvarima koje se moraju zagrijati da bi se zapalile. Tvari tog stupnja zapaljivosti pod normalnim uvjetima ne stvaraju smjese sa zrakom, ali zagrijavanjem mogu stvarati pare u dovoljnoj količini da se stvore opasne smjese.

Stupanj reaktivnosti 0:

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

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: C₅H₆O₂;

Molna masa: 98,10

Fizički oblik: bezbojna do žućkasta pokretljiva tekućina

Miris: slab, po alkoholu ili eteru; u zraku se može osjetiti oko 8 ppm.

Vrelište: 170 °C

Talište: pri –146 °C stabilan kristalinični oblik; pri –29 °C metastabilan spoj

Relat. gustoća tekućine (voda = 1): 1,128 (23 °C)

Relat. gustoća para (zrak=1): 3,4

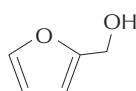
Topljivost u vodi: miješa se s vodom u svim omjerima; vodena otopina je nestabilna i spoj se postupno razgrađuje.

Topljivost u drugim otapalima: vrlo topljiv u etanolu, acetonu i eteru, topljiv u benzenu i kloroformu, netopljiv u parafinskim ugljikovodicima.

Tlak para: pri 20 °C 0,53 mbar (0,4 mm Hg); pri 31,8 °C 1,33 mbar (1 mm Hg).

Ostala svojstva: goriva tekućina; stajanjem, izložena svjetlu, zraku i povišenoj temperaturi tekućina postupno tamni i naposljetku poprimi crnu boju.

Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi te kiseline s kojima lako polimerizira, katkad i eksplozivnom žestinom.



MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Prema Pravilniku o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim graničnim vrijednostima (N. N. br. 92/93) maksimalno dopustiva koncentracija furfuril-alkohola je:

ppm 10
mg m⁻³ 40

Preračunavanje koncentracija:

1 ppm = 4,00 mg m⁻³

ZAPALJIVOST I EKPLOZIVNOST

Plamište: 75 °C (otvorena posuda)

Temperatura zapaljenja: 491 °C

Granice eksplozivnosti: 1,8 – 16,3 %

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva furfuril-alkohola

Furfuril-alkohol je slabo zapaljiv, mora se zagrijati da bi se zapalio. Na povišenoj temperaturi stvaraju se pare koje sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese. Gorenjem tekućine nastaju otrovni plinovi.

Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s furfuril-alkoholom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, ako, je to bez rizika. Ako to nije moguće ili ako su spremnici teško prenosivi, treba ih hladiti polijevanjem vodom.

Gašenje požara

Ovisno o postojećim uvjetima i jačini požara prikladna sredstva za gašenje požara su ugljikov dioksid, prahovi, vodeni sprej i alkoholna pjena. Gorenjem furfuril-alkohola stvaraju se škodljivi plinovi, pa pri gašenju treba upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

OBJAŠNJENJA ZA

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

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Pare furfural-alkohola stvaraju sa zrakom eksplozivne smjese, pa treba voditi računa da se tekućina u ograničenom prostoru ne izlaže povišenoj temperaturi u prisutnosti izvora zapalijavanja. Ako dođe u dodir s kiselinama, furfural-alkohol može polimerizirati eksplozivnom žestinom.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Furfural-alkohol se upotrebljava kao početni monomer u proizvodnji furanskih smola ili furanskih polimera, za proizvodnju tetrahidrofurfural-alkohola, za izradu nekih ljepila i pečata itd.

Mogući načini ulaska u organizam: udisanje, gutanje, dodir s kožom i očima.

Najugroženiji su: dišni sustav, centralni živčani sustav.

Djelovanje na organizam

Kratkotrajno (akutno) izlaganje

Tekućina i pare vrlo jako nadražuju oči ali i kožu i sluznice nosa i grla. Ovisno o jačini izloženosti znači djelovanja mogu biti: vrtoglavica, mučnina, povraćanje, kašalj, kratak dah, stezanje u grudima. Izlaganje parama velike koncentracije može prouzročiti nesvijest pa i smrt.

Koncentracija neposredno opasno po zdravlje i život je 250 ppm.

Dugotrajno (kronično) izlaganje

Nema podataka o posljedicama stalnog/dugotrajnog izlaganja furfural-alkoholu, o mogućem kancerogenom djelovanju, o djelovanju na reprodukciju, na pluća i sl. Česti dodir tekućine s kožom može prouzročiti pojavu osipa na koži.

PRVA POMOĆ

U neposrednoj blizini mjesta gdje se radi/rukuje furfural-alkoholom, treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

FURFURAL-ALKOHOL

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: osobu odmah izvedite na čisti zrak! Ako teško diše ili je disanje prestalo treba odmah primijeniti umjetno disanje (npr. metodu "usta na usta") i hitno pozvati liječnika! Ako je prestao rad srca, treba odmah (!) primijeniti kardio-pulmonalnu reanimaciju.

Dodir s očima: odmah ispirati blagim mlazom tekuće mlake vode, barem 15 minuta; čistim prstima treba rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospje u sve dijelove oka. Nakon ispiranja treba odmah zatražiti savjet liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: mjesto dodira treba odmah isprati s mnogo tekuće vode. Ako je kontaminirana odjeća/obuća, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog/neotpornog materijala a mjesta dodira tekućine s kožom temeljito oprati; predmete kao što su narukvica, ručni sat, kožno remenje i sl. treba prije skinuti. Kontaminiranu odjeću treba odložiti u hermetizirani kontejner i prije ponovne upotrebe dobro oprati.

Gutanje: treba ODMAH popiti 2-3 dl mlake vode i potaknuti povraćanje nadraživanjem grla prstom. Postupak treba ponoviti i odmah zatražiti liječničku pomoć.

VAŽNO! Ako liječnik nije dostupan, osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu. Osobi koja je blizu nesvijesti ili ima jake grčeve ne smije se ništa stavljati u usta! Ako se

primijenjuje umjetno disanje, najprije treba provjeriti da une-srećeni u ustima nema neko strano tijelo (zubna proteza, ostaci hrane i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade/rukuju furfural-alkoholom moraju poznavati njegovu štetnost i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu sa štetnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice kojima se ukazuje na prirodu furfural-alkohola i daju upute o ponašanju u slučaju nezgode na radu i u izvanrednim situacijama.

Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži furfural-alkohol. Sa obilježavanjem takvih, spremnika prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

FURFURAL-ALKOHOL

UPOZORENJE! TEKUĆINA I PARE DJELUJU NADRAŽUJUĆE!

- Ne udišite pare!
- Pazite da tekućina ne dospje u oči i na kožu
- Osigurajte dobro provjetravanje radnog prostora.

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

Ventilacija radnog prostora

Furfural-alkohol je slabo hlapljiva tekućina pa pri radu na sobnoj temperaturi zadovoljava dobra opća ventilacija radnog prostora. Proces u kojima se furfural-alkohol podvrgava povišenim temperaturama/tlaku treba provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima. Na mjestima gdje postoji mogućnost propuštanja para treba primijeniti lokalni odsis.

Ako se ventilacijom i drugim mjerama ne može postići da koncentracija furfural-alkohola u zraku bude manja od maksimalno dopuštive, treba pri boravku/radu u takvoj atmosferi upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, u prvom redu uređaj za zaštitu disanja.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Osobe koje rade/rukuju furfural-alkoholom moraju poznavati njegova škodljiva svojstva i načine zaštite.
- Spremnici s furfural-alkoholom, dok nisu u upotrebi, treba da su dobro začepljeni,
- Furfural-alkohol treba iz bačava i drugih spremnika pretakati u procesne posude pomoću sisaljke.
- Ovisno o uvjetima rada i prirodi posla treba pri radu s furfural-alkoholom upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.
- Ako tijekom rada s furfural-alkoholom dođe do jake kontaminacije odjeće/obuće, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog/neotpornog materijala; dijelove tijela koji su pri tom došli u dodir s tom tekućinom treba odmah dobro oprati.
- Pranje kontaminirane odjeće treba povjeriti osobi koja poznaje značajke furfural-alkohola.
- U prostoriji/prostoru gdje se radi s furfural-alkoholom ne smije se jesti, piti ni pušiti.
- Blizu mjesta gdje se radi s furfural-alkoholom treba postaviti ispi-ralice za oči i tuš; isto vrijedi i za opremu potrebnu za intervencije u slučaju izvanrednih situacija (prolijevanje, požar itd.)

– prije jela i nakon rukovanja furfural-alkoholom treba ruke i djelove tijela koji su mogli doći u dodir s tom tekućinom dobro oprati.

OSOBNNA ZAŠTITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva **nisu** zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje opasnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Preventivne tehničko-tehnološke i higijenske mjere djelotvornija su zaštita od štetnih tvari nego osobna zaštitna sredstva, no pri obavljanju nekih poslova te u nekim situacijama upotreba osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

Zaštita dišnih organa

Ako se tehničko-tehnološkim i drugim mjerama ne može osigurati da atmosfera u radnom prostoru sadrži manje od maksimalno dopustive koncentracije furfural-alkohola (10 ppm), treba pri radu/boravku u takvoj atmosferi upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja. Za koncentracije do 250 ppm mogu se upotrebljavati plinska maska s kemijskim filtrom za apsorpciju organskih para (ograničeno vrijeme) ili respirator s dovodom čistog zraka i s potpunom zaštitom lica ili izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica. Za veće i nepoznate koncentracije furfural-alkohola treba upotrebljavati respirator s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica ili izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica i pod pozitivnim tlakom.

Ako se pri upotrebi navedenih uređaja osjeti miris ili nadražaj očiju, treba odmah napustiti taj prostor i provjeriti da li se radi o iskorštenom filtru ili o maski koja ne pranja dobro uz lice.

Osobe koje su zbog prirode posla ili uvjeta rada primorane upotrebljavati uređaje za zaštitu disanja moraju poznavati način provjeravanja, upotrebe, čišćenja i održavanja takvih uređaja, u protivnom posljedice mogu biti vrlo teške.

Zaštita očiju

Upotrebljavaju se kemijske naočale koje dobro pranjaju uz lice i plastični štitnik za lice (kao zaštita od prskanja tekućine), osim u slučajevima kad treba upotrijebiti respirator s potpunom zaštitom lica.

Zaštita tijela

Pri radu/rukovanju furfural-alkoholom treba upotrijebiti zaštitnu odjeću i/ili zaštitni ogrtač od otpornog/nepropusnog materijala te zaštitne rukavice. Otpornost materijala može ovisiti o prirodi posla, pa je najbolje posavjetovati se s proizvođačem zaštitne opreme.

Zaštitna sredstva opće namjene

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

USKLADIŠTENJE

Furfural-alkohol treba skladištiti u skladu s propisima o držanju zapaljivih tekućina. Ako se drži u zatvorenom prostoru, skladišna prostorija mora biti suha, hladna, dobro ventilirana i zaštićena od izravnog Sunčevog svjetla. Preporučuje se furfural-alkohol držati u inertnoj atmosferi. Propisno obilježeni spremnici moraju biti uvijek dobro zatvoreni a prazne spremnike treba prikladno označiti i držati odvojeno od punih.

U skladišnom prostoru ne smiju se upotrebljavati izvori topline i zapalijavanja ni držati tvari s kojima bi furfural-alkohol mogao žestoko reagirati (jaki oksidansi kao što su klor, brom, fluor i dr. te kiseline). Rasvjetna tijela i električne instalacije u ograničenom prostoru treba da su zaštićeni od iskrenja.

U blizini skladišta treba držati u pripremi opremu za hitne intervencije u izvanrednim situacijama (prolijevanje tekućine, naglo isparavanje, požar...).

Pristup skladišnoj prostoriji/prostoru kao i rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolije ili dođe do jakog isparavanja furfural-alkohola, predlaže se postupiti na ovaj način;

- 1) Sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor pazeći da ne dođu u dodir s prolijevanom tekućinom;
- 2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu zaduženu za provođenje zaštitnih mjera, eventualno i vatrogasnu službu;
- 3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama. One treba da su opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom u koju je uključen i izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica. Treba isključiti sve potencijalne izvore zapalijavanja, otvoriti prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti prostoriju. Dalje treba postupiti na način kako je opisano u idućem odjeljku.

DETOKSIKACIJA/DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolije mala količina furfural-alkohola, tekućina se posipa suhim pijeskom, suhom smrvljenom zemljom ili nekim drugim inertnim materijalom, materijal s adsorbiranom tekućinom pokupi i stavi u kutiju od tvrdog kartona koja se može spaliti na otvorenom prostoru, na dovoljno udaljenom i prikladnom mjestu: kutija se stavi u jamu iskopan u zemlji, prekrije komadićima papira i drvenim treskama, prelije nekom lako zapaljivom tekućinom (npr. alkoholom) i zapali iz daljine od desetak metara, pomoću trake nasipane pilovine koja se također natopi alkoholom.

Ako se prolije veća količina furfural-alkohola, treba spriječiti izlivanje tekućine u kanalizaciju ili u prostore na nižoj razini (npr. ograđivanjem vrećama napunjenim zemljom ili pijeskom). Ako je to moguće, dio ograđene tekućine treba pokupiti; u tu svrhu može se upotrijebiti uređaj koji funkcionira na sličnom principu kao i uređaj za prikupljanje prolijevane žive. Ostatak tekućine posipa se suhim pijeskom, materijal pokupi, stavi u kutiju (-e) od tvrdog kartona a ova (-e) u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Kutije s otpadnim materijalom spale se u spalionici industrijskih otpadnih tvari ili predaju na daljnji postupak ovlaštenom poduzeću za zbrinjavanje kemijskog otpada, neupotrebljivi furfural-alkohol može se uništiti raspršivanjem tekućine u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina.

Mjesto prolijevanja furfural-alkohola u radnom prostoru treba nakon uklanjanja tekućine temeljito oprati vodom.

ODREĐIVANJE FURFURAL-ALKOHOLA U ZRAKU

Koncentracija para furfural-alkohola u atmosferi radnog prostora može se odrediti npr. metodom plinske kromatografije; opis metode: MIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., DHEW (WIOSH) Publ. No. 77-157A (1977). Određivanje furfural-alkohola 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. Institut za sigurnost, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i neki drugi.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Neupotrebljivi furfural-alkohol i otpadne tvari koje sadrže taj spoj ne smije se izbacivati u kanalizaciju i vodotoke ni zakapati u zemlju bez prethodne obrade, Nema podataka o dopustivoj koncentraciji furfural-alkohola u vodi.

PRIJEVOZ

Furfural-alkohol obilježava se i u transportu prevozi kao tvar klase 6 (otrovne tvari).

U međunarodnom cestovnom prijevozu furfural-alkohol se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europskom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu,

U međunarodnom prijevozu željeznicom furfural-alkohol 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 prilikom cestovnog prijevoza furfural-alkohola dodje do propuštanja spremnika/izlivanja tekućine, zaustavite vozilo po mo-

gućnostci podalje od javnih putova i isključite motor. Osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i spriječite prilaz nepozvanim osobama. Unutar zaštitne zone ne pušite i ne palite plamen. O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci) kao i pošiljatelja pošiljke.

Ako se prolje veća količina furfural-alkohola na čvrstoj podlozi (asfalt, beton), treba spriječiti širenje tekućine u okoliš ograđivanjem vrećama napunjenim zemljom ili kopanjem zaštitnog jarka. Prolivenu tekućinu treba prekriti suhom zemljom ili pijeskom i materijal s adsorbiranom tekućinom prebaciti u kontejner s hermetiziranim poklopcem; taj otpadni materijal najbolje je predati na daljnji postupak poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje opasnog otpada.

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

—•—

Ovaj prikaz o furfural-alkoholu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom.