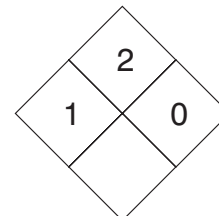


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

247

HEPTAN-2-ON (Heptan-2-one)



CAS br. 110-43-0
UN br. 1110
Kemler: 30
SIMONIM: metil-*n*-amil-keton

ničnim vrijednostima (N.N. br. 92/1993) maksimalno dopustiva koncentracija heptan-2-ona je:

ppm 50
mg m⁻³ 235

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 1:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje izazivaju nadražaj kože ili dišnih organa ili samo blaže oštećenje organizma ako se na vrijeme ne pruži medicinska pomoć. U toj skupini su i tvari koje zahtijevaju upotrebu poboljšane plinske maske ili izolacijski aparat za disanje.

Stupanj zapaljivosti 2:

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tvarima koje se moraju predgrijeti da bi se zapalile. Tvari tog stupnja zapaljivosti u normalnim uvjetima ne stvaraju zapaljive smjese sa zrakom, ali zagrijavanjem može nastati dovoljno pare da se sa zrakom stvore takve smjese.

Stupanj reaktivnosti 0:

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

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: C₇H₁₄O strukturna: CH₃(CH₂)₄COCH₃
Relativna molna masa: 114,19
Fizički oblik: bezbojna prozirna tekućina
Miris: prodoran, po voću
Vrelište: 151,5 °C
Talište: -35,5 °C
Relativna gustoća (voda = 1): 0,81
Relativna gustoća pare (zrak = 1): 3,9
Tlak para (25 °C): 2,1 mbar (1,6 mm Hg)
Topljivost u vodi: slabo topljiv
Topljivost u drugim otapalima: topljiv u alkoholu
Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi, jake kiseline i lužine, djeluju na neke plastike.
Ostale značajke: uz normalne uvjete stabilan kemijski spoj.

MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Prema Pravilniku o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim gra-

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: 39 °C (zatvorena posuda)
Temperatura zapaljenja: 393 °C
Granice eksplozivnosti para: 1,1–7,9 vol. %

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva heptan-2-ona

Zapaljiva tekućina i pare koje se mogu zapaliti i statičkim elektricitetom. Iznad temperature plamišta pare sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese. Zapaljivanje tekućine može prouzročiti dodir s jakim oksidansom. Pare su teže od zraka, šire se po tlu i mogu privući plamen iz udaljenog izvora zapalijavanja. Zatvoreni spremnici s heptan-2-onom izloženi visokoj temperaturi mogu eksplodirati. Termičkom razgradnjom tog spoja nastaju CO i CO₂.

Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s heptan-2-onom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, ako je to bez rizika; u protivnom treba ih hladiti polijevanjem s raspršenom vodom.

Gašenje požara

Ovisno o jačini požara i o uvjetima u okruženju požar se može gasiti prahovima, ugljikovim dioksidom, raspršenom vodom i polivalentnom (alkoholnom) pjenom. Vodeni sprej može se upotrijebiti za raspršivanje para, otplahnjivanje prolivene tekućine i zaštitu osoba koje gase požar.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Zbog razmjerno visokog vrelišta i niskog tlaka para opasnost od eksplozija pri normalnim uvjetima rada je mala. Opasnost od stva-

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)

ranja eksplozivnih smjesa/eksplozija prijete u slučaju isparivanja heptan-2-ona u ograničenom prostoru.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Heptan-2-on je relativno inertan kemijski spoj. Upotrebljava se uglavnom kao otapalo za nitrocelulozu, lakove i sintetske smole.

Mogući putovi ulaska u organizam: udisanje para, gutanje tekućine, dodir s kožom.

Najugroženiji su: oči, koža, dišni sustav, centralni živčani sustav.

Djelovanje na organizam

Kratkotrajno (akutno) djelovanje

Tekućina nadražuje kožu a pare djeluju nadražujuće na oči i dišne putove; znaci izloženosti mogu biti kašalj, kratak dah, glavobolja, vrtoglavica i nesvijest. Dulje udisanje para djeluje na centralni živčani sustav. Dodir s očima uzrokuje crvenilo i bolove a na mjestu dodira s kožom pojave se svrbež, crvenilo i bolovi. Ako se proguta, tekućina nadražuje sluznice probavnog sustava; znaci djelovanja: mučnina, povraćanje i proljev te znaci djelovanja na centralni živčani sustav (kao kod udisanja para).

Kronično izlaganje

Česti dodir tekućine s kožom uzrokuje pojavu dermatitisa.

PRVA POMOĆ

U neposrednoj blizini mjesta gdje se stalno radi/rukuje heptan-2-onom treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode na radu s tim otapalom. Prikladna je ova uputa:

HEPTAN - 2 - ON

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: osobu izvedite odmah na čisti zrak; ako teško diše, treba primijeniti umjetno disanje (npr. metodu "usta na usta"), a ako je prestao rad srca, treba ODMAH primijeniti kardio-pulmonalnu reanimaciju. U težem slučaju osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

Dodir s očima: treba ih odmah ispirati s blagim mlazom tekuće vode umjerene temperature, barem 15 minuta; čistim prstima treba povremeno rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Ako nadražaj u očima potraje, treba ih ispirati još neko vrijeme, a ako se nakon ispiranja pojavi crvenilo, treba zatražiti savjet/pomoć liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: mjesto dodira treba isprati sapunom i vodom, bez trljanja. Kontaminirane dijelove odjeće odmah skinuti, odložiti u kontejner s poklopcem i prije ponovne upotrebe dobro oprati.

Gutanje: osoba treba odmah 1–2 puta usta isplahnuti vodom a potom popiti 2–3 dL mlake vode i potaknuti povraćanje nadraživanjem grla prstom. U svakom slučaju potrebna je hitna liječnička pomoć.

VAŽNO! Osobi koja ima grčeve ili je blizu nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta! U težim slučajevima, ako liječnik nije odmah dostupan, osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu. Ako se primjenjuje umjetno disanje, najprije treba provjeriti da unesrećeni 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 heptan-2-onom moraju poznavati njegova osnovna svojstva i rizike od izlaganja djelovanju tog spoja ne pridržavaju li se propisa i uputa o zaštiti na radu s opasnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice kojima se ukazuje na prirodu opasne tvari 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 opasna tvar. Za obilježavanje spremnika s heptan-2-onom prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

HEPTAN - 2 - ON

UPOZORENJE! Zapaljiva tekućina! Djeluje nadražujuće.

- Držati podalje od izvora zapaljivanja i topline!
- Upotrebljavati u dobro ventiliranom prostoru.
- Ne udisati pare! Izbjegavati dodir s kožom.

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

Ventilacija radnog prostora

U ograničenom radnom prostoru gdje se radi/rukuje heptan-2-onom treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju. Ventilacijski sustav mora biti protueksplozivno zaštićen, uzemljen i ne smije se priključiti na druge sustave prozračivanja; kontaminirani zrak treba ispuštati izravno u vanjsku atmosferu. Na mjestima mogućeg propuštanja para tog otapala treba primijeniti lokalni odsis para.

Procese u kojima se heptan-2-on podvrgava povišenim temperaturama/tlaku treba provoditi u zatvorenim sustavima, po mogućnosti u izoliranom prostoru.

Pri radu/boravku u atmosferi/prostoru gdje se ventilacijom i drugim mjerama ne može postići da koncentracija heptan-2-ona bude manja od MDK, treba upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, u prvom redu uređaj za zaštitu disanja.

U radnom prostoru gdje se stalno radi s heptan-2-onom, treba u određenim vremenskim razmacima provjeravati čistoću zraka.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Na radnom mjestu preporučuje se držati ograničenu količinu heptan-2-ona, odnosno onoliko koliko se može utrošiti istog dana.
- Spremnike s heptan-2-onom treba držati podalje od izvora topline i mogućih izvora zapaljivanja.
- Dok nisu u upotrebi, spremnici s heptan-2-onom treba da su dobro zatvoreni.
- Pri radu/rukovanju s heptan-2-onom treba izbjegavati dodir tekućine s kožom i udisanje para.
- Ispražnjene spremnike ne treba podvrgavati čišćenju, jer je ostatke u spremnicima teško ukloniti; ne smiju se podvrgavati ni postupcima kao što su rezanje, bušenje, brušenje, varenje i sl. ni izlagati toplini, iskrama, plamenu i statičkom elektricitetu (opasnost od eksplozija!).
- Odjeću/obuću kontaminiranu heptan-2-onom treba odmah skinuti, osobito ako su od propusnog materijala; treba ih odložiti u kontejner s hermetiziranim poklopcem a prije ponovne upotrebe dobro oprati sapunom i vodom.
- U radnoj prostoriji/prostoru gdje se radi/rukuje heptan-2-onom ne smije se jesti i piti a osobito ne pušiti!
- Nedaleko radnih prostorija/prostora gdje se radi/rukuje heptan-2-onom, treba držati u pripremi opremu i sredstva za inter-

vencije u izvanrednim situacijama uključujući i prikladna osobna zaštitna sredstva.

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 zaštitnih sredstava može biti nužna.

Zaštita dišnih organa

U atmosferi koja sadrži približno do pet puta veću koncentraciju heptan-2-ona od maksimalno dopustive (do 250 ppm) mogu se za zaštitu disanja upotrebljavati respirator s filtrom za zaštitu od organskih para ili respirator s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat, svi s djelomičnom zaštitom lica. Za koncentracije koje su približno do 50 puta veće od MDK (do 2.500 ppm) mogu se upotrebljavati plinska maska s kanisterom za zaštitu od organskih para (vremenski ograničena upotreba) ili respirator s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat, oba s potpunom zaštitom lica. Upozorenje! Respiratori s filtrom za pročišćavanje zraka (apsorpciju organskih para) ne zaštićuju u atmosferi koja sadrži premalo kisika! Za zaštitu disanja u atmosferi koja sadrži nepoznatu koncentraciju para heptan-2-ona može se upotrebljavati respirator s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat za disanje, oba pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica.

Zaštita očiju

Upotrebljavaju se kemijske zaštitne naočale i plastični štitnik za lice; služe kao zaštita od prskanja tekućine. Takva zaštita nije potrebna ako se pri radu upotrebljava uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica.

Zaštita tijela/ruku

Upotrebljavaju se, prema potrebi i prirodni posla, nepropusna zaštitna odjeća, čizme, zaštitne rukavice, laboratorijski ogrtač i pregača, sve od otpornog materijala.

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 štetnim za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Heptan-2-on treba skladištiti u skladu s propisima o držanju zapaljivih tekućina. Predlaže se spremnike s heptan-2-onom držati na otvorenom.

Ako se drže u zatvorenom prostoru, skladišna prostorija mora biti suha, hladna, zaštićena od izravnog sunčevog svjetla i dobro provjetravana; ventilacijski sustav treba da je protueksplozivno zaštićen, što vrijedi i za rasvjetna tijela i električne instalacije. Pune spremnike treba držati odvojeno od praznih koje treba prikladno označiti. Svi spremnici, puni kao i prazni, moraju biti uvijek dobro začepljeni. Preporučuje se skladištiti ograničenu količinu heptan-2-ona.

U zatvorenom skladišnom prostoru ne smiju se upotrebljavati izvori topline i zapaljenja ni držati tvari s kojima bi heptan-2-on mogao nepoželjno reagirati (v. Inkompatibilne tvari).

Prilaz skladišnoj prostoriji/prostoru treba obilježiti prikladnim znakovima upozorenja/zabrane a ulaz i rukovanje spremnicima dopustiti samo ovlaštenim osobama.

U neposrednoj blizini skladišta gdje se drže spremnici s heptan-2-onom treba držati opremu i sredstva za intervencije u izvanrednim situacijama (propuštanje/prolijevanje otapala, požar i sl.).

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolije heptan-2-on, predlaže se postupiti na ovaj način:

- (1) Sve osobe moraju napustiti taj prostor i pri tom paziti da ne dođu u dodir s prolivenom tekućinom;
- (2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu/službu zaduženu za sprovođenje zaštitnih mjera te vatrogasnu službu;
- (3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama, opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom što uključuje i prikladan uređaj za zaštitu disanja. One moraju ukloniti/isključiti potencijalne izvore zapaljenja uključujući i električnu struju, otvoriti prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti prostoriju.

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Mala količina heptan-2-ona prolivenog u radnom prostoru može se pokupiti debljim slojem upijajućeg papira ili posipati suhim pijeskom; materijal s adsorbiranom tekućinom pusti se ispariti u dobro ventiliranoj smradnoj komori ("digester") nakon čega se spali. Može se raditi i tako da se taj materijal spali na otvorenom, na nekom prikladnom mjestu.

Ako se prolije veća količina heptan-2-ona, treba spriječiti izlivanje tekućine u kanalizaciju i u prostore na nižoj razini. Širenje tekućine može se spriječiti ograđivanjem vrećama sa suhim pijeskom ili suhom smrvljenom zemljom. Ako se radi o većoj količini tekućine, dio tekućine može se pokupiti uređajem koji funkcionira na istom principu kao i onaj za prikupljanje prolivene žive. Ostatak tekućine posipa se pijeskom ili smrvljenom zemljom, materijal stavi u kutije od tvrdog kartona a ove u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj otpadni materijal uništi se spaljivanjem u spalionici industrijskih otpadnih tvari ili se preda na daljnji postupak poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje otpadnih kemijskih tvari.

Neupotreblljivi/otpadni heptan-2-on u obliku tekućine može se uništiti uštrcavanjem u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina: termičkom razgradnjom nastaju plinovi CO₂ i CO.

Mjesto prolijevanja heptan-2-ona u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, oprati sapunastom vodom.

ODREĐIVANJE HEPTAN-2-ONA U ZRAKU

Koncentracija heptan-2-ona u zraku može se odrediti metodom plinske kromatografije: zrak se siše kroz cjevčicu s aktivnim ugljenom, adsorbirani keton desorbira ugljikovim disulfidom i u alikvotnom dijelu eluata heptan-2-on odredi plinskom kromatografijom pomoću detektora FID; opis te metode može se naći u NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., Vol. 2/s-15 (1977).

Određivanje heptan-2-ona u zraku 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, Institut za sigurnost, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Heptan-2-on i otpadni materijal koji sadrži to otapalo ne smije se izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke ni zakapati u zemlju. U vodi

se heptan-2-on djelomično isparuje a djelomice podliježe biodegradaciji; što se tiče toksičnosti za ribe, LD50 (96 sati) je iznad 100 mg/l. Smatra se da bioakumulacija nije signifikantna. U zraku se heptan-2-on umjereno razgrađuje djelovanjem OH-radikala, koji nastaju fotokemijskom reakcijom.

PRIJEVOZ

Heptan-2-on se obilježava i prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

U međunarodnom cestovnom prijevozu heptan-2-on se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europskom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR).

U međunarodnom prijevozu željeznicom heptan-2-on 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 heptan-2-ona dođe do propuštanja spremnika, odnosno do prolijevanja tekućine, zaustavite vozilo što prije, po mogućnosti podalje od javnih putova i odmah

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

Ako propušta spremnik, treba pokušati privremeno začeptiti mjesto propuštanja, pri čemu se ne smije upotrebljavati alat koji može proizvesti iskru. Ako se otapalo prolije na tvrdoj podlozi (beton, asfalt), treba spriječiti širenje tekućine u okoliš (ograđivanjem, kopanjem jarka...). Prolivenu tekućinu treba posipati suhom smrvljenom zemljom, materijal s adsorbiranom tekućinom pokupiti i staviti u označeni kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj materijal najbolje je predati poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje otpadnih kemijskih tvari.

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti na sličan način a okolno stanovništvo treba upozoriti na mogućnost kontaminacije nadzemnih i podzemnih voda.

– • –

Ovaj prikaz o heptan-2-onu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom.