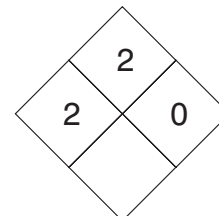


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

249 METILCIKLOHEKSANOL (Methylcyclohexanol)



CAS br. 25639-42-3 (smjesa izomera)

UN br. 2617

Kemler: 30

SINONIMI: Heksahidrokrezol

ničnim vrijenostima (N. N. br. 92/1993) maksimalno dopustiva koncentracija metilcikloheksanola je:

ppm 50

mg m⁻³ 235Preračunavanje koncentracija: 1 ppm = 4,67 mg m⁻³.

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 2:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje mogu prouzročiti privremeno ili trajno oštećenje organizma ako se ne pruži brza medicinska pomoć. U ugroženo područje smije se ući samo sa zaštitnom opremom za dišne organe koja ima neovisan dovod čistog zraka.

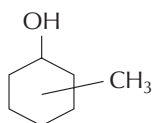
Stupanj zapaljivosti: 2

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tvarima koje se moraju predgrijati da bi došlo do zapaljivanja. Pod normalnim uvjetima te tvari ne stvaraju opasne smjese sa zrakom, ali pri zagrijavanju i gorenju može nastati dovoljno pare da se stvore takve smjese.

Stupanj reaktivnosti: 0

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

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: C₇H₁₄O/strukturna:

Relativna molna masa: 114,2

Fizički oblik: tekućina boje poput slame

Miris: slab, po kokosovom ulju

Vrelište: 165 °C

Talište: -20 °C

Gustoća: 0,92 g cm⁻³

Relat. gustoća para (zrak = 1): 4,93

Tlak para (30 °C): 2,66 mbara (2 mm Hg)

Topljivost u vodi: slabo topljiv

Topljivost u drugim otapalima: topljiv u alkoholu, ...

Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi

Ostale značajke: zapaljiva tekućina i pare. Pri normalnim uvjetima stabilan 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: 68 °C

Temperatura zapaljenja: 296 °C

Granice eksplozivnosti para: ne nastaje eksplozivna smjesa do 50 °C

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Metilcikloheksanol je goriva, umjereno zapaljiva tekućina čije pare sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese, ali se ne navode granice eksplozivnosti. Pare koje su teže od zraka šire se po tlu i mogu privući plamen iz udaljenog izvora zapaljivanja. Tekućina se može zapaliti djelovanjem visoke temperature i otvorenim plamenom a pare i iskrom. Spremnici izloženi visokoj temperaturi (požar) mogu eksplodirati. Termičkom razgradnjom metilcikloheksanola nastaju ugljikov dioksid i monoksid.

Postupci u slučaju požara

Spremnike u kojima se nalazi metilcikloheksanol treba ukloniti iz zone opasnosti ako je to bez rizika, u protivnom treba ih hladiti raspršenom vodom. Požar u neposrednoj blizini spremnika gasi se ovisno o jačini požara i uvjetima u okruženju; mali požar može se gasiti prahovima, ugljikovim dioksidom, polivalentnom/alkoholno postojenom pjenom i vodenim sprejom a veći pjenom i vodenim sprejom/maglora. Ne smije se gasiti vodenim mlazom! Ako prijete opasnost da plamen zahvati spremnike, treba se odmah udaljiti i skloniti se na zaštićeno mjesto. Osobe koje gase požar moraju imati potpunu osobnu zaštitnu opremu uključujući izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

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)

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Uz normalne uvjete upotrebe i držanja metilcikloheksanola opasnost od eksplozija je mala i zbog srazmjerno visokog vrelišta i niskog tlaka para tog spoja, zaštita od eksplozija svodi se na sprječavanje stvaranja uvjeta pod kojima može doći do eksplozije: izlaganje spremnika povišenim temperaturama, isparivanje metilcikloheksanola u ograničenom prostoru u kojem se nalaze izvori zapalivanja i dodir tekućine s tvarima koje djeluju jako oksidirajuće.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Metilcikloheksanol se upotrebljava, uglavnom, kao otapalo za lakove, kao dodatak sapunima koji se upotrebljavaju u tekstilnoj industriji i kao antioksidans u uljima za podmazivanje. Djeluje lokalno nadražujuće, a ako dospije u organizam, djeluje na centralni živčani sustav i može prouzročiti oštećenja bubrega i jetre. Koncentracija neposredno opasna po zdravlje i život: 500 ppm.

Mogućí putovi ulaska u organizam: udisanje para, dodir s kožom i očima, gutanje.

Najugroženiji su: koža, dišni sustav.

Djelovanje na organizam

Udisanje para

Pare metilcikloheksanola nadražuju sluznice gornjih dišnih puteva; ovisno o trajanju i jačini izloženosti može prouzročiti depresiju živčanog sustava i oštećenja jetre i bubrega djeluje kumulativno. Znaci djelovanja: glavobolja, kašalj, vrtoglavica, u težim slučajevima nesvijest.

Dodir s kožom

Metilcikloheksanol nadražuje kožu a češći dodir s tekućinom može prouzročiti dermatitis. Može se apsorbirati kroz kožu i u tom slučaju djeluje simptomatski, slično kao kod udisanja para.

Dodir s očima

Tekućina i pare nadražuju sluznice i mogu izazvati upalu.

Gutanje

Ako se proguta, metilcikloheksanol nadražuje sluznice probavnog sustava a u organizmu djeluje na način opisan kod udisanja para. Nemamo podataka o mogućem kancerogenom, teratogenom ili mutagenom djelovanju ni o djelovanju na reprodukciju.

PRVA POMOĆ

Štetne posljedice u slučaju nezgode pri radu s metilcikloheksanolom mogu se pojaviti ako se pravodobno ne poduzmu mjere za njihovo sprječavanje. U blizini mjesta gdje se radi/rukuje metilcikloheksanolom treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

METILCIKLOHEKSANOL

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: osobu odmah izvedite na čisti zrak. Ako teško diše treba primijeniti umjetno disanje (npr. metodu "usta na usta") i istodobno pozvati liječnika. "Dobro je davati kisik (stručna osoba!). U težem slučaju, ako liječnik nije dostupan, osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

Dodir s kožom: mjesto dodira treba odmah isprati sapunom i vodom. Ako je dodir trajao dulje vrijeme, ispirati tekućom vodom barem 1,5 minuta; ako se na koži pojavi crvenilo, treba zatražiti savjet/pomoć liječnika.

Dodir s očima: ODMAH ispirati blagim mlazom mlake tekuće vode, najmanje 1,5 minuta; povremeno treba čistim prstima rastvoriti vjede i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Ako nadražaj u očima potraje, nastaviti s ispiranjem još neko vrijeme a nakon toga zatražiti savjet liječnika oftalmologa.

Gutanje: ODMAH POZVATI liječnika! Do njegova dolaska osoba neka popije oko 3 dl mlijeka ili mlake vode i potakne povraćanje nadraživanjem grla prstom. Osobi koja ima grčeve ili je blizu nesvijesti ne smije se NIŠTA STAVLJATI U USTA! Ako liječnik nije brzo dostupan, osobu treba nakon pružanja prve pomoći odmah otpremiti u bolnicu.

Kontaminirana odjeća: treba je odmah skinuti ako je od propusnog/neotpornog materijala i odložiti je u kontejner s hermetiziranim poklopcem; prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati sapunom. Mjesta eventualnog dodira tekućine s kožom treba odmah oprati s mnogo vode. Ako je poprskano čitavo tijelo, odjeću treba skidati pod tušem i pri tom paziti da ispirna voda ne dospije u oči.

VAŽNO! Prvu pomoć treba pružiti što brže i istodobno pozvati liječnika; ako nije brzo dostupan, osobu treba nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu. Osobi koja ima grčeve ili je blizu nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta!

Ako se primljenjuje 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 metilcikloheksanolom moraju poznavati osnovna svojstva tog kemijskog spoja i opasnosti kojima se izlažu ne pridržavaju li se osnovnih propisa i uputa o zaštiti na radu sa štetnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice koji sadrže kratak opis prirode opasnosti i preporuke o ponašanju u slučaju nezgode na radu.

Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži opasna tvar. Za obilježavanje spremnika u kojima se drži metilcikloheksanol prikladna su ova upozorenja:

METILCIKLOHEKSANOL

UPOZORENJE! TEKUĆINA I PARE SU ZAPALJIVI! DJELUJE NADRAŽUJUĆE.

- Paziti da tekućina ne dospije u oči ili na kožu!
- Ne udisati pare!

PROUČITE UPUTE O PRUŽANJU PRVE POMOĆI I O PONAŠANJU U IZVANREDNOJ SITUACIJI!

Ventilacija radnih prostorija

Radne prostorije/prostor u kojem se radi s metilcikloheksanolom treba dobro provjetravati, a ovisno o prirodi posla primijeniti i lokalni odsis para. Kontaminirani zrak treba odvoditi neposredno u vanjsku atmosferu. Tehnološke procese u kojima se metilcikloheksanol podvrgava povišenoj temperaturi/tlaku treba provoditi u zatvorenom sustavu, po mogućnosti u odvojenom/izoliranom prostoru.

Ako se tehničko-tehnološkim i drugim mjerama ne može osigurati da zrak u radnom prostoru sadrži manje od maksimalno dopustive koncentracije metilcikloheksanola, treba pri radu/boravku u takvoj atmosferi upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja.

U ograničenom radnom prostoru gdje se stalno radi/rukuje metilcikloheksanolu treba u određenim vremenskim razmacima provjeravati čistoću zraka.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Pri radu/rukovanju metilcikloheksanolom treba imati na umu da se radi o zapaljivoj tekućini koja djeluje nadražujuće.
- Ako se metilcikloheksanol proljuje u radnom prostoru, prolivenu tekućinu treba odmah i na siguran način ukloniti (v. Detoksikacija i dekontaminacija).
- Spremnici s metilcikloheksanolom ne smiju se izlagati povišenim temperaturama niti držati u blizini mogućih izvora zapaljenja.
- Prazni spremnici mogu sadržavati ostatke metilcikloheksanola u obliku tekućine i para; pa s njima treba rukovati oprezno; ne smiju se podvrgavati postupcima kao što su varenje, rezanje, bušenje, struganje i sl. ako prije nije provjereno da ne sadrže ostatke tog otapala.
- Ako se u ograničenom radnom prostoru ne može osigurati da zrak ne sadrži više o maksimalno dopustive koncentracije para tog otapala, treba pri radu/boravku u takvom prostoru upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja.
- Pri radu/rukovanju metilcikloheksanolom treba izbjegavati udisanje para i dodir tekućine s kožom.
- Prigodom prijevoza/transporta treba spremnike u kojima se nalazi metilcikloheksanol uzemljiti.
- Propusnu odjeću jako kontaminiranu metilcikloheksanolom treba prvo osušiti a potom oprati u sapunastoj vodi.
- U radnoj prostoriji gdje se radi/rukuje metilcikloheksanolom, ne smije se jesti, piti ni pušiti.
- Radnu odjeću treba držati odvojeno od dnevne odjeće.
- Na kraju rada/rukovanja metilcikloheksanolom i prije jela treba ruke i dijelove tijela koji su mogli doći u dodir s tim otapalom oprati sapunom.
- Blizu radnih mjesta gdje se stalno radi/rukuje metilcikloheksanolom u drugim štetnim tvarima, treba postaviti ispiralice za oči, slivnik i tuš (v. Zaštitna sredstva opće namjene).
- Nedaleko radnih prostorija/prostora gdje se stalno rukuje metilcikloheksanolom treba držati u pripremi opremu i sredstva za hitne intervencije u izvanrednim situacijama (v. Postupci u izvanrednim situacijama) .

OSOBNA ZAŠITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva **nisu** zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje opasnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Preventivne tehničko-tehnološke kao 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 do 500 ppm metilcikloheksanola mogu se za zaštitu disanja upotrebljavati respirator s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat. Za koncentracije do 5.000 ppm mogu se upotrebljavati prije navedeni uređaji ali s potpunom zaštitom lica. U atmosferi koja sadrži 10.000 ppm ili nepoznatu koncentraciju metilcikloheksanola treba upotrebljavati respirator s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica ili izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica. Za bijeg/napuštanje ugroženog područja može se upotrebljavati plinska maska s filtrom za zaštitu od organskih para (vremenski ograničena upotreba).

Zaštita tijela i ruku

Laboratorijski ogrtač i/ili zaštitna odjeća, oboje od otpornog/nepropusnog materijala i gumene rukavice; za noge: gumene čizme ili nepropusne cipele.

Zaštita očiju

Kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice i plastični štitnik za lice upotrebljavaju se samo kao zaštita od prskanja tekućine. U atmosferi koja sadrži više od 500 ppm metilcikloheksanola zaštita se postiže upotrebom uređaja za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica.

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/rukuje tvarima štetnim za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Spremnike s metilcikloheksanolom treba skladištiti u hladnom, suhom i dobro provjetranom skladišnom prostoru koji je zaštićen od neposrednog sunčevog svjetla. Propisno označene spremnike treba uzemljiti i držati dobro zatvorene. Zidovi skladišne prostorije moraju biti otporni prema požaru a električne instalacije i rasvjetna tijela zaštićena od iskrenja, sve u skladu s propisima o držanju zapaljivih tekućina. Pod prostorije treba da je nepropustan i malo ukošen prema izlaznim vratima gdje treba predvidjeti poprečni kanal prekriven rešetkom u kojem se tekućina u slučaju prolivanja ili propuštanja spremnika može zadržati.

U skladišnom prostoru ne smiju se upotrebljavati uređaji koji razvijaju toplinu, paliti plamen, pušiti ni držati tvari s kojima bi metilcikloheksanol mogao nepoželjno reagirati (jaki oksidansi). Prazne spremnike treba prikladno označiti, dobro začepiti i držati odvojeno od punih; s njima valja rukovati oprezno, jer mogu sadržavati ostatke metilcikloheksanola u obliku tekućine i para. Nedaleko skladišnog prostora gdje se drže spremnici s metilcikloheksanolom treba držati opremu i sredstva za hitne intervencije u izvanrednim situacijama (propuštanje spremnika, prolivanje/isparivanje otapala, požar...).

Prilaz skladišnom prostoru treba obilježiti prikladnim znacima upozorenja/zabrane a pristup i rukovanje spremnicima dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako u ograničenom prostoru dođe do propuštanja spremnika, odnosno do prolivanja i/ili isparivanja metilcikloheksanola, predlaže se postupiti na ovaj način:

- (1) Sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor, pazeći da ne dođu u dodir s prolivenom tekućinom.
- (2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu odgovornu za provođenje zaštitnih mjera.
- (3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama, opremljene prikladnom osobnom zaštitnom opremom.

Ako dođe do jakog isparivanja metilcikloheksanola, treba ukloniti/isključiti sve potencijalne izvore zapaljenja uključujući i električnu struju, otvoriti sve prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti prostoriju.

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolje mala količina metilcikloheksanola, tekućina se može posipati suhim pijeskom ili pokupiti slojem

upijajućeg papira; materijal s adsorbiranom tekućinom stavi se na limenu ploču a ova u dobro ventiliranu smradnu komoru ("digestor"), u kojoj se tekućina pusti ispariti a materijal se spali.

Ako se prolije veća količina tekućine, može se posipati suhim pijeskom, suhom smrvljenom zemljom ili dijatomejskom zemljom, materijal s adsorbiranom tekućinom stavi se u kutije od tvrdog kartona, koje se spale u peći za spaljivanje otpadnih industrijskih tvari. Ako količina ovakvog otpadnog materijala nije velika, kutija se može spaliti na otvorenom, u jami iskopanoj u zemlji na mjestu dovoljno dalekom od nastambi i obradivih površina: kartonska kutija s otpadom prekrije se komadićima drva i otpadnog parira, navlaži zapaljivim otapalom (alkohol, benzen) i zapali iz udaljenosti od desetak metara, pomoću trake nasipane pilo vinom koja se također navlaži zapaljivim otapalom. Prilikom spaljivanja treba stati s onu stranu plamena odakle puše vjetar. Upozorenje! Ovaj postupak je ekološki prihvatljiv samo ako se radi o maloj količini otpadnog metilcikloheksanola.

Otpadni/neupotrebljivi metilcikloheksanol u obliku tekućine može se uništiti uštrcavanjem tekućine u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina.

Mjesto prolijevanja metilcikloheksanola u radnom prostoru treba nakon uklanjanja tekućine dobro oprati sapunastom vodom.

ODREĐIVANJE METILCIKLOHEKSANOLA U ZRAKU

Koncentracija metilcikloheksanola u atmosferi radnog prostora može se odrediti metodom infracrvene spektrometrije i plinsko-kromatografskom metodom. Princip plinskokromatografske metode: određena količina zraka siše se kroz cjevčicu s aktivnim ugljenom, adsorbirani metilcikloheksanol desorbira metilenkloridom i u alikvotnom dijelu eluata koncentracija odredi plinskom kromatografijom (detektor FID). Opis ove metode može se naći u NIOSH Manual of Analytical methods, 2nd Ed. (4-volumena), DHEW (NIOSH) Publ. No. 77 157A (1977).

Određivanje koncentracije metilcikloheksanola 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.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Otpadne tvari u krutom ili tekućem obliku koje sadrže metilcikloheksanola ne smiju se izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke ni zakapati u zemlju; s takvim materijalom valja postupiti kako je opisano u odjeljku "Detoksikacija i dekontaminacija". Što se tiče

dopustive koncentracije metilcikloheksanola u vodi, nema relevantnih podataka.

PRIJEVOZ

Metilcikloheksanol se obilježava i prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

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

U međunarodnom prijevozu željeznicom metilcikloheksanol 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 prijevoza metilcikloheksanola dođe do propuštanja spremnika/prolijevanja tekućine, zaustavite vozilo što prije, po mogućnosti podalje od javnih putova. Blokirajte prilazne nepozvanim osobama. Unutar zaštitne zone ne palite plamen. O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci) i pošiljatelja pošiljke.

Ako je oštećen spremnik, pokušajte privremeno začeptiti mjesto propuštanja i spriječiti istjecanje tekućine u okoliš; pritom ne upotrebljavajte alat koji iskri.

Ako do istjecanja tekućine dođe na tvrdoj podlozi (asfalt, beton), prolivena tekućina može se posipati piljevinom i krpama ili drugim adsorbirajućim materijalom nakon čega se materijal s adsorbiranom tekućinom stavi u kontejner s hermetiziranim poklopcem; taj otpadni materijal najbolje je predati poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje otpadnih kemijskih tvari. Osobe koje obavljaju navedene poslove moraju pritom upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, ponajprije zaštitne rukavice, zaštitnu pregaču i gumene čizme.

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

– • –

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