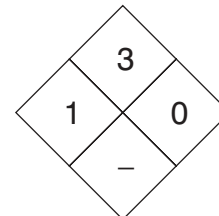


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

208

DIETIL – KETON (Diethyl Ketone)



CAS br. 96-22-0
UN 1156
Kemler 33
SINONIM: 3-Pentanon

ničnim vrijednostima (N. N. br. 92/1993) maksimalno dopustiva koncentracija dietil-ketona je:

ppm.....200
mg m⁻³.....700

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 su skupini tvari koje zahtijevaju upotrebu poboljšane plinske maske ili izolacijski aparat za disanje.

Stupanj zapaljivosti 3:

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tekućinama i čvrstim tvarima koje se mogu zapaliti na normalnoj temperaturi. Te tvari stvaraju opasne smjese sa zrakom na gotovo svim normalnim temperaturama ili se zapale pod gotovo svim uvjetima.

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 – bruto: C₅H₁₀O
– strukturna: CH₃–CH₂–CO–CH₂–CH₃

Relativna molna masa: 86,13

Fizički izgled: bistra, bezbojna i lako pokretljiva tekućina

Miris: po acetonu; u zraku se može osjetiti 2 ppm

Vrelište: 102 °C

Ledište: –39 °C

Relativna gustoća (voda = 1): 0,81

Relativna gustoća para (zrak = 1): 3,0

Tlak para: 27,9 mbar (21 mm Hg)

Topljivost u vodi: vrlo slaba

Topljivost u drugim otapalima: topljiv u alkoholu i drugim organskim rastvaračima.

Ostala svojstva: normalno stabilan spoj.

Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi (klorati, perklorati, nitrati, peroksidi...) povećavaju rizik od požara i eksplozija.

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 (otvorena posuda): 15 °C

Temperatura zapaljenja: 452 °C

Eksplozivne granice: 1,6 % (v/v) i više

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva dietil-ketona

Lako zapaljiva tekućina čije pare sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese. Termičkom razgradnjom nastaju plinovi CO i CO₂.

Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s dietil-ketonom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, ako je to bez rizika; u protivnom treba ih hladiti polijevanjem vodom jer mogu eksplodirati.

Gašenje požara

Ovisno o jačini požara i okolnim uvjetima požar se može gasiti ugljikovim dioksidom, prahovima i pjenama (FFFP, AFFF, AR); voda nije prikladna, a vodeni sprej može poslužiti za hlađenje zraka u okolini spremnika i za raspršivanje para.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Donja eksplozivna granica je srazmjerno niska, a gornja nije utvrđena. Zaštita od eksplozija svodi se na sprečavanje stvaranja uvjeta koji pogoduju eksplozijama: spremnici se ne smiju izlagati toplini, moraju biti dobro začepljeni i držati daleko od izvora zapaljivanja. Tekućina ne smije doći u dodir s inkompatibilnim tvarima.

OBJAŠNENJA ZA

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

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Dietil-keton se upotrebljava kao otapalo te u kemijskoj i farmaceutskoj industriji. Djelovanju tog otapala mogu biti izložene osobe zaposlene na poslovima vezanim uz proizvodnju i upotrebu tog otapala.

Mogući putovi ulaska u organizam: dišni sustav, koža, gutanje. Najugroženiji su: dišni organi, oči, koža.

Djelovanje na organizam

Akutno (kratkotrajno) izlaganje

Pare blago nadražuju sluznice nosa, grla i očiju. Ovisno o jačini i trajanju izloženosti znaci djelovanja mogu biti: glavobolja, vrtoglavica, mučnina, omamljenost i gubitak svijesti. Izlaganje većim koncentracijama para uzrokuje depresiju centralnog živčanog sustava u teškim slučajevima i smrt.

Kraći dodir s tekućinom uzrokuje prolazno lokalno crvenilo na mjestu dodira; duži dodir izaziva jače crvenilo i odmašćuje kožu. Dodir tekućine s očima izaziva jake nadražaje.

Kronično (dugoročno) djelovanje

Dietil-keton nije testiran na moguće kancerogeno djelovanje i na reprodukciju.

Nije poznato da li često izlaganje dietil-ketonu uzrokuje dugoročne učinke; neki smatraju da poput drugih ketona i sličnih spojeva može djelovati na centralni živčani sustav, uz pojavu znakova kao što su obamrlost, trnci i slabost u rukama i nogama, slaba koncentracija i pamćenje, umor, razdražljivost, slaba koordinacija. Međutim, ti se znaci djelovanja pripisuju i mnogim drugim organskim otapalima.

PRVA POMOĆ

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

DIETIL-KETON

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: treba hitno pozvati liječnika! Osobu treba odmah izvesti na čisti zrak; ako je prestala disati, treba primijeniti umjetno disanje (npr. metodu "usta na usta"), a ako je prestao rad srca, primijeniti kardio-pulmonalnu reanimaciju (stručna osoba!). U težem slučaju osobu treba odmah nakon pružanja pomoći otpremiti u bolnicu.

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

Dodir s kožom: mjesto dodira treba odmah oprati vodom i sapunom. Kontaminirane dijelove odjeće treba odmah skinuti ako su od propusnog/neotpornog materijala i odložiti u kontejner s poklopcem; prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati.

Gutanje: potrebna je hitna liječnička pomoć! Usta treba prvo ispirati vodom, a potom popiti 2–3 dl vode; ne poticati na povraćanje! Ako osoba povraća spontano, treba ponovno popiti veliku čašu vode. Nakon pružanja prve pomoći osobu treba odmah otpremiti u bolnicu. Nije poznat antidot; liječenje ovisi o simptomima i kliničkoj slici.

VAŽNO! Osobi koja je u nesvijesti ili ima grčeve ne smije se ništa stavljati u usta. Ako liječnik nije dostupan, osobu treba odmah otpremiti u bolnicu. Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti da unesrećeni u ustima nema neko strano tijelo (zubnu protezu, ostatke jela i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade/rukuju dietil-ketonom moraju poznavati njegova osnovna svojstva 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 štetne 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 štetna tvar. Za obilježavanje spremnika s dietil-ketonom prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

DIETIL-KETON

OPASNOST! ZAPALJIVA TEKUĆINA I PARE!

- Upotrebljavati samo u dobro ventiliranoj prostoriji.
- Držati daleko od svih izvora topline i zapalivanja!
- Ne udisati pare i izbjegavati dodir s tekućinom.

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

Ventilacija radnog prostora

U radnom prostoru gdje se radi/rukuje dietil-ketonom treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju, a gdje je potrebno, i lokalni odsis para. Ventilacijski sustav treba da je zaštićen od iskrenja i uzemljen; ne smije se priključivati na druge ventilacijske sustave, već kontaminirani zrak treba odvoditi izravno u vanjsku atmosferu.

Procesi u kojima se dietil-keton podvrgava povišenim temperaturama trebaju se provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima ili u izoliranom prostoru. Ako se ventilacijom i primjenom drugih tehničkih mjera ne može postići da koncentracija para dietil-ketona u atmosferi radnog prostora bude manja od maksimalno dopustive koncentracije, treba pri radu/boravku u takvoj atmosferi upotrijebiti prikladan uređaj za zaštitu disanja. U takvom prostoru treba također, u određenim vremenskim razmacima, provjeravati čistoću zraka.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- U radnoj prostoriji gdje se upotrebljava dietil-keton ne smije se paliti plamen ni upotrebljavati uređaji koji mogu prouzročiti zapaljenje otapala.
- Na radnom mjestu treba držati samo onoliko dietil-ketona koliko se može potrošiti istog dana; dok se ne upotrebljava, spremnik treba da je dobro začepljen.
- Poslove treba obavljati na način da ne dođe do isparivanja otapala u radnu atmosferu. Također, treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju tog prostora.
- Ako dođe do jake kontaminacije radne odjeće otapalom, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala; prije ponovne upotrebe odjevne predmete treba dobro oprati.
- Rasvjetna tijela i električne instalacije treba da su zaštićeni od iskrenja; ne smiju se upotrebljavati električni uređaji koji iskrenje.
- Pri otvaranju spremnika s dietil-ketonom treba, ako je to potrebno, koristiti alat koji ne iskri.

- U prostoriji/prostoru gdje se radi/rukuje dietil-ketonom, ne smije se jesti, piti a osobito ne pušiti.
- U neposrednoj blizini radnih mjesta gdje se radi s dietil-ketonom, treba se nalaziti prostorija s tušem i ispiralicom za oči.
- Na lako i brzo dostupnom mjestu treba držati u pripremi opremu za intervencije u izvanrednim situacijama (prolijevanje otapala, propuštanje spremnika, naglo isparivanje, požar i sl.).

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 i u nekim situacijama upotreba osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

Zaštita dišnih organa

Izbor uređaja za zaštitu disanja ovisi o koncentraciji para u zraku i o trajanju boravka u takvoj atmosferi. Za koncentracije para dietil-ketona koje nisu znatno veće od maksimalno dopustive može se upotrebljavati respirator s potpunom zaštitom lica i filtrom/kanistrom za zaštitu od organskih para. Bolju zaštitu pruža maska s potpunom zaštitom lica i zaštitnim filtrom kroz koji se kontaminirani zrak potiskuje pomoću puhaljke pričvršćene za pojas. Za zaštitu od većih i nepoznatih koncentracija para upotrebljavaju se cijevna maska s potpunom zaštitom lica i dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom i izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

Zaštita očiju

Pri rukovanju tekućinom oči treba zaštititi kemijskim naočalama koje dobro prijanjaju uz lice a lice plastičnim štitnikom; oči nije potrebno zaštititi ako se upotrebljava maska s potpunom zaštitom lica.

Zaštita ruku/tijela

Tijelo treba zaštititi ogrtačem, pregačom ili zaštitnim odijelom otpornim prema dietil-ketonu a ruke otpornim rukavicama; kao otporan materijal spominje se npr. butil-guma. Otpornost materijala može biti različita, ovisno o uvjetima i trajanju upotrebe pa je najbolje posavjetovati se s proizvođačem takve opreme.

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). Treba ih postaviti blizu mjesta gdje se radi sa škodljivim tvarima.

SKLADIŠTENJE

Dietil-keton se skladišti u skladu s propisima o držanju zapaljivih tekućina. Skladišna prostorija treba da je hladna, suha, zaštićena od izravnog sunčevog svjetla, dobro ventilirana i dovoljno udaljena od radnih/boravišnih prostorija/zgrada. Ventilacijski sustav, rasvjetna tijela i električne instalacije moraju biti zaštićeni od iskrenja. U skladišnoj prostoriji preporučuje se držati ograničenu količinu otapala. Propisno označeni i uzemljeni spremnici treba da su uvijek dobro zatvoreni i povremeno iz treba provjeravati. Prazne spremnike treba držati odvojeno od punih i prikladno označiti; oni mogu sadržavati ostatke otapala koji su također škodljivi, pa ih treba dobro zatvoriti.

U prostoriji u kojoj se drže spremnici s dietil-ketonom ne smiju se držati inkompatibilne tvari s kojima bi otapalo moglo opasno reagirati. U skladišnoj prostoriji ne smije se paliti plamen, pušiti ni

upotrebljavati drugi mogući izvori zapaljenja. Prilaz skladišnoj prostoriji treba obilježiti prikladnim znakovima upozorenja a pristup i rukovanje spremnicima dopustiti samo ovlaštenim osobama.

U neposrednoj blizini skladišne prostorije/prostora treba držati opremu i sredstva za intervencije u izvanrednoj situaciji.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolje dietil-keton, predlaže se postupiti na ovaj način:

1. Sve osobe moraju odmah napustiti dotični prostor pazeći da ne dođu u dodir s otapalom;
2. O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu zaduženu za provođenje zaštitnih mjera;
3. U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom u koju je uključen i izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica; one treba da su osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama. Treba isključiti sve potencijalne izvore zapalivanja, uključivši i električnu struju, otvoriti prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti prostoriju. Ako se prolje veća količina dietil-ketona, treba spriječiti izlivanje tekućine u kanalizaciju i u prostore na nižoj razini i dalje postupiti kako je predloženo u odjeljku "Detoksikacija i dekontaminacija".

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolje mala količina dietil-ketona, tekućina se posipa nekim inertnim adsorbentom (suhi pijesak, di-jatomejska zemlja ili sl.), materijal pokupi i stavi u kutiju (-e) od tvrdog kartona a ova u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Kutija s otpadnim materijalom može se spaliti na otvorenom prostoru, na za to dozvoljenom mjestu: u zemlji se iskopa jama, u nju stavi kutija (-e), prekrije komadićima drvla i papira, navlaži s nekom lako zapaljivom tekućinom (alkohol, benzen) i zapali iz udaljenosti od desetak metara pomoću trake nasipane pilovine koja se također natopi zapaljivim otapalom. Osoba koja obavlja taj posao mora stati s onu stranu plamena odakle puše vjetar; ona ne smije napustiti taj prostor dok se vatra potpuno ne ugasi.

Ako se prolje veća količina dietil-ketona, treba spriječiti širenje tekućine ograđivanjem vrećama napunjenima suhim pijeskom ili glinom. Ako je moguće, veći dio ograđene prolivene tekućine treba pokupiti, npr. uređajem koji djeluje na sličnom principu kao uređaj za prikupljanje prolivene žive. Ostatak tekućine posipa se inertnim adsorbentom, materijal pokupi i stavi u kutije od tvrdog kartona a ove u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Kutije se mogu spaliti u spalionici otpadnih industrijskih tvari ili predati poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje kemijskih otpadnih tvari.

Mjesto prolijevanja otapala u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, oprati vodom.

Neupotrebljivi, otpadni dietil-keton može se uništiti uštrcavanjem u plamenu komoru peći za spaljivanje gorivih tekućina.

ODREĐIVANJE DIETIL-KETONA U ZRAKU

Dietil-keton se određuje metodama plinske kromatografije i IR-spektrometrije. Određivanje koncentracije para ovog otapala 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 ispitivanje kvalitete, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Otpadni materijal koji sadrži dietil-keton u bilo kojem obliku ne smije se izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke. Nema podataka o dopustivoj koncentraciji tog otapala u vodi. Vidi također odjeljak "Detoksikacija i dekontaminacija".

PRIJEVOZ

Dietil-keton se obilježava i prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

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

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

Havarija prilikom prijevoza

Ako prilikom cestovnog prijevoza dietil-ketona dođe do propuštanja spremnika, odnosno proljevanja tekućine, zaustavite vo-

zilo što prije, ako je moguće na mjestu koje je dovoljno daleko od javnih putova i odmah 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 velika količina tekućine po tvrdoj podlozi (asfalt, beton), treba spriječiti širenje tekućine u okoliš (npr. ograđivanjem vrećama sa suhim pijeskom ili smrvljenom zemljom). Prolivenu tekućinu treba posipati suhim pijeskom ili drugim inertnim materijalom, pokupiti i staviti u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj otpadni materijal treba smatrati opasnim i najbolje je predati ga poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje kemijskog otpada.

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

— . —

Ovaj prikaz o dietil-ketonu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom