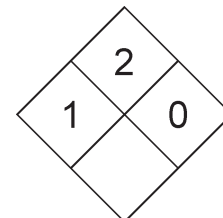


# požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

196

## DIIZOBUTIL-KETON (Diisobuthyl ketone)



CAS br. 108-83-8

UN/NA br. 1157

Kemler br. 30

### 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 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 zagrijati da bi se zapalile. Tvari tog stupnja zapaljivosti u normalnim uvjetima ne stvaraju zapaljive smjese sa zrakom, ali zagrijavanjem mogu stvarati dovoljnu količinu pare da sa zrakom 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:  $C_9H_{18}O$ ;strukturalna:  $CH_3CH(CH_3)CH_2COCH_2(CH_3)CHCH_3$ 

Relat. molna masa: 142,24

Fizički izgled: bezbojna tekućina

Miris: blag, po pepermintu; u zraku se može osjetiti oko 0,11 ppm a prepoznati 0,31 ppm.

Vrelište: 165 °C

Talište: -46 °C

Relat. gustoća tekućine (voda = 1): 0,806

Relat. gustoća para (zrak = 1) 4,9

Tlak para (20 °C): 2,26 mbar

Topljivost u vodi: praktički netopljiv.

Topljivost u drugim otapalima: miješa se s većinom organskih otapala.

Ostala svojstva: normalno stabilan prema toplini, svjetlu, zraku, vodi, kiselinama i lužinama. Ne djeluje korozivno na metale.

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

### MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU

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

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

ppm ..... 50

 $mg \cdot m^{-3}$  .....290

#### Preračunavanje koncentracija:

1 ppm = 5,81  $mg \cdot m^{-3}$ 1  $mg \cdot m^{-3}$  = 0,172 ppm

### ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: otvorena posuda ... 60 °C

zatvorena posuda ... 49 °C

Temperatura zapaljenja: 396 °C

Eksplozivne granice: 0,8 – 7,1 vol. % (93 °C)

Diizobutil-keton se mora zagrijati da bi se stvorile pare koje sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese.

### POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Diizobutil-keton je zapaljiva tekućina; termičkom razgradnjom nastaju plinovi ugljikov dioksid i ugljikov monoksid.

#### Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s diizobutil-ketonom treba ukloniti na vrijeme iz zone opasnosti, ako je to bez rizika. Spremnike koji nisu prenosivi treba hladiti polijevanjem vodom, u protivnom može doći do eksplozije.

#### Gašenje požara

Požar diizobutil-ketona može se gasiti, ovisno o jačini i uvjetima, ugljikovim dioksidom, prahovima i pjenama (FFFP, AFFE, AR); voda nije prikladna, a raspršena voda (sprej) može se upotrijebiti za apsorpciju topline u okolini spremnika.

### ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

S obzirom na visoko vrelište i niski tlak para diizobutil-ketona u normalnim je uvjetima opasnost od stvaranja eksplozivnih

#### OBJAŠNJENJA 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)

smjesa sa zrakom mala. Tehnološki procesi u kojima se diizobutil-eton podvrgava povišenim temperaturama moraju se provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima.

### ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Diizobutil-eton se upotrebljava kao otapalo, kao posredna tvar u sintezi nekih kemofarmaceutskih proizvoda i pesticida, kao sredstvo za dispergiranje smola itd. Djelovanju tog otapala mogu biti izložene osobe koje rade na poslovima u vezi s njegovom proizvodnjom i upotrebom.

**Mogući putovi ulaska u organizam:** dišni sustav, dodir s kožom, gutanje.

**Najugroženiji su:** dišni putovi, koža, oči.

### Djelovanje na organizam

**Udisanje:** Koncentracija diizobutil-ketona od približno 25 ppm osjeća se samo kao neugodan miris, dok koncentracije od 50–100 ppm uzrokuju blage nadražaje sluznica nosa i grla; nakon prekida izloženosti i udisanja čistog zraka mogu se pojaviti glavobolja i vrtoglavica.

Izlaganje većim koncentracijama para diizobutil-ketona uzrokuje vrtoglavicu, mučninu i nekoordinirane pokrete, a u ekstremnim slučajevima i smrt. Budući da diizobutil-eton ima dobra upozoravajuća svojstva i niski tlak para, izlaganje većim koncentracijama nije vjerojatno.

**Dodir s očima:** Diizobutil-eton u obliku tekućine ili para lagano nadražuje sluznice očiju.

**Dodir s kožom:** Diizobutil-eton u obliku tekućine slabo nadražuje kožu.

**Gutanje:** Nema specifičnih informacija, ali se smatra da tekućina, ako se proguta, može prouzročiti mučninu, povraćanje, nekoordinaciju pokreta i nesvijest.

**Dugotrajno (kronično) izlaganje:** Nema specifičnih informacija. Tekućina odmašćuje kožu, pa česti dodir može prouzročiti dermatitis.

Nema podataka o mogućem kancerogenom, teratogenom ili mutagenom djelovanju tog otapala kao ni o djelovanju na reprodukciju. U organizmu ne dolazi do akumulacije tog spoja, jer se razmjerno brzo razgrađuje.

### PRVA POMOĆ

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

#### DIIZOBUTIL-KETON

##### PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

**Udisanje:** osobu treba odmah izvesti na čisti zrak ili ukloniti izvor onečišćenja zraka; ako je prestala disati, treba odmah primijeniti umjetno disanje, a ako je prestao rad srca, kardiopulmonalnu reanimaciju (samo stručna osoba!). Nakon pružanja prve pomoći osobu treba, ako ima poteškoća, otpremiti u bolnicu.

**Dodir s očima:** treba ih odmah ispirati blagim mlazom mlake tekuće vode, barem 10 minuta; čistim prstima treba rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Ako se nakon ispiranja u očima pojavi crvenilo, treba zatražiti savjet/pomoć oftalmologa.

**Dodir s kožom:** mjesto dodira treba oprati vodom i sapunom, bez trljanja. Kontaminirane dijelove odjeće treba odmah skinuti, osobito ako su od propusnog materijala, a prije ponovne upotrebe dobro oprati.

**Gutanje:** potrebna je hitna liječnička pomoć! Prvo treba usta isplahnuti vodom, a potom popiti 2,5–3 dcl vode. Ne poticati na povraćanje! Ako osoba spontano povraća, treba se sagnuti naprijed i dolje kako povraćeni sadržaj ne bi dospio u dišne putove; nakon povraćanja treba ponovno popiti veću čašu vode.

**VAŽNO!** Osobi koja je blizu nesvijesti ili ima grčeve ne smije se ništa stavljati u usta! Ako liječnik nije dostupan, osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu. Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo 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 diizobutil-etonom moraju poznavati njegova osnovna svojstva i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju 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 diizobutil-eton. Za obilježavanje takvih spremnika prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

#### DIIZOBUTIL-KETON

##### POZOR! ZAPALJIVA TEKUĆINA!

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

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

### Ventilacija radnog prostora

Iako je diizobutil-eton slabo isparljiva tekućina u ograničenom radnom prostoru gdje se radi/rukuje diizobutil-etonom treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju, a, ako je potrebno, i lokalni odsis para. Ventilacijski sustav treba da je zaštićen od iskrenja i uzemljen. Ne smije se priključiti na druge ventilacijske sustave, već kontaminirani zrak treba odvoditi izravno u vanjsku atmosferu.

Tehnološke procese u kojima se diizobutil-eton podvrgava povišenoj temperaturi treba provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima.

Ako se ventilacijom i primjenom drugih zaštitnih mjera ne može postići da koncentracija diizobutil-ketona u atmosferi radnog prostora bude manja od maksimalno dopustive koncentracije (MDK), treba pri boravku/radu u takvoj atmosferi upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, u prvom redu uređaj za zaštitu disanja.

U radnom prostoru gdje se stalno radi s diizobutil-etonom, treba u određenim vremenskim razmacima provjeravati čistoću zraka.

### SIGURNI RADNI POSTUPCI

– Osobe koje rade/rukuju diizobutil-etonom moraju poznavati osnovna svojstva tog otapala i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju osnovnih propisa o zaštiti na radu s opasnim tvarima.

– Ovisno o prirodi posla i uvjetima rada može biti potrebno upotrebljavati odgovarajuća osobna zaštitna sredstva.

– U radnoj prostoriji/prostoru treba držati onoliko diizobutil-ketona koliko se može potrošiti istog dana.

– Pri upotrebi diizobutil-ketona treba nastojati da ne dođe do isparivanja u radnu atmosferu.

– U radnoj prostoriji gdje se radi s diizobutil-ketonom, ne smije se paliti plamen ni upotrebljavati uređaji koji mogu prouzročiti zapaljivanje tog otapala.

– Ako pri radu/upotrebi diizobutil-ketona dođe do jače kontaminacije odjeće/obuće, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala (vidi također odjeljak "Prva pomoć"). Kontaminiranu odjeću treba staviti u hermetizirani kontejner kako ne bi došlo do njezina zapaljivanja.

– Prostoriju/prostor gdje se radi/rukuje diizobutil-ketonom, treba obilježiti prikladnim znakovima upozorenja/zabrane. U toj prostoriji ne smije se pušiti ni piti.

– U blizini prostorije/prostora gdje se radi s diizobutil-ketonom, treba držati u pripremi opremu za intervencije u slučaju iznenadne opasnosti (prolijevanje, propuštanje spremnika, požar i sl.) uključujući i osobna zaštitna sredstva.

– U neposrednoj blizini radnih mjesta gdje se radi s diizobutil-ketonom i drugim štetnim tvarima, treba se nalaziti prostorija s tušem i ispiralicom za oči.

## OSOBNA 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 1 000 ppm diizobutil-ketona može se upotrebljavati plinska maska s kanisterom za apsorpciju organskih para (vremenski ograničena upotreba) ili cijevna maska s kontinuiranim dovodom čistog zraka i potpunom zaštitom lica. Za koncentracije para veće od 1 000 ppm i za nepoznate koncentracije može se upotrijebiti cijevna maska s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica ili izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

### Zaštita očiju

Kemijske zaštitne naočale i plastični štitnik za lice; upotrebljavaju se kao zaštita od prskanja tekućine. Zaštitne naočale, odnosno štitnik za lice nisu potrebni ako se pri radu upotrebljava uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica.

### Zaštita ruku/tijela

Zaštitne rukavice te zaštitna odjeća i/ili ogrtač od otpornog materijala, a po potrebi i gumene čizme.

Kao materijali otporni prema diizobutil-ketonu navode se: polivinil-alkohol, nitril, butil guma, klorirani polietilen i neki drugi. Otpornost tih materijala može biti različita, a ovisi i o uvjetima i trajanju upotrebe.

### Zaštitna sredstva opće namjene

To su tuševi koji daju obilan mlaz vode umjerene temperature i tlaka te ispiralice za oči; najprikladnije su ispiralice koje rade na principu vodoskoka (fontane).

## USKLADIŠTENJE

Diizobutil-keton treba skladištiti u skladu s propisima o držanju zapaljivih tekućina. Skladišna prostorija treba da je dovoljno daleko od radnih/boravišnih prostorija/zgrada; ona treba da je

suha, hladna, dobro ventilirana i zaštićena od izravnog sunčevog svjetla, a električne instalacije i rasvjetna tijela treba da su sigurni od iskre.

U skladišnoj prostoriji treba držati ograničenu količinu otapala. Propisno označeni spremnici treba da su uvijek dobro zatvoreni. Prazne spremnike treba držati odvojeno od punih i prikladno označiti; oni mogu sadržavati ostatke tog otapala koji su također škodljivi/opasni.

U prostoriji u kojoj se skladišti diizobutil-keton ne smiju se upotrebljavati izvori topline i zapaljivanja ni držati tvari s kojima bi otapalo moglo reagirati (npr. jaki oksidansi). Spremnike treba povremeno provjeravati da nisu oštećeni i da ne propuštaju. U skladišnoj prostoriji ne smije se pušiti ni paliti plamen. Skladišni prostor treba obilježiti odgovarajućim znakovima upozorenja, a pristup i rukovanje spremnicima dopustiti samo ovlaštenim osobama.

U neposrednoj blizini skladišnog prostora treba držati opremu i sredstva za intervenciju u izvanrednoj situaciji.

## POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolije diizobutil-keton, predlaže se postupiti na ovaj način:

(1) Sve osobe moraju odmah napustiti dotični prostor pazeći da ne dođu u dodir s tekućinom.

(2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu zaduženu za provođenje zaštitnih mjera.

(3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom, što uključuje i izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica. One moraju isključiti sve potencijalne izvore zapaljivanja uključujući i električnu struju, otvoriti prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti radnu prostoriju.

Ako se prolije veća količina diizobutil-ketona, treba spriječiti izlijevanje tekućine u kanalizaciju i u prostore na nižoj razini.

## DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolije **mala** količina diizobutil-ketona, tekućina se posipa suhim pijeskom ili dijatomejskom zemljom ili nekim drugim inertnim adsorbentom, materijal pokupi i stavi u označeni hermetizirani kontejner. Taj se materijal može spaliti na otvorenom prostoru, na mjestu odobrenom za takav postupak: kutija(-e) od tvrdog kartona ispunjena(-e) otpadnim materijalom stavi se u jamu iskopanu u zemlji, prekrije komadićima drva i otpadnog papira, prelije nekim lako zapaljivim otapalom (alkohol, benzen) i zapali iz udaljenosti od desetak metara pomoću trake nasipane pilovine natopljene istim otapalom.

Ako se prolije **veća** količina diizobutil-ketona, treba spriječiti širenje tekućine ograđivanjem s vrećama napunjenim pijeskom. Ako je moguće, dio ograđene prolivene tekućine treba pokupiti, npr. uređajem koji djeluje na sličnom principu kao uređaj za prikupljanje prolivene žive. Ostatak tekućine posipa se nekim inertnim adsorbentom, materijal pokupi i stavi u obilježeni kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj materijal može se spaliti u spalionici industrijskih otpadnih tvari ili predati ovlaštenom poduzeću za zbrinjavanje opasnog otpada.

Mjesto prolijevanja diizobutil-ketona u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, oprati vodom.

Otpadni neupotrebljivi diizobutil-keton može se uništiti uštrcavanjem u plamenu komoru peći za spaljivanje gorivih tekućina.

## ODREĐIVANJE DIIZOBUTIL-KETONA U ZRAKU

Koncentracija diizobutil-ketona u zraku može se odrediti metodom plinske kromatografije. Princip je sljedeći: određeni volumen zraka siše se kroz cjevčicu s aktivnim ugljenom, adsor-

birani diizobutil-ke-ton desorbira ugljikovim disulfidom i u alikvotnom dijelu otapala odredi količina diizobutil-ke-tona plinskom kromatografijom (FID detektorom). Ta metoda opisana je u NIOSH Manual of Analytical Methods 2<sup>nd</sup> Ed., Vol. 3/S 358.

Određivanje diizobutil-ke-tona 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 ispitivanje kvalitete, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti.

### ZAŠTITA OKOLIŠA

Otpadni materijal koji sadrži diizobutil-ke-ton u bilo kojem obliku ne smije se izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke. Nema podataka o dopustivoj koncentraciji tog otapala u vodi.

Manja količina otpadnog materijala koji sadrži diizobutil-ke-ton može se uz određene uvjete uništiti spaljivanjem na otvorenom (vidi "Detoksikacija/Dekontaminacija").

### PRIJEVOZ

Diizobutil-ke-ton se obilježava i prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

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

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

Podrobnije o propisima u vezi s prijevozom opasne robe vidi u N.N. br. 97/1993 i br. 54/1995.

### Havarija prilikom prijevoza

Ako prilikom cestovnog prijevoza diizobutil-ke-tona dođe do propuštanja spremnika i prolijevanja tekućine, zaustavite vozilo, ako je moguće, na mjestu koje je udaljeno 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 prolije velika količina diizobutil-ke-tona, treba spriječiti širenje tekućine u okoliš. Tekućinu treba posipati suhim pijeskom ili suhom smrvljenom zemljom, materijal s adsorbiranim otapalom pokupiti i prebaciti u obilježeni kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj otpad treba smatrati opasnim i najbolje je predati ga poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje otpadnih kemijskih tvari.

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 diizobutil-ke-tonu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habuš.