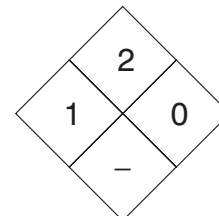


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

228

ETIL-BUTIL-KETON (Ethyl Butyl Ketone)



CAS br. 106-35-4

UN/NA 1224

KEMLER br. 30

SINONIM: 3-Heptanon, heptan-3-on, EBK

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 predgrijati da bi se zapalile. Tvari tog stupnja zapaljivosti u normalnim uvjetima ne stvaraju zapaljive smjese sa zrakom, ali zagrijavanjem može nastati dovoljno para da 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: C₂H₅COC₄H₉

Relativna molna masa: 114,18

Fizički oblik: bezbojna tekućina

Miris: po voću

Vrelište: 148 °C

Talište: -37 °C

Relativna gustoća (voda = 1): 0,82

Relativna gustoća para (zrak = 1): 3,95

Tlak para (20 °C): 5,3 mbar (4 mm Hg)

Topljivost u vodi: neznatna

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

Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi; povećavaju rizik od zapaljivanja i eksplozije.

MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Prema Pravilniku o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim granitnim vrijednostima (N.N. br. 92/1993) maksimalno dopustiva koncentracija etil-butil-ketona je:

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište (otv. posuda): 46,1 °C

Temperatura zapaljenja: –

Granice eksplozivnosti: –

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva etil-butil-ketona

Umjereno zapaljiva tekućina; dodir s jakim oksidansima povećava zapaljivost. Gorenjem tekućine nastaju plinovi ugljikov dioksid i monoksid.

Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s etil-butil-ketonom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, ako je to bez rizika. U protivnom treba ih hladiti polijevanjem vodom.

Gašenje požara

Ovisno o jačini požara i o postojećim uvjetima prikladna sredstva za gašenje su ugljični dioksid, prahovi i pjene (FFFP, AFFF, AR); voda nije prikladna, a za sniženje temperature zraka u okolini spremnika može se upotrijebiti vodeni sprej.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Zbog srazmjerno visokog vrelišta i niskog tlaka para opasnost od eksplozija pri normalnim uvjetima rada je mala. Opasnost postoji u slučaju izlaganja etil-butil-ketona povišenim temperaturama, odnosno stvaranja eksplozivnih smjesa sa zrakom.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Etil-butil-keton se upotrebljava kao otapalo, kao intermedijar za sinteze nekih organskih spojeva, u prehrambenoj industriji, kao otapalo za nitrocelulozne i vinilne smole itd.

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)

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

Najugroženiji su: oči, koža, dišni sustav.

Djelovanje na organizam

Kratkotrajno (akutno) izlaganje

Tekućina jako nadražuje oči i kožu na kojoj može prouzročiti osip i osjećaj žarenja.

Pare nadražuju sluznice očiju, nosa i grla. Udisanje para veće koncentracije djeluje narkotički i može prouzročiti vrtoglavicu i nesvijest.

Dugotrajno (kronično) izlaganje

Često ili stalno izlaganje kože djelovanju etil-butil-ketona može biti uzrokom suhoće i pucanja kože, odnosno dermatitisa.

Nema specifičnih informacija o mogućem kancerogenom ili teratogenom djelovanju etil-butil-ketona ili o njegovom djelovanju na reprodukciju.

PRVA POMOĆ

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

ETIL-BUTIL-KETON

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE PRI RADU

Udisanje: osobu izvedite odmah na čisti zrak ili uklonite izvor onečišćenja zraka; ako je prestala disati, treba odmah primijeniti umjetno disanje (npr. metodu "usta na usta"), a ako je prestao rad srca, odmah primijeniti kardio-pulmonalnu reanimaciju (stručna osoba!). U težem slučaju osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

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

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

Gutanje tekućine: potrebna je hitna liječnička pomoć! Osoba treba odmah isplahnuti usta vodom a potom popiti 2–3 dol vode. Ne poticati na povraćanje! Ako osoba spontano povraća, nakon povraćanja neka ponovo popije čašu vode.

VAŽNO! Osobi koja je u nesvijesti ili ima grčeve ne smije se ništa stavljati u usta! Ako liječnik nije odmah dostupan, osobu treba 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 etil-butil-ketonom 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 uka-

zuje 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 etil-butil-ketonom prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

ETIL-BUTIL-KETON

UPOZORENJE! ZAPALJIVA TEKUĆINA!

- Ne izlagati djelovanju topline.
- Ne udisati pare.
- Upotrebljavati u dobro ventiliranoj prostoriji.

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

Ventilacija radnog prostora

U ograničenom radnom prostoru gdje se radi/rukuje etil-butil-ketonom, treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju. Ventilacijski sustav treba biti protueksplozivno zaštićen i uzemljen; ne smije se priključiti na druge ventilacijske sustave, već kontaminirani zrak treba ispuštati izravno u vanjsku atmosferu.

Tehnološke procese u kojima se etil-butil-keton podvrgava povišenoj temperaturi treba provoditi u zatvorenim sustavima, po mogućnosti u izoliranom prostoru.

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

U radnom prostoru gdje se stalno upotrebljava etil-butil-keton treba u određenim vremenskim razmacima provjeravati čistoću zraka.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- U radnom prostoru treba držati samo onoliko etil-butil-ketona koliko će se utrošiti dotičnog dana.
- Dok nisu u upotrebi, spremnike s etil-butil-ketonom treba držati dobro zatvorenima.
- Spremnike treba držati podalje od izvora topline i od mogućih izvora zapaljivanja (otvoreni plamen, uređaj koji iskri i sl.).
- Odjeću/obuću kontaminiranu etil-butil-ketonom treba odmah skinuti, osobito ako je od popusnog materijala i odložiti u hermetizirani kontejner; mjesta na tijelu poprskana tim otapalom treba odmah i temeljito oprati vodom.
- U radnom prostoru ne smije se jesti, piti ni pušiti! Prilaz tom prostoru treba obilježiti prikladnim znakovima upozorenja.
- U blizini radnog prostora gdje se upotrebljava etil-butil-keton, treba držati u pripremi opremu i sredstva za intervencije u izvanrednim situacijama (prolijevanje otapala, propuštanje spremnika, požar i sl.) uključujući i prikladna osobna zaštitna sredstva.

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 500 ppm etil-butil-ketona može se upotrebljavati respirator s kemijskim filtrom (kanisterom) za apsorpciju organskih para a za koncentracije do 1.000 ppm isti uređaj ali s potpunom zaštitom lica. Za koncentracije do 2.500 ppm mogu se koristiti plinska maska s filtrom za apsorpciju organskih para (upotreba vremenski ograničena) ili cijevna maska s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat, oba uređaja s potpunom zaštitom lica. Za veće i nepoznate koncentracije para predlaže se cijevna maska s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom.

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

Zaštita očiju

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

Zaštita tijela

Upotrebljavaju se zaštitni ogrtač i/ili zaštitna odjeća te rukavice od otpornog materijala i gumene čizme. Kao materijali otporni prema etil-butil-ketonu navode se nitril-/butil-guma, polivinil-alkohol, klorirani polietilen i neki drugi. Otpornost tih materijala može biti različita i ovisi o uvjetima upotrebe, odnosno namjeni.

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

Etil-butil-eton treba skladištiti u skladu s propisima o držanju zapaljivih tekućina. Skladišna prostorija treba da je suha, hladna, zaštićena od izravnog sunčevog svjetla i dobro ventilirana. Električne instalacije i rasvjetna tijela treba da su zaštićeni od iskrenja. Prostor u kojem se drže spremnici s etil-butil-ketonom mora biti dovoljno daleko od radnih/boravišnih prostorija. Propisno označene pune spremnike treba držati odvojeno od prikladno označenih praznih spremnika i povremeno provjeravati da su dobro začepljeni i da nisu oštećeni.

Preporučuje se skladištiti ograničenu količinu etil-butil-ketona. U skladišnom prostoru ne smiju se držati/upotrebljavati izvori topline i zapaljivanja ni držati tvari s kojima bi otapalo moglo nepoželjno reagirati (jaki oksidansi); u tom prostoru ne smije se pušiti ni paliti plamen.

Prilaz skladišnom prostoru treba obilježiti odgovarajućim znacima upozorenja, a ulaz i rukovanje spremnicima dopustiti samo ovlaštenim osobama.

U neposrednoj blizini skladišta u kojem se drži etil-butil-eton treba držati opremu i sredstva za intervencije u izvanrednim situacijama (propuštanje spremnika, proljevanje otapala, požar i sl.).

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru proljeje etil-butil-eton, 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/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 uređaj za zaštitu disanja. One moraju ukloniti/isključiti potencijalne izvore zapaljenja uključujući i električnu struju, otvoriti prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti radnu prostoriju.

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru proljeje **mala** količina etil-butil-ketona, može se pokupiti debljim slojem upijajućeg papira ili posipati suhim pijeskom; materijal s adsorbiranom tekućinom prenese se u dobro ventiliranu smradnu komoru, pusti ispariti a potom se spali. Može se raditi i tako da se taj materijal spali na otvorenom, na nekom prikladnom mjestu.

Ako se proljeje **veća** količina etil-butil-ketona, treba spriječiti izlivanje tekućine u kanalizaciju i u prostore na nižoj razini. Širenje tekućine može se spriječiti ograđivanjem vrećama ispunjenim suhim pijeskom, suhom smrvljenom zemljom ili dijatomejskom zemljom. Ako se radi o velikoj količini tekućine, dio tekućine može se pokupiti uređajem koji funkcionira na istom principu kao i uređaj za prikupljanje prolivene žive. Ostatak tekućine posipa se suhim pijeskom, 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 poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje otpadnih kemijskih tvari.

Otpadni/neupotrebljivi etil-butil-eton u obliku tekućine može se uništiti spaljivanjem; tekućina se pomiješa s nekim lakše zapaljivim otapalom (npr. alkoholom) i spali uštrcavanjem u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina.

Mjesto proljevanja etil-butil-ketona u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, oprati sapunastom i običnom vodom.

ODREĐIVANJE ETIL-BUTIL-KETONA U ZRAKU

Koncentracija etil-butil-ketona u zraku može se odrediti metodom plinske kromatografije: određeni volumen zraka siše se kroz cjevčicu s aktivnim ugljenom, adsorbirani keton se desorbira ugljikovim disulfidom i u ekvivalentnom dijelu eluata odredi plinskom kromatografijom pomoću detektora FID (NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed, DHEW Publication No. 77-157A (1977)).

Prisutnost etil-butil-ketona u zraku može se otkriti indikatorskom cjevčicom, npr. firme Dräger (cjevčica "Acetone 100/b"). Reakcija nije specifična, s cjevčicom reagiraju i drugi ketoni (iako različnom osjetljivošću) kao i neki aldehidi.

Određivanje etil-butil-ketona u atmosferi 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 koji 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 etil-butil-eton i materijal koji sadrži to otapalo ne smije se izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke. Nema podataka ni kriterija o dopustivoj koncentraciji etil-butil-ketona u vodi. Mala količina otpadnog materijala koji sadrži etil-butil-eton može se uništiti spaljivanjem na otvorenom, na prikladnom mjestu (v. "Detoksikacija i dekontaminacija").

PRIJEVOZ

Etil-butil-eton se obilježava i prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

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

U međunarodnom prijevozu željeznicom etil-butil-keton 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 etil-butil-ketona dođe do propuštanja spremnika, odnosno prolijevanja otapala, 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 pušite i ne palite plamen.

Ako propušta spremnik, treba pokušati privremeno začeptiti mjesto propuštanja pri čemu se ne smije koristiti alat koji iskri. Ako do prolijevanja otapala dođe na tvrdj podlozi (asfalt, beton), treba spriječiti širenje tekućine u okoliš (ograđivanje vrećama ispunjenima zemljom, kopanje jarka i sl.). Prolivenu tekućinu treba posipati suhom smrvljenom zemljom ili suhim pijeskom, materijal s adsorbiranim 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 upozoriti na mogućnost kontaminacija nadzemnih/podzemnih voda.

– • –

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