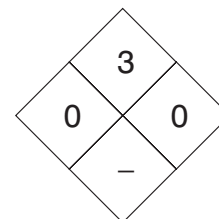


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

215

n-OKTAN *n*-Octane



CAS br. 11-65-9
UN/NA br. 1262
Kemler br. 33

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 0:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje u požaru ne stvaraju opasnost veću od opasnosti obične zapaljive tvari.

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 u normalnim uvjetima stabilne i koje pod utjecajem temperature ne reagiraju s vodom.

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: C₈H₁₈; strukturna: CH₃(CH₂)₆CH₃

Relat. molna masa: 114,22

Fizički oblik: bezbojna tekućina

Miris: poput benzina; u zraku se može osjetiti koncentracija 150 ppm.

Vrelište: 126 °C

Talište: -56,7

Relat. gustoća (voda = 1): 0,70 (20 °C)

Relat. gustoća para (zrak = 1): 3,94

Tlak para: 13,9 mbar (10,45 mm Hg)

Topljivost u vodi: netopljiv

Topljivost u drugim otapalima: potpuno se miješa s većinom organskih otapala; slabo topljiv u alkoholu.

Ostale značajke: normalno stabilan spoj; ne djeluje korozivno na metale. Dodir s tvarima koje djeluju jako oksidirajuće (peroksidi, perklorati, nitrati itd) povećava rizik od požara i eksplozija.

NAJVIŠA DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

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

ničnim vrijednostima (NN br. 92/1993) maksimalno dopustiva koncentracija *n*-oktana je

ppm..... 500

mg m⁻³..... 2 350

Preračunavanje koncentracija:

1 ppm = 4,67 mg m⁻³

1 mg m⁻³ = 0,24 ppm (25 °C)

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: 13 °C

Temperatura zapaljenja: 206 °C

Granice eksplozivnosti para: 1,0 – 6,5 vol.%; vjerojatno je da se mogu zapaliti i statičkim elektricitetom.

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva *n*-oktana

Lako zapaljiva tekućina čije pare sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese. Termičkom razgradnjom *n*-oktana nastaju plinovi ugljikov dioksid (CO₂) i ugljikov monoksid (CO).

Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s *n*-oktanom treba ukloniti iz zone opasnosti, ako je to bez rizika; u protivnom treba ih hladiti polijevanjem vodom.

Gašenje požara

Ovisno o jačini požara i okolnim uvjetima požar se može gasiti ugljikovim dioksidom, prahom i pjenom; voda nije prikladna: *n*-oktan je netopljiv u vodi i kao lakši pliva na površini, pa se požar može proširiti.

Pare *n*-oktana su teže od zraka, šire se po tlu i mogu privući plamen iz veće udaljenosti. Vodeni sprej može poslužiti za raspršivanje para, apsorpciju topline, hlađenje spremnika i za zaštitu okolnog materijala ugroženog požarom.

OBJAŠNJENJA ZA

- sustavne oznake za klasifikaciju tvari s obzirom na opasnost u požaru
- označavanja 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

Zaštita se svodi na sprječavanje izlaganja spremnika uvjetima koji mogu prouzročiti eksploziju (izlaganje povišenim temperaturama, dodir s izvorom zapaljivanja ili s inkompatibilnim tvarima, npr. jakim oksidansima). Dobro zatvorene spremnike s *n*-oktanom treba držati daleko od izvora topline i zapaljivanja.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Oktan se upotrebljava: kao otapalo, za proizvodnju pogonskih goriva za automobilske i avionske motore, za proizvodnju benzena i aromata na bazi toluena i ksilena, za azeotropne destilacije i kao intermedijer u raznim organskim sintezama.

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

Najugroženiji su: koža, oči, dišni sustav.

Djelovanje na organizam

Učinci kratkotrajnog (akutnog) djelovanja

Tekućina nadražuje oči uz pojavu bola i crvenila a može nadražiti i kožu. Pare *n*-oktana nadražuju oči i sluznice nosa i grla; mogući znaci djelovanja: vrtoglavica, glavobolja, tromost, mučnina, teško disanje, smušenost; u velikoj koncentraciji može prouzročiti nesvijest pa i smrt.

Ako se tekućina proguta, mogući znaci djelovanja su: glavobolja, mučnina, povraćanje, depresija, naticanje trbuha. Oralna toksičnost oktana je mala osim ako tekućina aspiracijom dospije u pluća; u tom slučaju dolazi do jakog nadražaja pluća (kemijski pneumonitis) i oštećenja plućnog tkiva uz pojavu edema, što može izazvati smrt.

Koncentracija u zraku neposredno opasna po život i zdravlje je 5000 ppm.

Učinci dugoročnog (kroničnog) djelovanja

Nema dovoljno podataka o mogućem kancerogenom, teratogenom i mutagenom djelovanju oktana ni o djelovanju na reprodukciju. Akumulacija oktana u organizmu nije vjerojatna jer se brzo metabolizira i metaboliti izlučuju. Često ili stalno izlaganje kože djelovanju oktana može prouzročiti dermatitis.

PRVA POMOĆ

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

n-OKTAN

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: osobu treba odmah izvesti na čisti zrak; ako teško diše, treba primijeniti umjetno disanja (npr. metodu "usta na usta") i odmah pozvati liječnika. Ako je prestao rad srca, treba odmah primijeniti kardio-pulmonalnu reanimaciju.

Dodir s očima: treba ih odmah ispirati tekućom, mlakom vodom, barem 20 minuta; čistim prstima treba rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Ako se pojavi crvenilo, treba nastaviti s ispiranjem još neko vrijeme, a potom zatražiti savjet liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: ako je trajao duže vrijeme, mjesto dodira treba ispirati oko 20 minuta blagim mlazom mlake tekuće vode. Ako je oktanom kontaminirana odjeća/obuća, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala; prije pranja treba skinuti predmete kao što su kožnato remenje, ručni sat i sl. Kontaminiranu odjeću treba odložiti u kontejner s hermetiziranim poklopcem.

Gutanje: treba hitno pozvati liječnika! Osoba neka odmah popije oko 3 dcl mlake vode. NE poticati na povraćanje! Ako osoba povraća spontano, neka ponovno popije 3 dcl vode; ako ima grčeve ili je blizu nesvijesti, ne smije joj se ništa stavljati u usta! Potrebno je ispiranje želuca!

VAŽNO! 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

Osobe koje rade/rukuju oktanom moraju poznavati njegova osnovna svojstva i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu s tom zapaljivom tekućinom. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice kojima se ukazuje na prirodu tog ugljikovodika 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 *n*-oktan. Za obilježavanje takvih spremnika prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

n-OKTAN

OPASNOST! ZAPALJIVA TEKUĆINA I PARE!

- Upotrebljavati samo u dobro ventiliranoj prostoriji.
- Držati daleko od izvora topline i zapaljivanja!

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

Ventilacija radnog prostora

U radnoj prostoriji/prostoru gdje se upotrebljava oktan, treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju, a po potrebi i lokalni odsis para.

Ventilacijski sustav treba da je zaštićen od iskrenja i propisno uzemljen i ne smije se priključiti na druge ventilacijske sustave; kontaminirani zrak treba odvoditi izravno u vanjsku atmosferu.

Procese u kojima se oktan podvrgava povišenim temperaturama treba provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima, najbolje u izoliranom prostoru. Ako se ventilacijom i drugim mjerama ne može postići da koncentracija para oktana u radnom prostoru bude manja od maksimalno dopustive, pri radu/boravku u takvoj atmosferi treba upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja; povremeno treba provjeravati koncentraciju para u tom prostoru.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- U radnom prostoru gdje se upotrebljava oktan, ne smije se paliti plamen ni upotrebljavati uređaji koji iskre ili razvijaju toplinu.
- Na radnom mjestu preporučuje se držati samo onoliko oktana koliko će se utrošiti istog dana; tekućinu treba držati u spremniku namijenjenom držanju lako zapaljivih tekućina.
- Spremnici u kojima se drži oktan treba da su propisno uzemljeni i dobro začepljeni; pri otvaranju metalnog spremnika treba upotrebljavati alat koji ne iskri.
- U radnom prostoru gdje se radi/rukuje oktanom rasvjetna tijela i električne instalacije treba da su zaštićeni od iskrenja.
- Radnu odjeću poprskanu oktanom treba odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala i odložiti u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Mjesta eventualnog dodira tekućine s kožom treba odmah dobro oprati.

– Odijelo koje je jako kontaminirano oktanom ne smije se odnositi kući na pranje; taj posao treba povjeriti osobi koja je upoznata sa značajkama tog spoja.

– U prostoriji/prostoru u kojem se radi/rukuje oktanom ne smije se pušiti, piti ni jesti.

– U blizini prostora gdje se radi s *n*-oktanom treba na lako i brzo dostupnom mjestu držati u pripremi opremu/sredstva za intervenciju u izvanrednoj situaciji (propuštanje spremnika, proljevanje tekućine, naglo isparivanje, požar...).

OSOBNJA 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 osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

Zaštita dišnih organa

Ako se tehničko-tehnološkim i drugim mjerama ne može postići da atmosfera u radnom prostoru sadrži manje od MDK oktana, onda prilikom rada/boravka u tom prostoru treba upotrijebiti uređaj za zaštitu disanja. Za koncentracije do približno 1.000 ppm može se upotrebljavati (ograničeno vrijeme) respirator s kemijskim filtrom za zaštitu od organskih para. Za koncentracije do približno 1 875 ppm: respirator s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom ili izolacijski aparat. Za koncentracije do približno 3 750 ppm: izolacijski aparat ili respirator s dovodom čistog zraka, oba uređaja s potpunom zaštitom lica. Za koncentracije do 5 000 ppm ili nepoznate koncentracije oktana preporučuje se izolacijski aparat pod pozitivnim tlakom ili respirator s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom, oba uređaja s potpunom zaštitom lica. Osobe koje su zbog prirode posla ili uvjeta rada primorane upotrebljavati uređaje za zaštitu disanja moraju poznavati način provjeravanja, upotrebe, čišćenja i održavanja takvih uređaja, u protivnom posljedice mogu biti vrlo teške.

Zaštita očiju

Kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice i/ili plastični štitnik za lice; služe kao zaštita od prskanja tekućine.

Zaštita tijela

Zaštitna odjeća i/ili zaštitni ogrtač od otpornog, nepropusnog materijala, zaštitne rukavice i gumene čizme. Materijali otporni prema oktanu su npr. neopren, nitril, nitril+PVC; manje otpornima smatraju se prirodna guma, PVC, butil/neopren, neopren/prirodna guma. Izbor materijala može ovisiti o prirodi posla i o trajanju zaštite.

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 sa štetnim tvarima.

USKLADIŠTENJE

Skladišna prostorija mora biti izrađena u skladu s propisima o držanju zapaljivih tekućina; prostorija mora biti suha, hladna, dobro ventilirana i zaštićena od izravnoga Sunčevog svjetla. Ventilacijski sustav, rasvjetna tijela i električne instalacije trebaju biti zaštićeni od iskrenja. Skladišna prostorija trebaju biti odvojena i dovoljno daleko od radnih/boravišnih prostorija/zgrada; u toj prostoriji/prostoru ne smiju se upotrebljavati izvori topline i zapalji-

vanja ni držati tvari s kojima bi oktan mogao nepoželjno reagirati (vidi "Fizičko-kemijska svojstva – Ostale značajke").

Označeni spremnici treba da su propisno uzemljeni i uvijek dobro zatvoreni. Prazne spremnike treba držati odvojeno od punih; oni također moraju biti dobro zatvoreni, jer mogu sadržavati ostatke tekućine i pare.

Blizu skladišta treba držati u pripremi opremu za hitne intervencije u izvanrednim situacijama (propuštanje spremnika/proljevanje tekućine, požar i sl.). Pristup skladišnoj prostoriji/prostoru kao i rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolje oktan, predlaže se postupiti na ovaj način:

- 1) Sve osobe moraju odmah napustiti prostor pazeći da ne dođu u dodir s prolivenom tekućinom;
- 2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu zaduženu za provođenje zaštitnih mjera te vatrogasnu službu;
- 3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe opremljene potpunom 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 zapaljivanja uključivši i električnu struju, otvoriti vrata i prozore i forsiranom ventilacijom provjetriti prostoriju.

DETOKSIKACIJA/DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolje mana količina oktana, tekućina se posipa suhim pijeskom ili suhom smrvljenom zemljom ili dijamantskom zemljom, materijal pokupi i stavi u kutiju od tvrdog kartona. Kutija s otpadnim materijalom može se spaliti na otvorenom, na nekom udaljenom i prikladnom mjestu: iskopa se jama, u nju stavi kutija, prekrije komadićima drvla (treskama) i papirom, sve navlaži alkoholom ili benzenom i zapali iz daljine od desetak metara, pomoću trake nasipane pilovine natopljene zapaljivim otapalom. Osoba koja obavlja spaljivanje mora stati s onu stranu plamena odakle puše vjetar i ne smije napustiti to mjesto dok se vatra potpuno ne ugasi.

Ako se prolje veća količina oktana, treba spriječiti izlivanje tekućine u kanalizaciju i u prostore na nižoj razini (npr. ograđivanjem vrećama napunjenim suhom zemljom). Ako je to moguće, dio ograđene tekućine treba pokupiti uređajem koji funkcionira na istom principu kao i uređaj za prikupljanje prolivene žive; prikupljena tekućina može se podvrgnuti recikliranju. Ostatak tekućine posipa se suhim pijeskom, materijal pokupi, stavi u kutije od tvrdog kartona a ove u označeni kontejner s hermetiziranim poklopcem. Te se kutije s otpadnim materijalom spale u spalionici industrijskih otpadnih tvari ili predaju na daljnji postupak ovlaštenom poduzeću za zbrinjavanje kemijskog otpada. Onečišćeni/otpadni oktan može se uništiti raspršivanjem u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina.

Mjesto proljevanja oktana u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, dobro oprati vodom.

ODREĐIVANJE *n*-OKTANA U ZRAKU

Koncentracija *n*-oktana u zraku određuje se metodama plinske kromatografije i IR-spektrometrije. Taj posao 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

Neupotrebljivi *n*-oktan kao i otpadni materijal koji sadrži to otapalo ne smije se izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke, već ga treba uništiti na jedan od načina opisanih u odjeljku "Detoksikacija/Dekontaminacija". Nema podataka o dopustivoj koncentraciji *n*-oktana u vodi.

PRIJEVOZ

n-Oktan se obilježava i u transportu prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

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

U međunarodnom prijevozu željeznicom *n*-oktan 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 *n*-oktana dođe do propuštanja spremnika, odnosno izlivanja tekućine, zaustavite vozilo što pri-

je na mjestu koje je podalje 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 *n*-oktana po tvrdoj podlozi (asfalt, beton), treba spriječiti širenje tekućine u okoliš (npr. ograđivanjem vrećama ispunjenim suhom smrvljenom zemljom, kopanjem zaštitnog jarka). Prolivenu tekućinu treba posipati suhim pijeskom ili suhom zemljom, materijal pokupiti i staviti u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Ovaj otpadni materijal najbolje je predati na daljnji postupak poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje kemijskog otpada; materijal se može zakopati i u zemlju, na mjestu odabranom za odlaganje otpadnih kemijskih tvari. Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti kao što je već opisano, a okolno stanovništvo treba upozoriti na opasnost od zapaljivanja i na mogućnost onečišćenja nadzemnih i podzemnih voda.

– • –

Ovaj prikaz o *n*-oktanu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habuš.