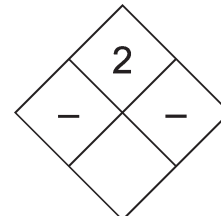


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

203

CIKLOPENTADIEN (Cyclopentadiene)



CAS br. 542-92-7

UN/NA br. –

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

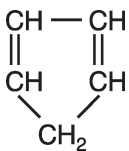
Stupanj škodljivosti: –

Stupanj zapaljivosti: 2

Ovaj 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 mogu stvarati dovoljnu količinu pare da se stvore takve smjese.

Stupanj reaktivnosti: –

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: C₅H₆; strukt.: 

Relat. molna masa: 66,1

Fizički oblik: bezbojna tekućina

Miris: slatkast, podsjeća na terpentin

Vrelište: 42,5 °C

Talište: –85 °C

Tlak para (20 °C): 532 mbara (400 mm Hg)

Relat. gustoća tekućine: 0,80

Relat. gustoća para: 2,28

Topljivost u vodi: netopljiv

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

Ostala svojstva: umjereno zapaljiva tekućina; povišena temperatura i tlak mogu izazvati žestoku razgradnju spoja.

Inkompatibilne tvari: oksidansi (nitrati, peroksidi perklorati, permanganati i sl.), jake kiseline (sumporna, solna, dušična), kisik, dušikovi oksidi.

MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

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 ciklopentadiena je

ppm75

mg · m⁻³200

Koncentracija ciklopentadiena neposredno opasna po život i zdravlje je 750 ppm.

Preračunavanje koncentracija:

1 mg · m⁻³ = 0,4 ppm1 ppm = 2,6 mg · m⁻³

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: 25 °C

Temperatura zapaljenja: – (nema podataka)

Granice eksplozivnosti: – (nema podataka)

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva ciklopentadiena

Ciklopentadien je umjereno zapaljiva tekućina skupine IC; treba je predgrijati da bi se zapalila. Pri normalnoj temperaturi i tlaku sa zrakom ne stvara eksplozivne smjese. Pare su teže od zraka i mogu se skupljati na razini poda. Produkti termičke razgradnje su ugljikov dioksid i monoksid.

Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s ciklopentadienom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, ako je to bez rizika; u protivnom treba ih hladiti polijevanjem vodom. Ako se zagriju, prijeti opasnost od eksplozije.

Gašenje požara

Požar u neposrednoj blizini spremnika s ciklopentadienom kao i zapaljeni ciklopentadien mogu se gasiti ugljikovim dioksidom i pjenama (proteinska, fluoroproteinska). Voda nije prikladna za gašenje zapaljene prolivene tekućine jer je ciklopentadien netopljiv u vodi, a kao specifički lakši pliva na površini vode.

Požar koji neposredno prijeti spremnicima s ciklopentadienom treba gasiti iz sigurne udaljenosti zbog opasnosti od eksplozije. Osobe koje gasе požar moraju nositi prikladna osobna zaštitna sredstva. Za zaštitu disanja mogu se upotrebljavati, ovisno o postojećim uvjetima plinska maska s kanisterom za zaštitu od organskih para (tip AX) i/ili maska za zaštitu od ugljikovog monoksida ili izolacijski aparat.

Podrobnije informacije o gašenju požara: N.N. br. 58/1993.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Ciklopentadien se upotrebljava npr. kao intermedijer u proizvodnji sintetskih smola te u proizvodnji različitih pesticida.

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)

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

Najugroženiji su: dišni sustav, koža, oči.

Djelovanje na organizam

Akutni lokalni učinci: Dodir tekućine s kožom uzrokuje osjećaj žarenja i osip na koži. Pare nadražuju sluznice očiju, nosa i grla.

Kronični učinci: Učestali dodir ciklopentadiena s kožom može prouzročiti alergiju koja može trajati mjesecima, pa i godinama, u takvom slučaju već i vrlo slabo izlaganje tom spoju može izazvati svrbež i osip na koži.

Ciklopentadien nije testiran na kancerogenost niti ima podataka o mogućem djelovanju na reprodukciju.

Osobe koje rade na poslovima gdje stalno dolaze u dodir s ciklopentadienom, moraju se povremeno podvrgavati liječničkom pregledu, osobito u slučaju pojave znakova djelovanja tog spoja; pažnju treba obratiti osobito na moguće promjene na koži.

PRVA POMOĆ

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

CIKLOPENTADIEN

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje para: osobu odmah izvedite na čisti zrak. Ako teško diše ili je disanje prestalo, odmah primijenite umjetno disanje, npr. metodu "usta na usta". Ako je prestao rad srca, odmah primijenite postupak kardio-pulmonalne reanimacije (stručna osoba!). U težem slučaju nakon pružanja prve pomoći osobu odmah otpremite u bolnicu.

Dodir s očima: treba ih odmah ispirati blagim mlazom mlake vode, barem 20 minuta; čistim prstima treba rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Ako podražaj u očima potraje i nakon ispiranja, treba nastaviti ispiranjem još nekoliko minuta, a nakon toga eventualno za tražiti savjet liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: mjesto dodira treba odmah dobro oprati sapunom i vodom; ako je kontaminirana i odjeća, treba je odmah skinuti, što vrijedi i za predmete kao što su ručni sat, kožni remen i sl. Kontaminiranu odjeću treba odložiti u označeni kontejner s poklopcem.

Gutanje: ako je osoba pri svijesti i ako nema grčeve, neka popije oko 3 dcl mlake vode kako bi se progutana tekućina razrijedila. Ne poticati na povraćanje! Nakon toga potrebna je hitna liječnička pomoć (ispiranje želuca!). Ako osoba spontano povraća, neka ponovno popije 2–3 dcl vode.

Kontaminirana odjeća/obuća: treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala i odložiti u označeni kontejner s poklopcem. Prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati sapunom. Kontaminirana odjeća ne smije se odnositi kući na pranje, već taj posao treba povjeriti osobi koja je upoznata sa svojstvima ciklopentadiena.

VAŽNO! U slučaju teže nezgode treba prvu pomoć pružiti što brže i istodobno pozvati liječnika ili treba osobu hitno otpremiti u bolnicu. Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti da nesrećeni 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 ciklopentadienom moraju poznavati njegova osnovna svojstva i rizike kojima se izlažu ako se ne

pridržavaju temeljnih propisa i uputa o zaštiti na radu s opasnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice kojima se ukazuje na prirodnu opasnosti i daju preporuke o ponašanju u slučaju nezgode i u izvanrednim situacijama. Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži ciklopentadien. Prikladna su ova upozorenja:

CIKLOPENTADIEN

ZAPALJIVA TEKUĆINA. DJELUJE NADRAŽUJUĆE.

- Držati podalje od topline i izvora zapaljenja!
- Tekućina nadražuje kožu! Ne udisati pare!

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

Ventilacija radnih prostorija

U prostoru gdje se radi/rukuje ciklopentadienom treba osigurati prikladnu ventilaciju. Ventilacijski sustav mora biti zaštićen od iskrenja i uzemljen i ne smije se priključiti na druge ventilacijske sustave. Električni uređaji/oprema treba da su protueksplozivno zaštićeni. Ako se općom ventilacijom ne može postići da koncentracija para bude manja od maksimalno dopustive, treba primijeniti lokalni odsis para na mjestu njihova stvaranja ili upotrijebiti prikladan uređaj za zaštitu disanja.

Tehničko-tehnološki procesi u kojima se ciklopentadien podvrgava povišenoj temperaturi i/ili tlaku treba provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima, najbolje u odvojenom prostoru.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Na radnom mjestu treba držati samo onoliko ciklopentadiena koliko će se utrošiti istog dana; za vrijeme dok se ne upotrebljavaju, spremnici s ovom tekućinom moraju biti dobro zatvoreni.
- Blizu mjesta gdje se radi/rukuje ciklopentadienom, ne smiju se upotrebljavati izvori topline i zapaljivanja.
- Treba paziti da u radnom prostoru za vrijeme rada/rukovanja ciklopentadienom ne dođe do isparivanja tekućine ili stvaranja maglica.
- Metalne bačve s ciklopentadienom i prijevozna sredstva za njihov transport treba propisno uzemljiti.
- Pretakanje ciklopentadiena u druge spremnike/procesne posude treba obavljati pomoću automatske sisaljke.
- U prostoriji gdje se radi/rukuje ciklopentadienom, ne smije se paliti plamen, pušiti, jesti ni piti.
- Blizu prostorije/prostora gdje se radi/rukuje ciklopentadienom, treba držati u pripremi opremu za intervencije u slučaju izvanrednih situacija (propuštanje spremnika, prolijevanje tekućine, požar i sl.).

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. Međutim, prilikom obavljanja nekih poslova i u nekim situacijama upotreba osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

Osobna zaštitna sredstva

Zaštita dišnih organa: U atmosferi koja sadrži više od 75 ppm, ali manje od 750 ppm ciklopentadiena može se za kratkotrajnu zaštitu disanja upotrijebiti respirator s potpunom zaštitom lica

(maska) s kemijskim filtrom za apsorpciju organskih para ili maska s filtrom kroz koji se onečišćeni zrak potiskuje pomoću puhaljke; za zaštitu od nekoliko različitih oblika tog spoja (pare, maglica ...) može biti potrebno upotrijebiti kombinaciju predfiltra, filtra i kanistera.

U atmosferi koja sadrži više od 750 ppm ciklopentadiena ili nepoznatu koncentraciju para treba upotrebljavati cijevnu masku s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom ili izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

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

Zaštita očiju/lica: Kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice, eventualno i plastični štitnik za lice; upotrebljavaju se samo kao zaštita od prskanja tekućine, ukoliko se pri radu ne upotrebljava uređaj za zaštitu disanja.

Zaštita ruku: Zaštitne rukavice od otpornog materijala (guma, neopren, klorirani polietilen).

Zaštita tijela: Zaštitna odjeća od otpornog/nepropusnog materijala, gumena pregača. Otpornost pojedinih materijala ovisi i o trajanju i uvjetima upotrebe, pa se predlaže 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). Tuševi i ispiralice za oči treba postaviti blizu mjesta gdje se radi/rukujte tvarima štetnim za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Ciklopentadien treba skladištiti u skladu s propisima o čuvanju zapaljivih tekućina. Skladišna prostorija mora biti izgrađena od materijala otpornog prema požaru, suha, hladna, dobro ventilirana i zaštićena od izravnog sunčevog svjetla. Ventilacijski sustav, električne instalacije i rasvjetna tijela treba da su zaštićeni od iskrenja. Metalne spremnike s ciklopentadienom treba prikladno označiti, uzemljiti i postaviti tako da ispusni otvor bude okrenut prema gore. Spremnici treba da su dobro začepljeni, a prazne spremnike treba označiti i držati odvojeno od punih. Pri izlazu iz skladišne prostorije treba predvidjeti poprečni kanal prekriven rešetkom u kojem se ciklopentadien u slučaju prolijevanja ili propuštanja spremnika može zadržati i potom ukloniti. U skladišnom prostoru ne smiju se upotrebljavati izvori topline, pušiti, paliti plamen ni držati tvari s kojima bi ciklopentadien mogao opasno reagirati.

Prilaz skladišnoj prostoriji i samu prostoriju treba obilježiti prikladnim znakovima upozorenja, a pristup dopustiti samo ovlaštenim osobama.

Ako se ciklopentadien drži u velikim spremnicima (tankovima) na otvorenom, treba ih postaviti na postolja otporna prema požaru. Spremnike treba uzemljiti, priрубnice premostiti, a odušne ventile opremiti arestorima plamena. Tankove treba zaštititi od izravnog sunčevog svjetla, a ljeti i u vrućem podneblju eventualno i hladiti.

Blizu prostorije/prostora gdje se drže spremnici s ciklopentadienom, treba držati u pripremi opremu za intervencije u nepredviđenim situacijama (propuštanje spremnika, požar i sl.).

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolije ili dođe do propuštanja spremnika s ciklopentadienom, predlaže se postupiti na ovaj način:

- 1) Sve osobe treba da odmah napuste taj prostor; istodobno treba isključiti sve potencijalne izvore paljenja.
- 2) O incidentnoj situaciji treba **odmah** obavijestiti osobu, odnosno službu odgovornu za sprovođenje zaštite, eventualno i vatrogasnu jedinicu/službu.

3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom u koju je uključen i izolacijski aparat za disanje; one treba da otvore sve prozore i vrata i da forsiranom ventilacijom provjetre prostoriju. Treba spriječiti širenje prolivene tekućine i njezino izlivanje u kanalizaciju, jer to može izazvati požar na nekom drugom mjestu.

Ako je propustio spremnik u kojem se nalazi ciklopentadien, treba ga iznijeti na otvoreni prostor, postaviti tako da mjesto propuštanja bude okrenuto prema gore i tekućinu pretočiti u ispravan spremnik (cirkulacijska sisaljka); ako to nije moguće, treba privremeno začepiti mjesto propuštanja, a potom spremnik što prije isprazniti.

DETOKSIKACIJA/DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolije **mala** količina ciklopentadiena, treba je pokupiti debljim slojem upijajućeg papira ili posipati suhim pijeskom, dijatomejskom zemljom ili suhom smrvljenom zemljom, materijal prenijeti na limenu pliticu (ploču), staviti u dobro ventiliranu smradnu komoru i ostaviti da se tekućina ispari; nakon toga se zaostali materijal spali.

Ako se prolije **veća** količina ciklopentadiena, treba spriječiti širenje tekućine ograđivanjem vrećama ispunjenim suhim pijeskom, suhom zemljom ili drugim inertnim materijalom. Treba pokušati veći dio prolivene tekućine pokupiti uređajem koji djeluje na sličnom principu kao onaj za prikupljanje prolivene žive. Ostatak tekućine posipa se s nekim inertnim adsorbensom, materijal pokupi i stavi u vreće od otporne plastike ili u kutije od tvrdog kartona a ove u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj materijal kao i vreće s pijeskom natopljene ciklopentadienom najbolje je predati poduzeću/agenciji ovlaštenoj za zbrinjavanje opasnog kemijskog otpada. Taj otpadni materijal može se uništiti spaljivanjem u spalionici kemijskih otpadnih tvari; produkt potpune termičke razgradnje je ugljični dioksid.

Kad se tekućina prolivena u radnom prostoru ukloni, mjesto prolijevanja treba dobro oprati najprije sapunastom, a potom običnom vodom.

ODREĐIVANJE CIKLOPENTADIENA U ZRAKU

Jedna od mogućih metoda određivanja ciklopentadiena u zraku je tekućinska kromatografija: zrak se siše kroz cijevčicu s aktivnim ugljenom, adsorbirani ciklopentadien desorbira i podvrgne kromatografskoj analizi. Ova metoda opisana je u *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 31, 225 (1970).

Određivanje koncentracije ciklopentadiena 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. 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

Ciklopentadien se ne ubraja među tvari koje mogu ozbiljnije ugroziti okoliš. Tekućina se ne smije izljevati u kanalizaciju i u vodotoke; nema podataka o dopustivoj koncentraciji u vodi. Neupotrebljivi ciklopentadien, odnosno otpadne tvari koje sadrže taj spoj moraju se uništiti spaljivanjem.

PRIJEVOZ

Ciklopentadien se prevozi i u transportu označuje kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

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

U međunarodnom prijevozu željeznicom ciklopentadien 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 54/1995.

Havarija prilikom prijevoza

Ako prilikom cestovnog prijevoza ciklopentadiena dođe do propuštanja spremnika, odnosno prolijevanja tekućine, odmah zaustavite vozilo po mogućnosti podalje od javnih putova i isključite motor. Oko mjesta havarije osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i spriječite prilaz nepozvanim osobama. Unutar zaštitne zone ne palite plamen i ne pušite. O havariji odmah obavijestite najbliže organe sigurnosti (policija, vatrogasci) i pošiljatelja pošiljke. Treba pokušati mjesto propuštanja na spremniku privremeno začepiti; ne upotrebljavati alat koji iskri! Ako se ciklopentadien prolje po tvrdoj podlozi

(asfalt, beton), prolivenu tekućinu treba posipati suhim pijeskom ili suhom smrvljenom zemljom, materijal pokupiti i staviti u kutije od tvrdog kartona ili od čvrste otporne plastike, ove u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Ako se prolje velika količina tekućine, treba spriječiti njezino širenje u okoliš (npr. ograđivanjem pijeskom ili zemljom ili opkopavanjem). Osobe koje obavljaju navedene poslove moraju upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, u prvom redu zaštitne rukavice, zaštitnu pregaču, gumene čizme. Otpadni materijal natopljen ciklopentadienom najbolje je predati poduzeću/agenciji ovlaštenoj za zbrinjavanje opasnog kemijskog otpada.

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

— · —

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