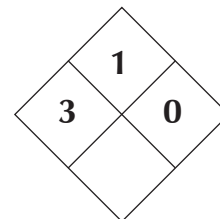


# požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

302

## BENZOTRIKLORID (Benzotrichloride)



CAS: 98-07-7  
 UN: 2226  
 Sinonim: Toluen-triklorid, (triklormetil)benzen

ppm .....0,5  
 mg m<sup>-3</sup> ..... 2,4

### KLASIFIKACIJA OPASNOSTI (NFPA)

#### Stupanj škodljivosti 3

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje pri kratkotrajnom djelovanju mogu izazvati privremeno ili trajno oštećenje organizma, čak i ako se pruži brza medicinska pomoć. U ugroženo područje smije se ući samo s odgovarajućom zaštitnom opremom, što uključuje i izolacijski aparat za disanje. Površina kože ne smije se izložiti djelovanju tvari tog stupnja škodljivosti.

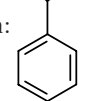
#### Stupanj zapaljivosti 1

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tvarima koje se moraju predgrijati da bi se zapalile.

#### Stupanj reaktivnosti 0

Pri normalnoj temperaturi i tlaku benzotriklorid je stabilan spoj.

### FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>Cl<sub>3</sub>; strukturna:   
 Relat. molekulska masa: 195,48  
 Fizički oblik: bezbojna, uljasta tekućina koja se puši na zraku  
 Miris: oštar, prodoran  
 Vrelište: 221 °C  
 Talište: -5 °C  
 Gustoća (20 °C): 1,37 g cm<sup>-3</sup>  
 Gustoća para prema zraku: 6,8  
 Tlak para (45,8 °C): 1 mm Hg  
 Topljivost u vodi: netopljiv  
 Topljivost u org. otapalima: topljiv u alkoholu, eteru, benzenu...  
 Inkompatibilne tvari: nema podataka  
 Ostale značajke: djelovanjem vlage i vode razgrađuje se u benzojevu i klorovodičnu kiselinu.

### GRANIČNA VRIJEDNOST IZLOŽENOSTI NA RADU (GVI)

Pravilnikom Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva RH o graničnim vrijednostima opasnih tvari pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (N.N. 13-09 od 30/01/009) granična vrijednost je

### ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: 127 °C  
 Temperatura zapaljenja: 211 °C  
 Granice eksplozivnosti: nema podataka

### POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

#### Požarna svojstva benzotriklorida

Benzotriklorid nije zapaljiv, ali ugrijan na visoku temperaturu može gorjeti. Termičkom razgradnjom nastaju plinovi klorovodik, CO<sub>2</sub> i CO.

#### Gašenje požara

Manji požar u neposrednoj blizini spremnika s benzotrikloridom može se gasiti prahovima, a veći ugljikovim dioksidom, nikako vodom. Osobe koje gase požar moraju upotrebljavati potpunu osobnu zaštitnu opremu uključujući izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

### ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Benzotriklorid se upotrebljava za proizvodnju boja; ističu se boje alizarin A, malahitno zelenilo, rozamin i druge. Upotrebljava se i za proizvodnju etilbenzena. Osobe zaposlene u tim djelatnostima mogu biti izložene škodljivom djelovanju tog spoja.

**Načini djelovanja na organizam:** jako nadražuje oči i kožu, a pare i dišni sustav. Najugroženiji su oči i koža.

**Oči:** tekućina vrlo jako nadražuje oči i može prouzročiti jaka oštećenja.

**Koža:** jaki nadražaji na mjestu dodira i može prouzročiti površinske ozljede. Nema podataka o mogućoj apsorpciji tekućine kroz kožu.

**Udisanje para:** uzrokuje nadražaje dišnog sustava.

#### OBJAŠNJENJE ZA

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

*Gutanje:* djeluje jako toksično.

*Kronični učinci:* postoji sumnja da dugoročno izlaganje djelovanju benzotriklorida može djelovati karcinogeno, što nije potvrđeno.

## PRVA POMOĆ

Štetne posljedice nakon izlaganja djelovanju benzotriklorida mogu se pojaviti ako se pravodobno ne poduzmu odgovarajuće mjere.

Blizu radnog mjesta gdje se radi/rukuje tom tekućinom treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladne su ove upute:

### BENZOTRIKLORID

#### PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

*Dodir s očima:* treba ih odmah ispirati s mnogo tekuće vode, barem 15 minuta; povremeno treba čistim prstima rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Nakon ispiranja zatražiti savjet/pomoć liječnika oftalmologa.

*Dodir s kožom:* mjesto dodira odmah prati vodom i sapunom, barem 15 minuta. Ako se nakon ispiranja zamijete neke promjene na koži, nastaviti ispirati još neko vrijeme a potom zatražiti pomoć liječnika.

*Udisanje:* osobu treba izvesti na čisti zrak. Ako osoba teško diše ili se pojave znaci djelovanja benzotriklorida, predlaže se davati kisik, ev. primijeniti umjetno disanje. U navedenim slučajevima potrebna je liječnička pomoć.

*Gutanje:* benzotriklorid je vrlo otrovan! Potrebna je hitna liječnička pomoć! Osoba mora odmah isplahnuti usnu šupljinu, popiti 5 – 4 dl mlijeka i potaknuti povraćanje nadraživanjem grla prstom, nakon toga ponovno isplahnuti usta i postupak ponoviti.

*Kontaminirana odjeća/obuća:* treba ih odmah skinuti, osobito ako su od propusnog materijala i odložiti u označeni kontejner s poklopcem.

**VAŽNO!** Prvu pomoć treba pružiti što brže i istodobno pozvati liječnika! Osobi koja je u nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta! Ako se primjenjuje umjetno disanje, najprije valja provjeriti da osoba u ustima nema neko strano tijelo (ostaci hrane, zubna proteza i sl.) koje prethodno treba izvaditi.

## SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

### Upozorenja

Osobe koje dolaze u dodir s benzotrikloridom moraju poznavati njegovu škodljivost i pridržavati se propisa i uputa o zaštiti na radu s opasnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice s kratkim opisom opasnosti koja prijete pri radu s tim spojem i uputama o ponašanju u izvanrednim situacijama. Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži ova tekućina. Prikladna su sljedeća upozorenja:

### BENZOTRIKLORID

#### UPOZORENJE!

Tekućina jako nadražuje oči i kožu, a pare i dišne putove.

Ako dospije u organizam, djeluje vrlo otrovno!

**PROUČITE UPUTE O PRVOJ POMOĆI I O PONAŠANJU U IZVANREDNIM SITUACIJAMA!**

### Ventilacija radnog prostora

Ovisno o prirodni posla i uvjetima rada treba osigurati učinkovitu ventilaciju radnog prostora; pare benzotriklorida teže su od zraka

oko šest puta. U atmosferi koja sadrži pare tog spoja u koncentraciji većoj od granične vrijednosti (0,5 ppm) treba upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja (v. *Osobna zaštitna sredstva*).

## SIGURNI RADNI POSTUPCI

– Prikladno označeni spremnici u kojima se drži benzotriklorid trebaju uvijek biti dobro zatvoreni; treba ih držati podalje od izvora topline.

– Pri radu s benzotrikloridom treba upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, ovisno o prirodni posla.

– Radnu odjeću i obuću kontaminiranu ovom tekućinom treba odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala, staviti je u plastičnu vreću, a nju u prikladni kontejner s poklopcem.

– Ako se u radnom prostoru prolje benzotriklorid, prolivenu tekućinu treba odmah i na prikladan način ukloniti (v. *Detoksikacija i dekontaminacija*); pri tom poslu treba upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

– Radnu odjeću i obuću treba držati odvojeno od dnevne odjeće.

– Prije jela i nakon završetka rada s benzotrikloridom ruke treba dobro oprati sapunom.

## ZAŠTITNA SREDSTVA

**VAŽNO!** Osobna zaštitna sredstva nisu zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje opasnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Tehničko-tehnološke i druge mjere djelotvornija su zaštita od djelovanja škodljivih tvari, no pri obavljanju nekih poslova i u nekim situacijama upotreba takvih sredstava može biti nužna.

### Osobna zaštitna sredstva

*Zaštita očiju:* kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice te plastični štitnik za lice; upotrebljavaju se samo kao zaštita od prskanja tekućine.

*Zaštita tijela:* nepropusni radni ogrtač i gumene rukavice.

*Zaštita disanja:* Ako atmosfera u radnom prostoru sadrži benzotriklorid u koncentraciji većoj od granične vrijednosti, treba pri radu/boravku u takvoj atmosferi upotrebljavati izolacijski aparat za zaštitu disanja.

### 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 treba postaviti što bliže mjestima gdje se radi s tvarima škodljivima za zdravlje.

## SKLADIŠTENJE

Zatvoreni skladišni prostor u kojem se drže spremnici s benzotrikloridom treba biti suh i provjetran. Prikladno označeni spremnici trebaju uvijek biti dobro zatvoreni; ne smiju doći u dodir s vlagom i vodom i treba ih držati podalje od izvora zapaljivanja. Rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

## POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolje benzotriklorid, predlaže se postupiti na sljedeći način:

– Ako se prolje veća količina tekućine, sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor.

– O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu odgovornu za zaštitu na radu.

– U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama, opremljene prikladnom osobnom zaštitnom opremom.

– Prolivenu tekućinu treba odmah i na prikladan način ukloniti, potom uništiti (v. *Detoksikacija i dekontaminacija*).

### DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se prolje mala količina benzotriklorida, tekućina se može pokupiti debljim slojem upijajućeg papira ili posipati i izmiješati nekim inernim materijalom (dijatomejska zemlja, suhi pijesak i sl.). Taj se materijal stavi u prikladnu metalnu posudu, navlaži lako zapaljivim otapalom (npr. alkoholom) i spali na prikladnom otvorenom prostoru.

Ako se prolje veća količina tekućine, posipa se i izmiješa s inernim materijalom, smjesa stavi u plastičnu vreću, a ona u deblju kartonsku kutiju. Ako je dostupna spalionica otpadnih industrijskih tvari opremljena dopunskim spaljivačima plinova ("afterburner"), kutija se baci u plamenu komoru spalionice. Prije ispuštanja u atmosferu plinovi se isperu provođenjem kroz ispiralicu kiselih plinova (sadrži lužinu).

Ako takva spalionica nije dostupna, kutija s otpadnim materijalom spaljuje se u otvorenom incineratoru na nekom *udaljenom* pustom mjestu: kutija se prekrije komadima otpadnog papira, sve navlaži nekim zapaljivim otapalom i zapali s udaljenosti od desetak metara pomoću trake nasipane piljevine navlažene zapaljivim otapalom. Prilikom spaljivanja treba stati s onu stranu incineratora odakle puše vjetar.

Mjesto proljevanja benzotriklorida u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, oprati najprije sapunastom, a potom običnom vodom.

### ODREĐIVANJE BENZOTRIKLORIDA U ZRAKU

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.

Analitički laboratoriji, odnosno institucije koje se (u Zagrebu) bave određivanjem škodljivih tvari u zraku i rješavanjem problema u svezi sa zaštitom na radu i zaštitom okoliša su npr. ANT – Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada i dr.

### ZAŠTITA OKOLIŠA

Ako benzotriklorid dospje u živi organizam, djeluje otrovno. Otpadni materijal koji sadrži taj spoj ne smije se izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke, jer se u takvom ambijentu razgrađuje u vrlo opasne produkte klorovodičnu i benzojevu kiselinu. Nema dostupnih podataka o djelovanju na organizme koji žive u vodi ni o dopustivoj koncentraciji u vodi.

### PRIJEVOZ

Benzotriklorid se prevozi i u transportu obilježava kao tvar klase 8 (tvari koje izjedaju).

### Havarija prilikom prijevoza

Ako u cestovnom prijevozu dođe, iz bilo kojeg razloga, do propuštanja spremnika, odnosno do proljevanja tekućine, vozilo treba zaustaviti po mogućnosti postrance od javnog puta, osigurati dovoljno veliku zaštitnu zonu i spriječiti pristup nepozvanim osobama. O havariji treba obavijestiti najbližu instituciju sigurnosti (policija, vatrogasci) kao i pošiljatelja pošiljke.

Ako je propustio spremnik u kojem se nalazi benzotriklorid, treba privremeno začepiti mjesto propuštanja.

Ako je do proljevanja tekućine došlo na tvrdoj podlozi (asfalt, beton), treba je posipati i izmiješati smjesom suhog pijeska i sode (natrijev karbonat); materijal se stavi u plastičnu vreću, a ona u prikladno označen kontejner s poklopcem. Osobe koje obavljaju navedene poslove moraju pri tome upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva (zaštitni ogrtač, gumene rukavice i gumene čizme).

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

– • –

Ovaj prikaz o benzotrikloridu izrađen je u suradnji sa stručnjacima Laboratorija za analitiku i toksikologiju (Zagreb), kojima se ovim putem zahvaljujem.