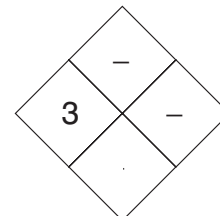


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

285

p-BENZOKINON (*p*-Benzoquinone)



CAS br. 106-51-4
 UN br. 2587
 KEMLER 60
 SINONIMI: benzo-1,4-kinon, *p*-kinon, cikloheksa-2,5-dien-1,4-dion

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 3:

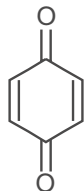
Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje i pri kratkotrajnom djelovanju mogu izazvati privremenu ili trajnu oštećenost organizma čak i ako se pruži medicinska pomoć. U ugroženo područje smije se ući samo sa zaštitnom odjećom i obućom i s izolacijskim aparatom za disanje. Površina kože ne smije se izložiti djelovanju tvari tog stupnja škodljivosti.

Stupanj zapaljivosti: –

Stupanj reaktivnosti: –

FIZIKALNO–KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: C₆H₄O₂; strukturna:
 Rel. molekulska masa: 108,026
 Fizički oblik: žuti ili zeleni kristali (monoklin. prizme)
 Miris: po kloru
 Talište: 113 – 115 °C
 Vrelište: –
 Gustoća (pri 20 °C): 1,318
 Topljivost: slabo topljiv u vodi, topljiv u alkoholu
 Ostale značajke: otrovna tvar; pri normalnoj temperaturi i tlaku stabilan spoj, nestabilan na povišenim temperaturama
 Inkompatibilne tvari: oksidansi; izjeda neke vrste premaza, plastike i gume



GRANIČNA VRIJEDNOST IZLOŽENOSTI NA RADU (GVI)

Pravilnikom Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske o graničnim vrijednostima opasnih tvari pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (N. N. 13/09 od 30. siječnja 2009.) nije propisana granična vrijednost za *p*-benzokinon.
 U SAD-u (federalni standard): 0,1 ppm (0,4 mg m⁻³).
 Koncentracijom neposredno opasnom po život i zdravlje smatra se 75 ppm.

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: 37,7 – 93,3 °C
 Temperatura zapaljenja: 435 °C
 Granice eksplozivnosti: –

POŽARNA SVOJSTVA I ZAŠTITA OD POŽARA

p-Benzokinon u obliku praha može (u većim koncentracijama) sa zrakom stvarati zapaljive/eksplozivne smjese. Pri višim temperaturama se razgrađuje uz stvaranje ugljikova dioksida i monoksida; temperatura razgradnje nije utvrđena.

U slučaju požara treba spremnike s *p*-benzokinonom na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti; ako to nije moguće, požar se može gasiti vodom, prahovima i alkoholno otpornom pjenom. Osobe koje gase požar moraju biti opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom što uključuje i izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Zbog svojstva da s nekim spojevima dušika stvara obojene tvari, *p*-benzokinon se upotrebljava u industriji boja, u tekstilnoj industriji, u proizvodnji kozmetičkih proizvoda i za sinteze nekih kemijskih spojeva (npr. hidrokinona i dr.). Osobe zaposlene u navedenim djelatnostima mogu doći u situaciju da budu izložene škodljivom djelovanju tog spoja.

Djelovanje na organizam

Akutno lokalno djelovanje

Dodir s očima: jake upale i oštećenja, otekline, diskoloracija oka, edem rožnjače, ulceracije. Pare tog spoja mogu prouzročiti pigmentaciju oka i oštetiti vid.

Dodir s kožom: ovisno o trajanju i jačini izloženosti mogu se pojaviti nadražaji, crvenilo (eritem), diskoloracija/depigmentacija kože, otekline i nekroze.

Udisanje: nadražaji dišnog sustava, oštećenje pluća, promjene u hemoglobinu. Djeluje na centralni živčani sustav; znaci djelovanja mogu biti glavobolja, teškoće pri disanju, klonički grčevi, pad krvnog tlaka, u teškim slučajevima smrt.

Gutanje: nadražaji probavnog sustava, grčevi, koma.

Kronični učinci

Često/stalno izlaganjem malim koncentracijama *p*-benzokinona može s vremenom prouzročiti trajan gubitak vida.

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)

Putovi ulaska u organizam: dodir s kožom i očima, udisanje, gutanje
Najugroženiji su: koža i oči.

PRVA POMOĆ

Štetne posljedice nakon izlaganja djelovanju *p*-benzokinona mogu se pojaviti ako se odmah ne poduzmu odgovarajuće mjere za njihovo sprečavanje. Blizu mjesta gdje se radi/rukuje ovim spojem treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu za pružanje prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

p-BENZOKINON

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Dodir s očima: odmah ispirati s mnogo tekuće vode, barem 15 minuta; povremeno čistim prstima rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospje u sve dijelove oka. Za vrijeme ispiranja ne zatvarati ni trljati oči! Nakon ispiranja treba tražiti savjet/pomoć liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: odmah prati s mnogo vode, barem 15 minuta; skinuti kontaminiranu odjeću koju prije ponovne upotrebe treba dobro oprati.

Udisanje: osobu treba odmah izvesti na čisti zrak; ako teško diše, treba davati kisik, a ako je disanje prestalo, odmah primijeniti umjetno disanje. Istodobno pozvati liječnika, a ako nije dostupan, osobu nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

Gutanje: ako je osoba pri svijesti, neka popije 2 – 4 šalice mlijeka ili vode. Odmah pozvati liječnika ili osobu hitno otpremiti u bolnicu. **Upozorenje!** Osobi koja je u nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta.

VAŽNO! Prvu pomoć treba pružiti što hitnije i istodobno pozvati liječnika. Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti ima li nesrećeni u ustima neko strano tijelo (ostatke hrane, protezu i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade/rukuju *p*-benzokinonom moraju poznavati njegovu štetnost i pridržavati se propisa i uputa o zaštiti na radu sa škodljivim kemikalijama. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice s kratkim opisom opasnosti koja prijete pri radu s tom tvari, s kratkim uputama o ponašanju u izvanrednim situacijama. Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži ta tvar. Za spremnike u kojima se drži *p*-benzokinon prikladna su ova upozorenja:

p-BENZOKINON

UPOZORENJE! DJELUJE NADRAŽUJUĆE I OTROVNO!

- Paziti da ne dođe u dodir s kožom/očima!
- Ne udisati!

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

Ventilacija radnih prostorija/prostora

U prostoriji/prostoru gdje se rukuje *p*-benzokinonom treba osigurati učinkovitu ventilaciju i isključiti svaku mogućnost akumuliranja/prašnja tog kemijskog spoja. Na nekim radnim mjestima

može biti nužno primijeniti i lokalni odsis. Ako to nije moguće, treba pri rukovanju tim spojem upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

Osobe koje rade/rukuju *p*-benzokinonom u bilo kojem obliku moraju poznavati njegovu škodljivost i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu s tim vrlo otrovnim kemijskim spojem.

– Prije rada/rukovanja *p*-benzokinonom treba odjenuti prikladnu zaštitnu odjeću (radni ogrtač i/ili pregaču i zaštitne rukavice) i obuću, sve od nepropusnog/otpornog materijala.

– Ako se u atmosferi radnog prostora koncentracija *p*-benzokinona ne može održavati ispod granične vrijednosti izloženosti, treba pri radu upotrebljavati i prikladan uređaj za zaštitu disanja.

– Ako pri radu s *p*-benzokinonom ova kemikalija dođe u dodir s očima ili kožom, mjesta dodira treba odmah i s mnogo vode temeljito oprati (v. Prva pomoć).

– Kontaminiranu odjeću, obuću treba odmah skinuti, osobito ako je od neotpornog/propusnog materijala i odložiti u kontejner s poklopcem; prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati, a taj posao treba povjeriti osobi koja je upoznata sa štetnim svojstvima ovog kemijskog spoja.

– *p*-Benzokinon u obliku praha može sa zrakom stvarati zapaljive smjese, pa ovim spojem valja rukovati podalje od izvora zapaljenja.

– Ako se u radnom prostoru prosipa *p*-benzokinon, treba ga odmah i na siguran način ukloniti (v. "Postupci u izvanrednim situacijama" i "Detoksikacija i dekontaminacija").

– U radnoj prostoriji/prostoru gdje se radi/rukuje *p*-benzokinonom ne smije se jesti, piti ni pušiti.

– Po završetku rada s *p*-benzokinonom treba oprati ruke i lice kao i sva mjesta na tijelu koja su mogla doći u dodir s tom kemikalijom.

ZAŠTITNA SREDSTVA

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

Osobna zaštitna sredstva

Zaštita očiju: ovisno o prirodi posla oči treba zaštititi kemijskim zaštitnim naočalama koje dobro prijanjaju uz lice, eventualno i plastičnim štitnikom za lice; upotrebljavaju se samo kao zaštita od prskanja tekućina.

Zaštita tijela: zaštitni ogrtač/pregača/odjeća te obuća, sve od otpornog/nepropusnog materijala; za ruke – gumene rukavice.

Zaštita disanja: za koncentracije do približno 5 ppm *p*-benzokinona može se upotrebljavati respirator s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat, oba uređaja s potpunom zaštitom lica. Za veće i nepoznate koncentracije: respirator s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica. Za brzo napuštanje kontaminiranog prostora: plinska maska s filtrom za zaštitu od čestica ili izolacijski aparat.

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 vodokoka (fontane). Treba ih postaviti što bliže radnim mjestima gdje se radi s tvarima koje su škodljive za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Spremnike s *p*-benzokinonom, propisno označene i dobro začepjene, treba držati u suhoj, hladnoj i ventiliranoj skladišnoj prostoriji. Prazne spremnike, prikladno označene i začepjene, treba držati odvojeno od punih; s njima valja baratati oprezno, jer mogu sadržavati ostatke kemikalije. U istoj skladišnoj prostoriji ne smiju se držati inkompatibilne tvari s kojima bi *p*-benzokinon mogao nepoželjno reagirati (v. Fizikalno-kemijska svojstva).

Prilaz skladišnoj prostoriji/prostoru i rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako u ograničenom radnom prostoru dođe do prosipanja/praščenja *p*-benzokinona, predlaže se postupiti na ovaj način:

1. Sve osobe moraju odmah napustiti kontaminirani prostor, paziti da ne dođu u dodir s prosipanim materijalom;
2. U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama opremljene prikladnom osobnom zaštitnom opremom;
3. O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu/službu odgovornu za provođenje zaštitnih mjera. Dalje treba postupiti kako se predlaže u odjeljku "Detoksikacija i dekontaminacija".

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Treba isključiti/ukloniti potencijalne izvore zapalijavanja, potom otvoriti prozore i vrata, a ako se radi o prašenju, pričekati da se prašina slegne.

Prosipani materijal se pokupi bez prašenja i stavi u označeni kontejner s poklopcem. Ako se radi o maloj količini, taj se materijal može pokupiti na komad papira, koji se stavi na limenu ploču i spali u dobro ventiliranoj smradnoj komori (digestor).

Ako se prosipa veća količina *p*-benzokinona, materijal se oprezno pokupi i (a) u malim smotuljcima od papira spali u incineratoru ili (b) otopi u alkoholu i spali postupnim raspršivanjem tekućine u plamenu komoru peći za spaljivanje gorivih tekućina.

Nakon što se prosipana kemikalija ukloni, mjesto prosipanja treba oprati sapunastom vodom, a druge zaprašene površine obrisati mokrim krpama koje se potom spale u peći za spaljivanje industrijskih otpadnih tvari.

ODREĐIVANJE *p*-BENZOKINONA U ZRAKU

Opis jedne od metode određivanja (postupak pomoću tekućinske kromatografije s UV-detektorom) može se naći u NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., DHEW (NIOSH) Publ. No. 77-157A (1977.).

Određivanje koncentracije *p*-benzokinona 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 koje se (u Zagrebu) bave određivanjem štetnih tvari u zraku i rješavanjem prob-

lema 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 istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

DJELOVANJE NA OKOLIŠ

Nema podataka o utjecaju i o uvjetima razgradnje *p*-benzokinona u okolišu ni o dopustivoj koncentraciji tog kemijskog spoja u vodi. Postoje podaci o koncentracijama LC₅₀ za neke vrste riba.

PRIJEVOZ

p-Benzokinon se prevozi i u transportu označava kao tvar klase 6 (otrovne tvari).

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

U međunarodnom prijevozu željeznicom *p*-benzokinon 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 *p*-benzokinona dođe do prosipanja tog materijala, zaustavite vozilo što prije, po mogućnosti podalje od javnih putova. Osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu i spriječite prilaz nepozvanim osobama. O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci) i pošiljatelja pošiljke.

Ako se radi o većoj količini prosipanog *p*-benzokinona, treba što više prosipanog materijala pokupiti bez prašenja i staviti u obilježeni kontejner s poklopcem. Taj materijal najbolje je predati na daljnji postupak poduzeću/agenciji ovlaštenoj za zbrinjavanje 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 kontaminacije nadzemnih i/ili podzemnih voda.

Neki od izvora podataka za rubriku "Požarno opasne, toksične i reaktivne tvari": EG Sicherheitsdatenblatt; SIGEDA ID; Canadian Center for Occupation, Safety and Health (CCOSH); Material Safety Data Sheet (MSDS); CHEMINFO; Hazardous Substances Fact Sheet; National Fire Protection Association (NFPA); Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS); Treatment and Disposal for Waste Chemical (IRPTC File); Spectrum Chemical Fact Sheet (US EPA); NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., 4 Volumes (NIOSH, Cincinnati, Ohio, 1977); International Chemical Safety Cards (ICSC); National Institute for Standards and Technology (NIST, USA) i dr.

– • –

Ovaj prikaz o *p*-benzokinonu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom.