

JELENA BASTIĆ¹
DEJAN SKALA²
SLAVICA IVANOVIĆ¹

¹Vojnotehnički institut VJ, 11000
Beograd, Katanićeva 15

²Tehnološko–metalurški fakultet,
11000 Beograd, Karnegijeva 4

NAUČNI RAD

532.219.3:66.074.395+620.266.1

ODREĐIVANJE KOEFICIJENTA DIFUZIJE NEKIH ORGANSKIH VISOKOTOKSIČNIH SUPSTANCI POMOĆU DIFUZIONE CEVI

Opisan je postupak određivanja koeficijenta difuzije (D) cijanovodonika (HCN) i 2-bromo-2-hloro-1,1,1-trifluoroetana (halotana) u vazduhu, merenjem brzine difuzije (R) odgovarajuće supstance iz difuzione cevi (DC) na određenoj temperaturi. DC je termostatirana na određenoj temperaturi ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) i brzina difuzije određivana merenjem promene mase DC u određenom vremenskom intervalu. Eksperimentalno određene vrednosti koeficijenta difuzije na određenim temperaturama korelisane su sa odgovarajućim teorijski izračunatim vrednostima.

Sorpcioni materijali imaju široku primenu u izradi sredstava za individualnu zaštitu tela i disajnih organa. Oni obezbeđuju zaštitu na osnovu sposobnosti fizičke adsorpcije ili hemisorpcije visokotoksičnih supstanci (VTS). Dinamička metoda, kao jedna od metoda koja se koristi za njihovu karakterizaciju, zasnovana je na određivanju koncentracije VTS u gasnoj smeši na ulazu i nakon prolaska kroz ispitivani sorpcioni sloj (ugljenična tkanina, impregnisana ugljenična tkanina, tkanina/poliuretanska pena impregnisana aktivnim ugljem, granulirani aktivni ugalj/impregnisani aktivni ugalj). Stabilno generisanje parne/gasne faze VTS i dobijanje gasne smeše određene ulazne koncentracije u određenom vremenskom intervalu, izbor odgovarajućeg detektora za kvantitativno određivanje koncentracije VTS u gasnoj smeši na ulazu i izlazu iz sorpcionog sloja i kalibracija detektora, u opsegu od zadate koncentracije proboja do ulazne koncentracije, su zahtevi koji se moraju zadovoljiti pre primene dinamičke metode za ispitivanje određenog sorpcionog materijala. Jedan od načina za dobijanje vrlo širokog opsega stabilnih koncentracija VTS u specifičnoj gasnoj fazi (inertna, vazduh) je primena DC kao standardne opreme za generisanje test supstance. Izbor željene, odnosno promena koncentracije VTS u gasnoj smeši, koja predstavlja odnos brzine difuzije VTS iz DC i protoka nosećeg gasa, može se ostvariti izborom, odnosno promenom radnih uslova (temperatura, pritisak, protok gasa) i geometrije difuzionog dela DC. Brzina difuzije test supstance zavisi od D, koji je funkcija temperature (T) i pritiska (P), i može se pronaći u literaturi za mnoge binarne sisteme od interesa, ili približno izračunati na osnovu neke od postojećih korelacija u literaturi.

Pored široke primene DC za dobijanje stabilnih koncentracija VTS u specifičnoj gasnoj fazi, potrebnih za

kalibraciju detektora ili ispitivanje sorpcionih materijala pod uslovima kada nisu potrebni veliki protoci gasne smeše sa VTS (sorpcioni materijali za sredstva za zaštitu tela ili sorpcioni sloj aktivnog uglja/impregnisanog aktivnog uglja na nivou mikroprobe), DC se koriste i za precizno određivanje koeficijenta difuzije supstance od interesa na određenoj temperaturi. Ovo se postiže na osnovu precizno određene brzine difuzije te supstance iz DC poznate geometrije, pod strogo kontrolisanim eksperimentalnim uslovima (T i P).

U ovom radu su prikazani rezultati eksperimentalnog određivanja koeficijenta difuzije supstanci koje su interesantne u oblasti individualne zaštite, a za koje nisu pronađeni podaci u dostupnoj literaturi. Koeficijenti difuzije mereni su, na različitim temperaturama, za cijanovodonik (HCN), koji se koristi kao test supstanca za određivanje vremena zaštite industrijskih kombinovanih filtera tipa B i 2-bromo-2-hloro-1,1,1-trifluoroetan (halotan), anestetika, kome je osoblje u operacionim salama, sobama za reanimaciju, veterinarskom i stomatološkom ordinacijama konstantno izloženo [1]. Poznato je da je halotan štetan po zdravlje (korišćen je u nedavno realizovanoj operaciji spasavanja talaca iz moskovskog pozorišta "Dubrovka") i u odnosu na koji je potrebno obezbediti prevenciju zagađenja prostorija kada se koristi [2]. Eksperimentalno dobijene vrednosti za koeficijente difuzije komparirane su sa odgovarajućim procenjenim vrednostima na osnovu korelacija u literaturi.

TEORIJA

Difuzija je fenomen prenosa mase specifične supstance do koje dolazi usled gradijenta koncentracije i termalnog haotičnog kretanja molekula. Brzina difuzije u gasnoj fazi zavisi od karakteristika specifične supstance, pritiska i temperature i od veličine gradijenta koncentracije. Konstantna brzina prenosa mase test supstance ili difuzije iz kapilare DC ostvaruje se na određenoj temperaturi i pritisku. Kapilara je povezana sa rezervoarom koji sadrži test supstancu u tačnoj fazi koja je u

Adresa autora: J. Bastić, Vojnotehnički institut VJ, Katanićeva 15, 11000 Beograd
Rad primljen: Novembar 4, 2002
Rad prihvaćen: Decembar 16, 2002