

Tetrachlormethan

Stanovení tetrachlormethanu (TCM)

Tetrachlormethan (TCM) je takřka netečnou látkou, která se dříve považovala na neškodnou. Proto se tetrachlormethan pod označením Freon 10 vyráběl v obrovských množstvích jako chladivo pro klimatizace, lednice a jiná zařízení určená pro přenos tepelné energie. Dále byl také využíván jako hnací plyn ve sprejích, rozpouštědlo při čištění oděvů, náplň hasicích přístrojů, pesticid apod. Vzhledem k jeho závažným škodlivým vlastnostem byla výše zmíněná použití zakázána a dnes je využíván výhradně v některých průmyslových aplikacích, kde je za současného stavu technologie nenahraditelný (např. výroba polyfenyl-tereftalamidu, náhrada chloridu dusitého v elektrolytické výrobě chloru a hydroxidu sodného, výroba parfémů do mýdel, polovodičový průmysl, farmaceutický průmysl a výroba aditiv do benzínů).

S ohledem na teplotu bodu varu 76,7°C se jedná o těkavou organickou látku.

Manuální metody stanovení

Pro stanovení tetrachlormethanu (TCM) ve venkovním ovzduší se používá metody založené na záchytu analytu na pevném sorbentu (Tenax) s následnou termickou desorpčí a stanovením plynovou chromatografií s hmotnostním detektorem (GC-MS) *Method TO-1 Method for the determination of volatile organic compounds in ambient air using TENAX[®] adsorption and gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)* (Compendium of methods for Organic Compounds US EPA 1999).

Pro stanovení tetrachlormethanu (TCM) ve venkovním ovzduší se používá také metody založené na záchytu analytu na uhlíkovém molekulární sítu (CMS) s následnou termickou desorpčí a stanovením plynovou chromatografií s hmotnostním detektorem (GC-MS) *Method TO-2 Method for the determination of volatile organic compounds in ambient air by carbon molecular sieve adsorption and gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)* (Compendium of methods for Organic Compounds US EPA 1999).

Pro stanovení tetrachlormethanu (TCM) ve venkovním ovzduší se dále používá metody založené na záchytu analytu v kanistru z koroziivzdorné oceli s následnou termickou desorpčí a stanovením plynovou chromatografií s hmotnostním detektorem (GC-MS) *Method TO-15 Determination of volatile organic compounds (VOCs) in air collected in specially-prepared canisters and analyzed by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)* (Compendium of methods for Organic Compounds US EPA 1999).

Pro stanovení tetrachlormethanu (TCM) ve venkovním ovzduší se používá metody založené na záchytu analytu na vhodném sorbentu s následnou termickou desorpčí a stanovením plynovou chromatografií s hmotnostním detektorem (GC-MS) *Method TO-17 Determination of volatile organic compounds in ambient air using active sampling onto sorbent tubes* (Compendium of methods for Organic Compounds US EPA 1999).

Pro manuální stanovení tetrachlormethanu (TCM) v pracovním ovzduší se používá metody založené na odběru vzorku dvojicí sorpčních trubic naplněných aktivním uhlím. Po extrakci exponovaného sorbentu sirouhlíkem se ke stanovení analytu ve vzorku použije plynové chromatografie difenyl/dimethylpolysiloxan pomocí plamenového ionizačního detektoru

(FID) v rozmezí objemového zlomku analytu od 65 mg/m³ do 299 mg/m³ na vzorek (NIOSH method 1003 1994).

Kromě uvedených metod lze pro stanovení analytu použít i dalších chromatografických metod (Castello a Gerbino 1988), (Zenkevich a Khonukhova 1992), (Restek 1999), (Zenkevich 2001), (Lee a kol. 2002).

Instrumentální *on-line* metody stanovení

Pro *on-line* stanovení tetrachlormethanu (TCM) lze použít metody FTIR spektrometrie, např. *Method 320 Measurement of vapor phase organic and inorganic emissions by extractive Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy* (Code of Federal Regulations US EPA 1999). Jedná se o spolehlivou metodu stanovení, kterou lze kromě tetrachlormethanu *on-line* sledovat současně celou řadu dalších analytů podobného typu.

Této metodě odpovídá postup určený pro analýzu pracovního ovzduší (NIOSH method 3800 1994).

Normované metody stanovení

Pro stanovení tetrachlormethanu (TCM) v odpadních plynech ze stacionárních zdrojů neexistují normované metody stanovení.

Literatura

Castello G. a Gerbino T.: *Effect of Temperature on the Gas Chromatographic Separation of Halogenated Compounds on Polar and Non-Polar Stationary Phases*, J. Chromatogr. 437(1988)33-45.

Code of Federal Regulations, Title 40, 40CFR60 *Standard of Performance for new stationary sources*, 1999.

Compendium of methods for the determination of toxic organic compounds in ambient air – second edition, US EPA 1999.

[Lee J.H.](#), [Hwang S.M.](#), [Lee D.W.](#) a [Heo G.S.](#): *Determination of volatile organic compounds (VOCs) using tedlar bag/solid-phase microextraction/gas chromatography/mass spectrometry (SPME/GC/MS) in ambient and workplace air*, Bull. Korean Chem. Soc., 23(2002)488-496.

NIOSH method 1003, issue 3 *Hydrocarbons, halogenated*, Manual of Analytical Methods (NMAM), 4. vydání 1994.

NIOSH method 3800, *Organic and inorganic gases by extractive FTIR spectrometry*, Manual of Analytical Methods (NMAM), 4. vydání 1994.

Restek, *Restek International*, 1999 Product Guide, 1(1999)578-591.

Zenkevich I.G.: *Interpretation of Gas Chromatographic Retention Indices in estimation of Structures of Isomeric Products of Radical Chlorinating of Alkyl Arenes*, Zh. Org. Khim. 37(2001)283-293.

Zenkevich I.G a Khonukhova S.V.: *Gas Chromatographic Identification of Ecologically Safe Freones*, Vestn. St. Petersburg Univ. (Rus.) 1(1992)66-70.