

Trichlorethen

Stanovení trichlorethenu

Trichlorethenu se dříve používalo jako pesticidu, extrakčního činidla rostlinných olejů a dalších přírodních látek. Především se však využíval jako odmašťovací činidlo při průmyslovém odmašťování kovových obrobků a odmašťování vodní páry. Trichlorethenu se dále používá při výrobě adhesivních materiálů, jako surovina pro syntézy v chemickém průmyslu a jako rozpouštědlo pro různé výrobky

S ohledem na teplotu bodu varu 86,7°C se jedná o těkavou organickou látku.

Manuální metody stanovení

Pro stanovení trichlorethenu ve venkovním ovzduší se používá metody založené na záchytu analytu na pevném sorbentu (Tenax) s následnou termickou desorpcí 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 trichlorethenu ve venkovním ovzduší se dále používá metody založené na kryogenní prekoncentraci analytu a stanovením plynovou chromatografií s detekcí FID nebo ECD (GC-FID/ECD) *Method TO-3 Method for the determination of volatile organic compounds in ambient air using cryogenic preconcentration techniques and gas chromatography with flame ionization and electron capture detection* (Compendium of methods for Organic Compounds US EPA 1999).

Pro stanovení trichlorethenu ve venkovním ovzduší se používá také metody založené na záchytu analytu v kanistrech z korozi-vzdorné oceli s následnou termickou desorpcí a stanovením plynovou chromatografií s různými typy detektorů (GC-MD) *Method TO-14A Determination of volatile organic compounds (VOCs) in ambient air using specially prepared canisters with subsequent analysis by gas chromatography* (Compendium of methods for Organic Compounds US EPA 1999).

Pro stanovení trichlorethenu ve venkovním ovzduší se používá rovněž metody založené na záchytu analytu na vhodném sorbentu s následnou termickou desorpcí 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 trichlorethenu v pracovním ovzduší se používá metody založené na odběru vzorku dvojicí sorpčních trubic naplněných aktivním uhlím. Po extrakci exponovaného sorbentu sirouhlíkem se pro stanovení trichlorethenu používá plynové chromatografie se stacionární fází difenyl/dimethylpolysiloxan pomocí plamenového ionizačního detektoru (FID) v rozmezí objemového zlomku analytu od 26 mg/m³ do 111 mg/m³ na vzorek (NIOSH method 1003 1994).

Podobný postup využívá manuální stanovení trichlorethenu v pracovním ovzduší založené na zachycení analytu adsorpcí dvojicí sorpčních trubic naplněných aktivním uhlím. Po extrakci exponovaných sorbentů sirouhlíkem následuje analýza plynovou chromatografií se

stacionární fázi tvořenou Chromosorbem WHP v rozmezí od 0,5 mg až 10 mg na vzorek pomocí plamenového ionizačního detektoru (FID) (NIOSH method 1022 1994).

Kromě uvedených metod lze pro stanovení analytu použít i dalších chromatografických metod (Yasuhara a kol. 1985), (Castello a Gerbino 1988), (Cioccioli a kol. 1992), (Zenkevich a Khonukhova 1992), (Cioccioli a kol. 1994), (Restek 1999), (Zenkevich 2001), (Lee a kol. 2002), (Xu a kol. 2003).

Instrumentální on-line metody stanovení

Pro on-line stanovení trichlorethenu 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 trichlorethen on-line sledovat současně celou řadu dalších analytů podobného typu.

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

Metodou semikontinuálního stanovení trichlorethenu v rozmezí objemového zlomku od 10 ml/m³ do 0,1 % je použití přenosného GC chromatografu s fotoionizačním detektorem (GC-PID) (NIOSH method 3701 1994).

Normované metody stanovení

Pro stanovení trichlorethenu 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.

[Ciccioli P.](#), [Cecinato A.](#), [Brancaleoni E.](#), [Brachetti A.](#), [Frattoni M.](#) a [Sparapani R.](#): *Composition and Distribution of Polar and Non-Polar VOCs in Urban, Rural, Forest and Remote Areas*, Eur Commission EUR, 1994, 549-568.

[Ciccioli P.](#), [Cecinato A.](#), [Brancaleoni E.](#), [Frattoni M.](#) a [Liberti A.](#): *Use of carbon adsorption traps combined with high resolution gas chromatography - mass spectrometry for the analysis of polar and non-polar C₄-C₁₄ hydrocarbons involved in photochemical smog formation*, J. Hi. Res. Chromatogr. 15(1992)75-84.

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 1022, *Trichlorethylene*, Manual of Analytical Methods (NMAM), 4. vydání 1994.

NIOSH method 3701, *Trichlorethylene by portable GC*, 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.

Xu X., van Stee L.L.P., Williams J., Beens J., Adachour M., Vreuls R.J.J., Brinkman U.A.T a Lelieveld J.: *Comprehensive two-dimensional gas chromatography (GC×GC) measurements of volatile organic compounds in the atmosphere*, Atmos. Chem. Phys. 3(2003)665-682.

[Yasuhara, A.](#); [Morita, M.](#); [Fuwa, K.](#), *Temperature-programmed retention indices of 221 halogenated organic compounds with 1-bromoalkanes as references*, J. Chromatogr. 328(1985)35-48.

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.