

Naftalen

Stanovení naftalenu

Naftalen patří mezi polycyklické aromatické uhlovodíky se dvěma kondenzovanými aromatickými jádry a lze jej proto stanovit postupy uvedenými pro stanovení PAH(PAU).

Jedná se o tyto normy:

- ČSN EN ISO 17993 (75 7555) Jakost vod – Stanovení 15 polycyklických aromatických uhlovodíků metodou HPLC s fluorescenční detekcí po extrakci kapalina/kapalina. Datum vydání: Srpen 2004.

Tato norma specifikuje stanovení 15 vybraných PAH (včetně naftalenu) vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií (HPLC) s fluorescenční detekcí po extrakci kapalin-kapalina. Metoda je vhodná pro přírodní i užitkové vody a po určité obměně také k analýze odpadních vod. V pitných a podzemních vodách lze stanovit koncentrace naftalenu nad 0,005 µg/l a v povrchových vodách nad 0,01 µg/l. Podstatou zkoušky je extrakce naftalenu z vody hexanem. Extrakt se zkoncentruje odpařením a odparek se převede do rozpouštědla vhodného k analýze HPLC. Podle potřeby se extrakty čistí chromatograficky oxidem křemičitým. PAH se dělí HPLC na vhodné zakotvené fázi gradientovou elucí. Naftalen se identifikuje a stanoví fluorescenční detekcí po naprogramování excitačních a emisních vlnových délek. Hodnota se uvádí na dvě platné číslice. U hmotnostních koncentrací pod 0,01 µg/l se výsledek zaokrouhluje na nejbližší 0,001 µg/l.

- ISO/CD 28540 Water quality – Determination of 16 polycyclic aromatic hydrocarbons in water – Method using gas chromatography with mass spectrometric detection. Návrh 2007.

Metoda popisuje stanovení nejméně 16 PAH, včetně naftalenu, použitím plynové chromatografie s hmotnostně spektrometrickou detekcí ve všech druzích vod. V čistých vodách je použitelná pro hmotnostní koncentrace nad 0,005 µg/l a v povrchových a odpadních vodách v koncentracích nad 0,01 µg/l. Naftalen se izoluje z vody extrakcí hexanem. Extrakt se koncentruje odpařením a event. čistí na oxidu křemičitém. Naftalen je pak separován kapilární plynovou chromatografií s vhodnou stacionární fází. Identifikace a kvantifikace se provádí hmotnostní spektrometrií. Výsledky se zaokrouhlují nejvýše na dvě platné číslice. Koncentrace pod 0,01 µg/l se zaokrouhlují na nejbližší tisícinu µg/l.

Celkem nevhodně bylo zařazeno stanovení bicyklického uhlovodíku naftalenu do následující normy, která se zabývá především stanovením alifatických a monocyklických uhlovodíků, včetně některých jejich halogenderivátů, jak vyplývá z jejího názvu. Naftalen je tam zařazen jako jediný polycyklický uhlovodík:

- ČSN EN ISO 15680 (75 7558) Jakost vod – Stanovení řady monocyklických aromatických uhlovodíků, naftalenu a některých chlorovaných sloučenin plynovou chromatografií s P&T a termální desorpčí. Datum vydání: Září 2004.

Tato norma specifikuje postup pro stanovení těkavých organických látek (VOC), včetně naftalenu, ve vodě izolací postupem P&T (purge and trap – promývání plynem a zachycení) s následující plynovou chromatografií, s využitím teplotního programování. Detekce se provádí hmotnostní spektrometrií s ionizací nárazem elektronu (EI), ale lze použít i jiné detektory. Pracovní rozsah je asi do 100 µg/l. Mez detekce pro naftalen je 9 ng/l. Lze stanovit přes 60 monocyklických uhlovodíků a alifatických a aromatických halogenderivátů. Z polycyklických uhlovodíků je uveden jedině naftalen. Metoda je použitelná pro stanovení těchto látek, včetně naftalenu, ve všech druzích vod, včetně zředěných odpadních vod. Výsledky se vyjadřují v µg/l nebo v ng/l.

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Vydání 21. APHA, AWWA a WEF, Washington 2005.

V amerických standardních metodách je stanovení naftalenu zařazeno do skupiny metod týkajících se polycyklických aromatických uhlovodíků. Jde o vysokoúčinnou kapalinovou chromatografii (HPLC) s UV a fluorescenční detekcí a dále o plynovou chromatografii s plamenovou ionizační detekcí. Méně citlivá je plynová chromatografie s hmotnostně spektrometrickou detekcí. Metoda kapalinové chromatografie je použitelná i pro městské a průmyslové odpadní vody. Počáteční extrakce se provádí dichlormethanem. Extrakt se suší, koncentruje a PAH se separují kapalinovou nebo plynovou chromatografií. Odstranění některých rušivých látek se provádí na silikagelu. Mez detekce naftalenu asi 1,6 µg/l .

Stanovení naftalenu je v normách U.S. EPA zahrnuto do následujících postupů:

- U.S. EPA 610 Polynuclear Aromatic Hydrocarbons
- U.S. EPA 625 Base/Neutrals and Acids
- U.S. EPA 1625 Semivolatile Organic Compounds by Isotope Dilution Gas Chromatography-Mass Spectrometry

Zdroje informací:

ČSN EN ISO 17993 (75 7555) Jakost vod – Stanovení 15 polycyklických aromatických uhlovodíků metodou HPLC s fluorescenční detekcí po extrakci kapalina/kapalina. ČNI Praha 2004.

ISO/CD 28540 Water quality – Determination of 16 polycyclic aromatic hydrocarbons in water – Method using gas chromatography with mass spectrometric detection. ISO Geneve 2007.

ČSN EN ISO 15680 (75 7558) Jakost vod – Stanovení řady monocyklických aromatických uhlovodíků, naftalenu a některých chlorovaných sloučenin plynovou chromatografií s P&T a termální desorpcí. ČNI Praha 2004.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Vydání 21. APHA, AWWA a WEF, Washington 2005.

U.S. EPA 610 Polynuclear Aromatic Hydrocarbons

U.S. EPA 625 Base/Neutrals and Acids

U.S. EPA 1625 Semivolatile Organic Compounds by Isotope Dilution Gas
Chromatography-Mass Spectrometry

Metody EPA jsou dostupné na CD:
EPA Methods and Guidance For Analysis of Water
CD-ROM Version 2.0
United States Environmental Protection Agency
Office of Water
Washington, D.C 20460