

Rtuť

Stanovení rtuti

Metody pro stanovení rtuti lze rozdělit na postupy použitelné jen pro stanovení tohoto kovu a na postupy, kterými lze stanovit většinu ostatních kovů včetně rtuti.

Metody použitelné jen pro stanovení rtuti:

- ČSN EN 1483 (75 7439) Jakost vod – Stanovení rtuti – Metoda atomové absorpční spektrometrie. Datum vydání: Říjen 2007.

Tato norma určuje dvě metody stanovení rtuti. V metodě popsané v kapitole 4 se používá jako redukční činidlo chlorid cínatý. V metodě uvedené v kapitole 5 slouží jako redukční činidlo tetrahydridoboritan sodný. Výběr metody závisí na dostupném vybavení a na matrici vzorku. Obě metody jsou vhodné ke stanovení rtuti ve vodě, např. v pitné, podzemní, povrchové a odpadní vodě, v koncentračním rozmezí od 0,1 µg/l do 10 µg/l. Vyšší koncentrace se mohou stanovit po zředění vzorku. Nižší koncentrace v rozsahu od 0,001 µg/l do 5 µg/l se mohou stanovit, pokud se použijí speciální analyzátory rtuti s optimalizovaným přístrojem nebo pokud se aplikuje atomová fluorescenční spektrometrie (viz ČSN EN 13506 nebo ISO 17852).

- ČSN EN 13506 (75 7442) Jakost vod – Stanovení rtuti atomovou fluorescenční spektrometrií. Datum vydání: Říjen 2002.

Tato norma určuje metodu stanovení rtuti v pitné, povrchové, podzemní a dešťové vodě. Tento postup lze použít i pro odpadní vody po dostatečném rozkladu provedeném za náležitých podmínek. Lineární rozsah stanovení je přibližně od 1 ng/l do 100 µg/l. Vzorky s vyšší koncentrací rtuti lze analyzovat po náležitém zředění. S vysoce čistými činidly lze dosáhnout meze detekce metody nižší než 1 ng/l. Variační koeficient bývá obvykle menší než 5 %.

- ČSN EN 12338 (75 7441) Jakost vod – Stanovení rtuti – Metody po zkoncentrování amalgamací. Datum vydání: Říjen 1999.

Tato norma určuje dvě metody stanovení rtuti, ve kterých se jako redukční činidlo používá buď chlorid cínatý, nebo tetrahydridoboritan sodný. Elementární rtuť se vytěsňuje proudem plynu a adsorbuje se na zlaté nebo platinové síťce. Rtuť se pak uvolní rychlým ohřátím adsorbentu a měří se v atomovém absorpčním spektrometru. K úplnému rozložení všech sloučenin rtuti je třeba mineralizace. Metody jsou vhodné ke stanovení rtuti v podzemních, povrchových i odpadních vodách v koncentracích od 0,01 µg/l do 1 µg/l. Vyšší koncentrace se stanoví po zředění vzorku.

- TNV 75 7440 Jakost vod – Stanovení veškeré rtuti jednoúčelovým atomovým absorpčním spektrometrem. Datum vydání: Červenec 1998.

Podle této normy se stanoví veškerá rtuť jednoúčelovým atomovým absorpčním spektrofotometrem ve vzorcích všech druhů vod. Metoda v základním provedení je vhodná ke stanovení rtuti v rozmezí od 0,2 µg/l do 50 µg/l. Přesahuje-li koncentrace rtuti 50 µg/l, vzorek se ředí. Ředěním se zlepší shodnost a správnost výsledků. Celkový dynamický rozsah analyzátoru je od 0,05 ng do 600 ng rtuti (absolutní hmotnost v dávkovaném objemu). Vzhledem k paměťovému efektu však není vhodné při analýze neznečištěné vody rutinně používat vyšší oblast rozsahu přístroje. Stanovení nižších koncentrací rtuti než 0,2 µg/l je možné po zkoncentrování vzorku opakovaným dávkováním a odpařením vzorku přímo v dávkovacím zařízení přístroje.

- ISO 17852 Water quality – Determination of mercury – Method using atomic fluorescence spectrometry. Datum vydání: 2006

Tato norma specifikuje metodu stanovení rtuti v pitné, podzemní a dešťové vodě s použitím atomové fluorescenční spektrometrie. Tento postup lze použít i pro odpadní vody po dostatečném rozkladu provedeném za náležitých podmínek. Lineární rozmezí stanovení je přibližně od 1 ng/l do 100 µg/l. V praxi se pracovní rozmezí stanovení často pohybuje od 10 ng/l do 10 µg/l. Vzorky s vyšší koncentrací rtuti lze analyzovat po náležitém zředění. S vysoce čistými činidly lze dosáhnout meze detekce metody nižší než 1 ng/l. Variační koeficient bývá obvykle menší než 5 %.

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

Výhradně pro stanovení rtuti je uvedena metoda atomové absorpční spektrometrie (metoda studených par). Sloučeniny anorganické rtuti se redukuje chloridem cínatým na elementární rtuť, která se vytěsňuje proudem inertního plynu v plynné atomové formě do kyvety, kde se zaznamená průběh absorbance na čáře 253,65 nm. Organické sloučeniny rtuti je nutné předem rozrušit vhodným rozkladem. Mez stanovitelnosti je nižší než 0,1 µg/l.

Metody pro stanovení různých kovů včetně rtuti:

- ČSN EN ISO 15587-1 (75 7310) Jakost vod – Rozklad ke stanovení vybraných prvků ve vodě – Část 1: Rozklad lučavkou
- ČSN EN ISO 15587-2 (75 7310) Jakost vod – Rozklad ke stanovení vybraných prvků ve vodě – Část 2: Rozklad kyselinou dusičnou
- TNV 75 7389 Jakost vod – Stanovení rozpuštěné mědi, olova, kadmia, selenu, thallia, kobaltu, niklu, chromu a rtuti rozpouštěcí (stripping) voltmetrií
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Vydání 21. APHA, AWWA a WEF. Washington 2005.

Pro toto stanovení jsou k dispozici také normy U.S. EPA:

- U.S. EPA 245.1 Determination of Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
- U.S. EPA 245.2 Mercury, Cold Vapor Technique, Automated
- U.S. EPA 245.5 Mercury, Cold Vapor Technique, Sediments
- U.S. EPA 245.7 Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry

Zdroje informací:

ČSN EN 1483 (75 7439) Jakost vod – Stanovení rtuti – Metoda atomové absorpční spektrometrie. ČNI Praha 2007.

ČSN EN 13506 (75 7442) Jakost vod – Stanovení rtuti atomovou fluorescenční spektrometrií. ČNI Praha 2002.

ČSN EN 12338 (75 7441) Jakost vod – Stanovení rtuti – Metody po zkoncentrování amalgamací. ČNI Praha 1999.

TNV 75 7440 Jakost vod – Stanovení veškeré rtuti jednoúčelovým atomovým absorpčním spektrometrem. Hydroprojekt Praha 1998.

ISO 17852 Water quality – Determination of mercury – Method using atomic fluorescence spectrometry. ISO Geneve 2006.

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

ČSN EN ISO 15587-1 (75 7310) Jakost vod – Rozklad ke stanovení vybraných prvků ve vodě – Část 1: Rozklad lučavkou. ČNI Praha 2003.

ČSN EN ISO 15587-2 (75 7310) Jakost vod – Rozklad ke stanovení vybraných prvků ve vodě – Část 2: Rozklad kyselinou dusičnou. ČNI Praha 2003.

TNV 75 7389 Jakost vod – Stanovení rozpuštěné mědi, olova, kadmia, selenu, thallia, kobaltu, niklu, chromu a rtuti rozpouštěcí (stripping) voltmetrií. Hydroprojekt Praha 2002.

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

U.S. EPA 245.1 Determination of Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry

U.S. EPA 245.2 Mercury, Cold Vapor Technique, Automated

U.S. EPA 245.5 Mercury, Cold Vapor Technique, Sediments

U.S. EPA 245.7 Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence 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