

Kvalita vod – Stanovení těkavých organických látek ve vodě – Metoda mikroextrakce headspace tuhou fází (HS-SPME) a plynové chromatografie – hmotnostní spektrometrie (GC-MS)	ČSN EN ISO 17943 75 7597
--	--------------------------------

idt ISO 17943:2016

Water quality – Determination of volatile organic compounds in water – Method using headspace solid-phase micro-extraction (HS-SPME) followed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)

Qualité de l'eau – Détermination de composés organiques volatils dans l'eau – Méthode utilisant une micro-extraction en phase solide (MEPS) de l'espace de tête suivie d'une chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (GC-MS)

Wasserbeschaffenheit – Bestimmung flüchtiger organischer Verbindungen in Wasser – Verfahren mittels Headspace-Festphasenmikroextraktion (HS-SPME) gefolgt von der Gaschromatographie und Massenspektrometrie (GC-MS)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 17943:2016. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 17943:2016. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

## Národní předmluva

### Informace o citovaných dokumentech

ISO 3696 zavedena v ČSN ISO 3696 (68 4051) Jakost vody pro analytické účely – Specifikace a zkušební metody

ISO 5667-1 zavedena v ČSN EN ISO 5667-1 (75 7051) Jakost vod – Odběr vzorků – Část 1: Návod pro návrh programu odběru vzorků a pro způsoby odběru vzorků

ISO 5667-3 zavedena v ČSN EN ISO 5667-3 (75 7051) Kvalita vod – Odběr vzorků – Část 3: Konzervace vzorků vod a manipulace s nimi

ISO 5667-5 zavedena v ČSN ISO 5667-5 (75 7051) Jakost vod – Odběr vzorků – Část 5: Návod pro

odběr vzorků pitné vody z úpraven vody a z vodovodních sítí

ISO 8466-1 zavedena v ČSN ISO 8466-1 (75 7031) Jakost vod – Kalibrace a hodnocení analytických metod a určení jejich charakteristik – Část 1: Statistické hodnocení lineární kalibrační funkce

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 648 (70 4122) Laboratorní sklo – Nedělené pipety

ČSN ISO 1042 (70 4105) Laboratorní sklo – Odměrné baňky s jednou ryskou

ČSN EN ISO 4796-2 (70 4320) Laboratorní sklo – Lahve – Část 2: Lahve s kuželovým hrdlem

ČSN EN ISO 10301 (75 7551) Jakost vod – Stanovení vysoce těkavých halogenovaných uhlovodíků – Metody plynové chromatografie

ČSN ISO 11423-1 (75 7559) Jakost vod – Stanovení benzenu a některých jeho derivátů – Část 1: Metoda head-space a plynové chromatografie

ČSN ISO 11423-2 (75 7559) Jakost vod – Stanovení benzenu a některých jeho derivátů – Část 2: Metoda extrakce a plynové chromatografie

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

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly ke kapitole Úvod a ke kapitole 1 doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Sweco Hydroprojekt a. s., IČ 26475081, Ing. Lenka Fremrová

Technická normalizační komise: TNK 104 Kvalita vod

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Alena Mastná

EVROPSKÁ NORMA EN ISO 17943

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Duben 2016

ICS 13.060.50

Kvalita vod – Stanovení těkavých organických látek ve vodě – Metoda mikroextrakce headspace tuhou fází (HS-SPME) a plynové chromatografie – hmotnostní spektrometrie (GC-MS) (ISO 17943:2016)

Water quality – Determination of volatile organic compounds in water – Method using headspace solid-phase micro-extraction (HS-SPME) followed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) (ISO 17943:2016)

Qualité de l'eau - Détermination de composés organiques volatils dans l'eau - Méthode utilisant une micro-extraction en phase solide (MEPS) de l'espace de tête suivie d'une chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (GC-MS) (ISO 17943:2016)

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung flüchtiger organischer Verbindungen in Wasser - Verfahrensmittels Headspace-Festphasenmikroextraktion (HS-SPME) gefolgt von der Gaschromatographie und Massenspektrometrie (GC-MS) (ISO 17943:2016)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2016-02-13.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a biblio-

grafické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



**Evropský výbor pro normalizaci**  
**European Committee for Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation**  
**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2016 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č. EN ISO 17943:2016 E jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 17943:2016) vypracovala technická komise ISO/TC 147 *Kvalita vod* ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 230 *Rozbor vod*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do října 2016 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do října 2016.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní

normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 17943:2016 byl schválen CEN jako EN ISO 17943:2016 bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 7

**1** Předmět normy 8

**2** Citované dokumenty 10

**3** Podstata zkoušky 10

**4** Rušivé vlivy 10

**4.1** Rušivé vlivy při odběru vzorků 10

**4.2** Rušivé vlivy při extrakci 10

**4.3** Rušivé vlivy při plynové chromatografii a hmotnostní spektrometrii 11

**5** Chemikálie a činidla 11

**6** Přístroje a pomůcky 12

**7** Odběr a úprava vzorků 13

**8** Postup zkoušky 14

**8.1** Úprava vzorku a extrakce 14

**8.2** Plynová chromatografie 14

**8.3** Identifikace jednotlivých látek metodou GC-MS 14

**8.4** Měření slepého stanovení 17

**9** Kalibrace 17

**9.1** Obecně 17

**9.2** Kalibrace úplného postupu s vnitřním standardem 17

**10** Výpočet 18

**11** Vyjadřování výsledků 18

**12** Protokol o zkoušce 19

**Příloha A** (informativní) Příklady vhodných SPME vláken 20

**Příloha B** (informativní) Příklady GC kolon 21

**Příloha C** (informativní) Příklady vnitřních standardů 22

**Příloha D** (informativní) Vhodné podmínky plynové chromatografie a příklady chromatogramů pro látky z tabulky 1 24

**Příloha E** (informativní) Obecné informace o SPME 38

**Příloha F** (informativní) Statistické údaje 39

Bibliografie 46

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: [Foreword - Supplementary information](#).

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 147 *Kvalita vod*, subkomise SC 2 *Fyzikální, chemické a bio-chemické metody*.

Úvod

Těkavé organické látky (VOC) se často vyskytují při výrobě barev, lepidel, ropných výrobků, léčiv a chladiv. Některé VOC se používají jako přísady do benzínu, rozpouštědla, hydraulické kapaliny a jako činidla při chemickém čištění (NP1). Tato skupina látek patří mezi antropogenní chemické látky.

Kontaminace vodních zdrojů těkavými organickými látkami je významná z hlediska lidského zdraví, protože mnoho VOC je toxických a jsou to známé nebo předpokládané lidské karcinogeny.

Pro stanovení VOC je k dispozici několik publikovaných postupů (viz odkazy [4],[5],[6],[7],[9],[12],[13] a [14]).

**UPOZORNĚNÍ Pracovníci používající tuto normu mají ovládat běžnou laboratorní praxi. Tato norma neuvádí všechny bezpečnostní problémy, které se mohou vyskytnout při jejím používání. Je odpovědností uživatele stanovit náležitá bezpečnostní i zdravotní opatření a zajistit shodu se všemi podmínkami národních předpisů.**

**DŮLEŽITÉ Je naprosto nezbytné, aby zkoušky podle této normy prováděli náležitě kvalifikovaní pracovníci.**

## 1 Předmět normy

Tato norma specifikuje metodu stanovení těkavých organických látek (viz tabulka 1). Zahrnuje například stanovení halogenovaných uhlovodíků, trihalogenmethanů, složek benzínu (například BTEX, MTBE a ETBE), naftalenu, 2-ethyl-4-methyl-1,3-dioxolanu a silně páchnoucích látek, jako jsou geosmin a 2-methylisoborneol, v pitné, podzemní a povrchové vodě a ve vyčištěné odpadní vodě metodou mikroextrakce headspace tuhou fází (HS-SPME) a plynové chromatografie s hmotnostně spektrometrickou detekcí (GC-MS). Mez stanovitelnosti závisí na matici, na specifické látce, která má být analyzována, a na citlivosti hmotnostního spektrometru. Pro většinu látek, pro které se tato norma používá, je to nejméně 0,01 mg/l. V mezilaboratorní zkoušce byly získány validační údaje pro koncentrační rozsah 0,02 mg/l až 2,6 mg/l. Doplňující validační údaje odvozené při zpracování normy ukazují, že pro jednotlivé látky je tato metoda použitelná v koncentračním rozsahu od 0,01 mg/l do 100 mg/l. Všechna stanovení se provádějí s malým množstvím vzorku (např. s objemy vzorku 10 ml).

Tato metoda může být používána pro další látky, které nejsou explicitně uvedeny v této normě, nebo pro jiné typy vod. Pro tyto případy je však nutné metodu validovat.

Tabulka 1 - Těkavé organické látky stanovitelné touto metodou NP2)

Název	Chemický vzorec	Číslo CAS <sup>d</sup>	Molární hmotnost g/mol	Hustota kg/l
<i>terc</i> -amyl methyl ether (TAME)	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	994-05-8	102,17	0,76
benzen	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	71-43-2	78,12	0,88
brombenzen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br	108-86-1	157,01	1,50
bromchlormethan	CH <sub>2</sub> BrCl	74-97-5	129,38	1,99
bromdichlormethan	CHBrCl <sub>2</sub>	75-27-4	163,83	1,98
<i>n</i> -butylbenzen	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	104-51-8	134,22	0,86
<i>sec</i> -butylbenzen	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	135-98-8	134,22	0,86
<i>terc</i> -butylbenzen	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	98-06-6	134,22	0,87
chlorbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	108-90-7	112,56	1,11
2-chlortoluen	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl	95-49-8	126,59	1,08
4-chlortoluen	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl	106-43-4	126,59	1,07
dibromchlormethan	CHBr <sub>2</sub> Cl	124-48-1	208,34	2,45
1,2-dibrom-3-chlorpropan (DBCP)	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> Br <sub>2</sub> Cl	96-12-8	236,33	2,03
1,2-dibrommethan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	106-93-4	187,86	2,18
dibrommethan	CH <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>	74-95-3	173,83	2,48
1,2-dichlorbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	95-50-1	147,00	1,30

1,3-dichlorbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	541-73-1	147,00	1,29
1,4-dichlorbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	106-46-7	147,00	1,25
1,1-dichlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	75-34-3	98,96	1,20
1,2-dichlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	107-06-2	98,96	1,25
1,1-dichlorethen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	75-35-4	96,95	1,21
<i>cis</i> -1,2-dichlorethen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	156-59-2	96,94	1,28

<sup>a</sup> Signály látek na chromatogramech se mohou překrývat, protože látky mohou eluovat společně.

<sup>b</sup> Hustota kapalin při bodu varu (-13,4 °C).

<sup>c</sup> Validační údaje a další informace jsou uvedeny v tabulkách F.1 a F.2.

<sup>d</sup> CAS: Služba Chemických Abstrakt.

Tabulka 1 (dokončení)

Název	Chemický vzorec	Číslo CAS <sup>d</sup>	Molární hmotnost g/mol	Hustota kg/l
<i>trans</i> -1,2-dichlorethen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	156-60-5	96,94	1,26
dichlormethan	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	75-09-2	84,93	1,33
1,2-dichlorpropan	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>	78-87-5	112,99	1,16
1,3-dichlorpropan	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>	142-28-9	112,99	1,19
2,2-dichlorpropan <sup>c</sup>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>	594-20-7	112,99	1,08
1,1-dichlorpropen	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	563-58-6	110,97	1,19
<i>cis</i> -1,3-dichlorpropen <sup>c</sup>	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	10061-01-5	110,97	1,23
<i>trans</i> -1,3-dichlorpropen <sup>c</sup>	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	10061-02-6	110,97	1,21
ethylbenzen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	100-41-4	106,17	0,86
ethyl <i>terc</i> -butyl ether (ETBE)	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	637-92-3	102,17	0,73
2-ethyl-4-methyl-1,3-dioxolan	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	4359-46-0	116,16	0,90
2-ethyl-5,5-dimethyl-1,3-dioxan	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	768-58-1	144,21	0,88
geosmin	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O	16423-19-1	182,30	0,99
hexachlorbutadien	C <sub>4</sub> Cl <sub>6</sub>	87-68-3	260,76	1,67
isopropylbenzen (kumen)	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	98-82-8	120,19	0,86
4-isopropyltoluen ( <i>p</i> -cymen)	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	99-87-6	134,21	0,86
2-methylisoborneol	C <sub>11</sub> H <sub>20</sub> O	2371-42-8	168,28	0,97
methyl <i>terc</i> -butyl ether (MTBE)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	1634-04-4	88,15	0,74
naftalen	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	91-20-3	128,17	1,14
<i>n</i> -propylbenzen	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	103-65-1	120,19	0,86
styren	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	100-42-5	104,15	0,91
1,1,1,2-tetrachlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	630-20-6	167,85	1,55
1,1,2,2-tetrachlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	79-34-5	167,85	1,59
tetrachlorethen	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	127-18-4	165,83	1,62
tetrachlormethan	CCl <sub>4</sub>	56-23-5	153,82	1,59
toluen	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	108-88-3	92,14	0,87
tribrommethan (bromoform)	CHBr <sub>3</sub>	75-25-2	252,75	2,89
1,2,3-trichlorbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	87-61-6	181,45	1,68
1,2,4-trichlorbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	120-82-1	181,45	1,45
1,3,5-trichlorbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	108-70-3	181,45	1,87
1,1,1-trichlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	71-55-6	133,40	1,34
1,1,2-trichlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	79-00-5	133,40	1,44
trichlorethen	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	79-01-6	131,39	1,46
trichlormethan (chloroform)	CHCl <sub>3</sub>	67-66-3	119,38	1,47
1,2,3-trichlorpropan	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> Cl <sub>3</sub>	96-18-4	147,43	1,38
1,2,4-trimethylbenzen (pseudokumen)	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	95-63-6	120,19	0,88
1,3,5-trimethylbenzen (mesitylen)	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	108-67-8	120,19	0,86

vinylchlorid	$C_2H_3Cl$	75-01-4	62,5	1,88 <sup>b</sup>
<i>m</i> -xylen <sup>a</sup>	$C_8H_{10}$	108-38-3	106,17	0,86
<i>o</i> -xylen	$C_8H_{10}$	95-47-6	106,17	0,88
<i>p</i> -xylen <sup>a</sup>	$C_8H_{10}$	106-42-3	106,17	0,86

<sup>a</sup> Signály látek na chromatogramech se mohou překrývat, protože látky mohou eluovat společně.

<sup>b</sup> Hustota kapaliny při bodu varu (-13,4 °C).

<sup>c</sup> Validační údaje a další informace jsou uvedeny v tabulkách F.1 a F.2.

<sup>d</sup> CAS: Služba Chemických Abstrakt.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.