

安捷伦环境分析应用

气相色谱和气相色谱 - 质谱方法指南

The Measure of Confidence



Agilent Technologies

随着工业化和城镇化进程的加剧，由此引发的一系列环境问题越来越受到政府和社会大众的关注。大气污染、水体污染和土壤污染大大地压缩了人类的生存空间，影响着我们的生活质量。如何更好地保护环境和治理污染，重现“天蓝、水清、土净”的生存环境，是当前攸关国计民生的重大课题。为了实现这一目标，国务院出台一系列政策法规，环保部发布了相关检测标准，以实现从源头抓节能减排，重拳打击违法排放；加大污染治理投入，修复环境生态，以期达到人与环境的和谐发展。从大气中挥发性有机污染物的监测，到水体、土壤中农药残留、多环芳烃等的分析，气相色谱和气质联用系统在环境中有机污染物分析方面都发挥着举足轻重的作用。



Agilent Technologies

大气污染

人类的生存无时无刻都离不开地球的大气环境。我们尽情地呼吸空气的同时，却随意排放大量污染物进入大气环境，最终危及自身的健康和生存环境。大气污染主要来源于机动车尾气排放、工业排放、燃煤、建筑工地扬尘等等。同时，室内空气和车内空气质量，尤其是其中挥发性有机物对人体健康的影响也受到普遍关注。

2013年9月，国务院印发《大气污染防治行动计划》，简称“大气十条”。政府出重拳加强力度综合治理工业企业大气污染，以实现节能减排并减少对环境污染。在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治，推进挥发性有机物污染治理。

气相色谱和气质联用系统在大气分析中的应用主要集中于挥发性有机污染物 VOC 和半挥发性有机污染物 SVOC 的分析。其中，热脱附作为大气 VOC 分析的必要手段被广泛采用。安捷伦科技已经与 Markes International 建立了伙伴关系，将热脱附技术加入到我们不断扩展的产品系列中。安捷伦作为 TD/GC/MS 系统销售、服务和技术支持的同一供应商，是您的优先选择。

本章内容包括：

环境空气 苯系物的测定 固体吸附 / 热脱附 - 气相色谱法 (HJ 583-2010).....	4
环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附 / 二硫化碳解吸 - 气相色谱法 (HJ 584-2010).....	5
环境空气 总烃的测定 气相色谱法 (HJ 604-2011).....	6
环境空气 挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附 - 二硫化碳解吸 / 气相色谱法 (HJ 645-2013).....	7
环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样 - 热脱附 / 气相色谱 - 质谱法 (HJ 644-2013).....	8
环境空气 挥发性有机物的测定 苏玛罐采样 - 气相色谱 - 质谱法 (US EPA TO-15).....	9
环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样 - 气相色谱 - 质谱法 (US EPA TO-17).....	10
环境空气 臭氧前体物的测定 气相色谱法 (US EPA PAMS).....	11
环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法 (HJ 738-2015).....	12
环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法 (HJ 739-2015).....	13
环境空气和废气气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱 - 质谱法 (HJ 646-2013).....	14
固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法 (HJ/T 38-1999).....	15
固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附 - 热脱附 / 气相色谱 - 质谱法 (HJ 734-2014).....	16
室内空气 总挥发性有机物的测定 气相色谱法 (GB 50325-2010).....	17
车内挥发性有机物采样测定方法 (HJ/T 400-2007).....	18

环境空气 苯系物的测定 热脱附法

配置:

Markes Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

环境空气、室内空气

目标化合物:

苯系物 (苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、异丙苯和苯乙烯)

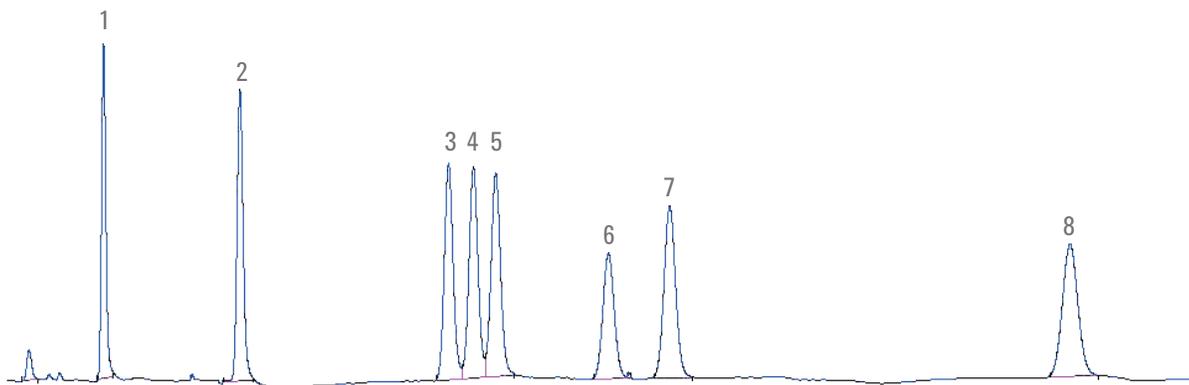
检出限:

当采样体积为 1 L 时, 目标化合物的方法检出限均为 $5 \times 10^{-4} \text{ mg/m}^3$, 测定下限均为 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$

依据标准:

HJ 583-2010 环境空气 苯系物的测定 固体吸附 / 热脱附 - 气相色谱法

典型谱图



采用热脱附 - 气相色谱法测定环境空气中苯系物所得色谱图: 1. 苯; 2. 甲苯; 3. 乙苯; 4. 对二甲苯; 5. 间二甲苯; 6. 异丙苯; 7. 邻二甲苯; 8. 苯乙烯

环境空气 苯系物的测定 溶剂洗脱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

环境空气、室内空气

目标化合物:

苯系物 (苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、异丙苯和苯乙烯)

检出限:

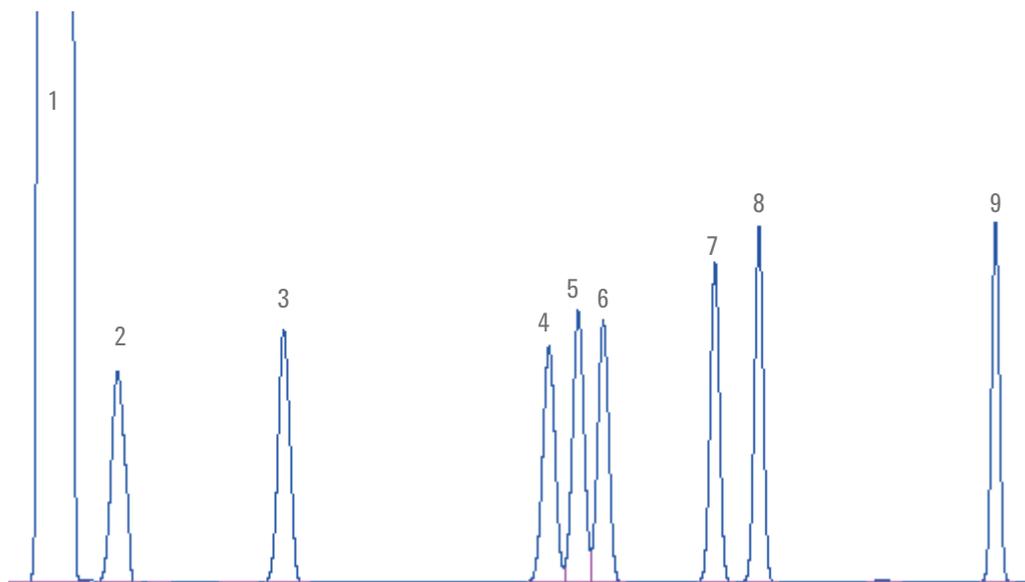
当采样体积为 10 L 时, 目标化合物的方法检出限均为 $1.5 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$, 测定下限均为 $6.0 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$

依据标准:

HJ 584-2010 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附 / 二硫化碳解吸 - 气相色谱法

注: 二硫化碳为色谱纯, 在方法推荐条件下经气相色谱检验无干扰峰

典型谱图



采用活性炭吸附 / 二硫化碳解吸 - 气相色谱法测定环境空气中苯系物所得色谱图: 1. 二硫化碳; 2. 苯; 3. 甲苯; 4. 乙苯; 5. 对二甲苯; 6. 间二甲苯; 7. 异丙苯; 8. 邻二甲苯; 9. 苯乙烯

环境空气 总烃的测定 气相色谱法

配置:

1 阀 - 1 柱 - Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

环境空气

目标化合物:

总烃

检出限:

当进样体积为 1.0 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.04 mg/m^3 , 测定下限为 0.16 mg/m^3

依据标准:

HJ 604-2011 环境空气 总烃的测定 气相色谱法

注: 除烃空气中总烃含量 (含氧峰) $\leq 0.4 \text{ mg/m}^3$ (以甲烷计), 直接购置或自行制备所需除烃空气

典型谱图



图 1 采用气相色谱法测定环境空气所得总烃色谱图 (0.184 min)

图 2 采用气相色谱法测定环境空气所得除烃空气 (氧峰) 色谱图 (0.185 min)

环境空气 挥发性卤代烃的测定

活性炭吸附 - 二硫化碳解吸 / 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

环境空气

目标化合物:

21 种挥发性卤代烃 (氯苯、苄基氯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、三氯甲烷、三溴甲烷、1-溴-2-氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、四氯化碳、六氯乙烷)

检出限:

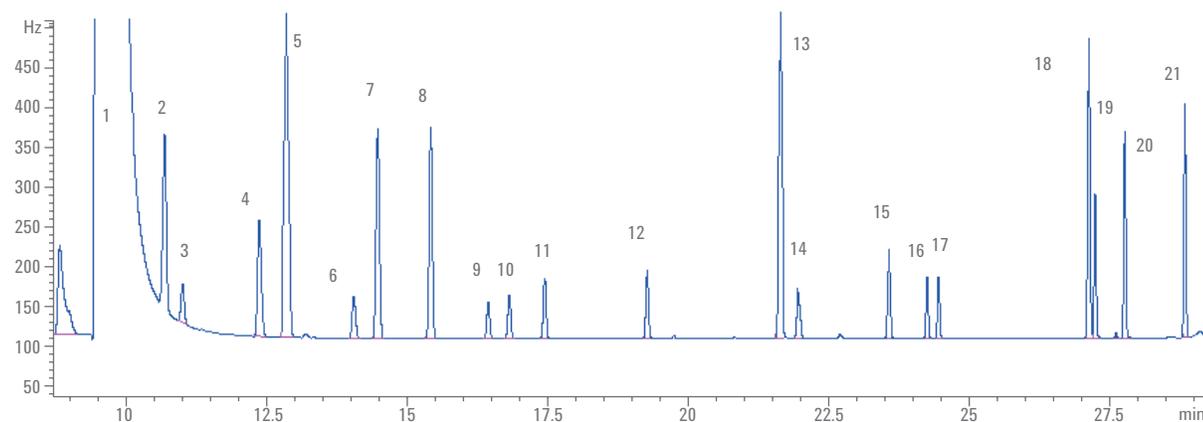
当采样体积为 10 L 时, 目标化合物的方法检出限为 0.03 - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 测定下限为 0.12 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

依据标准:

HJ 645-2013 环境空气 挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附 - 二硫化碳解吸/气相色谱法

注: 二硫化碳为色谱纯, 在方法推荐条件下经气相色谱检验无干扰峰

典型谱图



采用气相色谱法测定环境空气中挥发性卤代烃所得色谱图: 1. 二硫化碳 (溶剂峰); 2. 反式-1,2-二氯乙烯; 3. 1,1-二氯乙烷; 4. 顺式-1,2-二氯乙烯; 5. 三氯甲烷; 6. 1,2-二氯乙烷; 7. 1,1,1-三氯乙烷; 8. 四氯化碳; 9. 1,2-二氯丙烷; 10. 三氯乙烯; 11. 1-溴-2-氯乙烷; 12. 1,1,2-三氯乙烷; 13. 四氯乙烯; 14. 氯苯; 15. 三溴甲烷; 16. 1,1,2,2-四氯乙烷; 17. 1,2,3-三氯丙烷; 18. 苄基氯; 19. 1,4-二氯苯; 20. 1,2-二氯苯 + 1,3-二氯苯; 21. 六氯乙烷

环境空气 挥发性有机物的测定

吸附管采样 - 热脱附 / 气相色谱 - 质谱法

配置:

Markes Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

环境空气

目标化合物:

35 种挥发性有机物

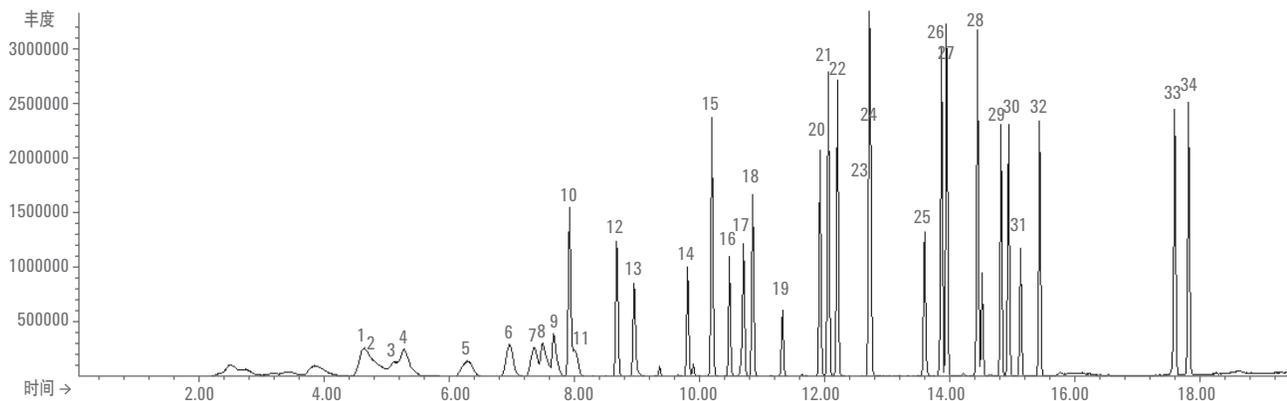
检出限:

当采样体积为 2 L 时, 目标化合物的方法检出限为 0.3 - 1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 测定下限为 1.2 - 4.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

依据标准:

HJ 644-2013 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样 - 热脱附 / 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用热脱附 / 气相色谱 - 质谱法测定环境空气中挥发性有机物所得总离子流图: 1. 1,1-二氯乙烯; 2. 1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷; 3. 氯丙烯; 4. 二氯甲烷; 5. 1,1-二氯乙烷; 6. 反式-1,2-二氯乙烯; 7. 三氯甲烷; 8. 1,2-二氯乙烷; 9. 1,1,1-三氯乙烷; 10. 四氯甲烷; 11. 苯; 12. 三氯乙烯; 13. 1,2-二氯丙烷; 14. 反式-1,3-二氯丙烯; 15. 甲苯; 16. 顺式-1,3-二氯丙烯; 17. 1,1,2-三氯乙烷; 18. 四氯乙烯; 19. 1,2-二溴乙烷; 20. 氯苯; 21. 乙苯; 22. 间,对-二甲苯; 23. 邻-二甲苯; 24. 苯乙烯; 25. 1,1,2,2-四氯乙烷; 26. 4-乙基甲苯; 27. 1,3,5-三甲基; 28. 1,2,4-三甲苯; 29. 1,3-二氯苯; 30. 1,4-二氯苯; 31. 苯基氯; 32. 1,2-二氯苯; 33. 1,2,4-三氯苯; 34. 六氯丁二烯

环境空气 挥发性有机物的测定 苏玛罐采样 - 气相色谱 - 质谱法

配置:

苏玛罐 - Markes CIA Advantage + Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

环境空气

目标化合物:

挥发性有机物

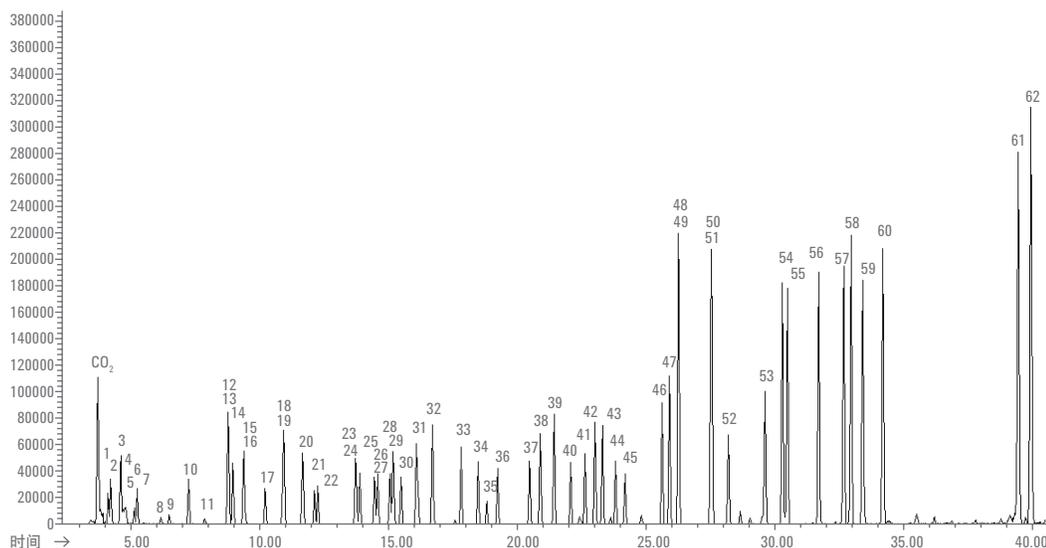
检出限:

当采样体积为 1 L 时, GC/MS 全扫描 SCAN 模式下方法检出限为 0.1 ppb (62 种化合物)

依据标准:

TO-15 Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in Air Collected in Specially-Prepared Canisters and Analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

典型谱图



US EPA TO-15 方法所得总离子流图: 1. 丙烯; 2. 二氯二氟甲烷; 3. 1,2-二氯四氟乙烷; 4. 氯甲烷; 5. 氯乙烷; 6. 1,3-丁二烯; 7. 氯乙烯; 8. 溴甲烷;
9. 1,2-二氯乙烷; 10. 三氯三氟乙烷 (Freon 113); 11. 乙醇; 12. 1,1-二氯乙烯; 13. 1,1,2-三氯三氟乙烷; 14. 丙酮; 15. 二硫化碳; 16. 异丙醇 I; 17. 二氯甲烷;
18. 甲基叔丁基醚; 19. 顺式-1,2-二氯乙烯; 20. 正己烷; 21. 1,1-二氯乙烷; 22. 乙酸乙烯酯; 23. 反式-1,2-二氯乙烯; 24. 甲乙酮; 25. 乙酸乙酯; 26. 四氢呋喃;
27. 氯仿; 28. 1,1,1-三氯乙烷; 29. 环己烷; 30. 四氯化碳; 31. 苯; 32. 正庚烷; 33. 三氯乙烯; 34. 1,2-二氯丙烷; 35. 1,4-二氧六环; 36. 一溴二氯甲烷;
37. 顺式-1,3-二氯丙烯; 38. 甲基异丁酮; 39. 甲苯; 40. 反式-1,3-二氯丙烯; 41. 1,1,2-三氯乙烷; 42. 四氯乙烯; 43. 甲基正丁酮; 44. 二溴二氯乙烷;
45. 1,2-二溴乙烷; 46. 氯苯; 47-50. 邻、间、对-二甲苯 + 乙苯; 51. 苯乙烯; 52. 三溴甲烷; 53. 1,1,2,2-四氯乙烷; 54. 三甲苯; 55. 三甲苯;
56. 1-乙基-4-甲基苯; 57. 二氯苯; 58. 二氯苯; 59. 氯代甲苯; 60. 二氯苯; 61. 1,2,4-三氯苯; 62. 六氯-1,3-丁二烯

其他文献也采用了类似方法, 请参考:

应用电制冷热脱附对采样罐气体的分析, 符合美国 EPA 标准方法 TO-15, Markes International, 2009, 4月

环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样 - 气相色谱 - 质谱法

配置:

Markes Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

环境空气

目标化合物:

挥发性有机物

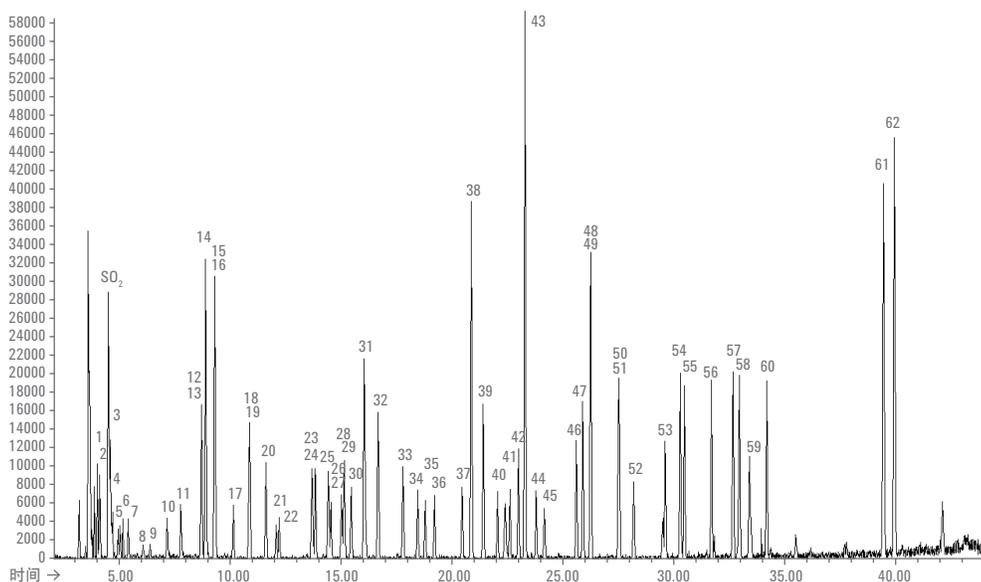
检出限:

当采样体积为 1 L 时, GC/MS 全扫描 SCAN 模式下方法检出限为 0.1 ppb (62 种化合物)

依据标准:

TO-17 Determination of Volatile Organic Compounds in Ambient Air Using Active Sampling Onto Sorbent Tubes

典型谱图



US EPA TO-17 方法所得总离子流图: 1. 丙烯; 2. 二氯二氟甲烷; 3. 1,2-二氯四氟乙烷; 4. 氯甲烷; 5. 氯乙烷; 6. 1,3-丁二烯; 7. 氯乙烯; 8. 溴甲烷; 9. 1,2-二氯乙烷; 10. 三氯三氟乙烷 (Freon 113); 11. 乙醇; 12. 1,1-二氯乙烯; 13. 1,1,2-三氯三氟乙烷; 14. 丙酮; 15. 二硫化碳; 16. 异丙醇 I; 17. 二氯甲烷; 18. 甲基叔基醚; 19. 顺式-1,2-二氯乙烯; 20. 正己烷; 21. 1,1-二氯乙烷; 22. 乙酸乙酯; 23. 反式-1,2-二氯乙烯; 24. 甲乙酮; 25. 乙酸乙酯; 26. 四氢呋喃; 27. 氯仿; 28. 1,1,1-三氯乙烷; 29. 环己烷; 30. 四氯化碳; 31. 苯; 32. 正庚烷; 33. 三氯乙烯; 34. 1,2-二氯丙烷; 35. 1,4-二氧六环; 36. 一溴二氯甲烷; 37. 顺式-1,3-二氯丙烯; 38. 甲基异丁酮; 39. 甲苯; 40. 反式-1,3-二氯丙烯; 41. 1,1,2-三氯乙烷; 42. 四氯乙烯; 43. 甲基正丁酮; 44. 二溴二氯乙烷; 45. 1,2-二溴乙烷; 46. 氯苯; 47-50. 邻、间、对-二甲苯 + 乙苯; 51. 苯乙烯; 52. 三溴甲烷; 53. 1,1,2,2-四氯乙烷; 54. 三甲苯; 55. 三甲苯; 56. 1-乙基-4-甲基苯; 57. 二氯苯; 58. 二氯苯; 59. 氯代甲苯; 60. 二氯苯; 61. 1,2,4-三氯苯; 62. 六氯-1,3-丁二烯

其他文献也采用了类似方法, 请参考:

应用全自动电制冷热脱附对环境空气中的有害气体进行吸附管采样, 符合美国 EPA 标准方法 TO-17, Markes International, 2009, 4 月

环境空气 臭氧前体物的测定 气相色谱法

配置:

Markes CIA Advantage + Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B 气相色谱 - 2 火焰离子检测器 (FID) (Deans Switch 技术)

样品类型:

环境空气

目标化合物:

56 种臭氧前体物 (C2 - C12)

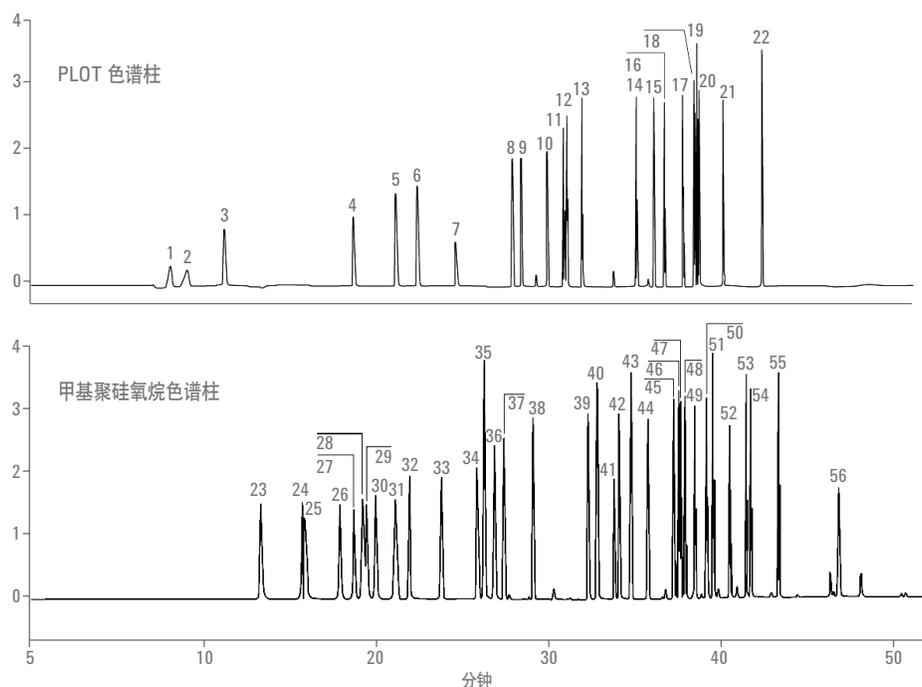
检出限:

当采样量为 450 mL 时, C2 - C3 烃类的方法检出限为 0.05 ppb, C4 以上烃类的方法检出限为 0.03 ppb

依据标准:

US EPA Technical Assistance Document for Sampling and Analysis of Ozone Precursors

典型谱图



采用气相色谱法测定环境空气中臭氧前体物所得色谱图: 1. 乙烷; 2. 乙烯; 3. 丙烷; 4. 丙烯; 5. 异丁烷; 6. 正丁烷; 7. 乙炔; 8. 反式-2-丁烯; 9. 正丁烯; 10. 顺式-2-丁烯; 11. 环戊烷; 12. 异戊烷; 13. 正戊烷; 14. 反式-2-戊烯; 15. 正戊烯; 16. 顺式-2-戊烯; 17. 2,2-二甲基丁烷; 18. 2,3-二甲基丁烷; 19. 2-甲基戊烷; 20. 3-甲基戊烷; 21. 异戊烯; 22. 2-甲基-1-戊烯; 23. 己烷; 24. 甲基环戊烷; 25. 2,4-二甲基环戊烷; 26. 苯; 27. 环己烷; 28. 2-甲基己烷; 29. 2,3-二甲基环戊烷; 30. 3-甲基己烷; 31. 2,2,4-三甲基戊烷; 32. 正庚烷; 33. 甲基环己烷; 34. 2,3,4-三甲基戊烷; 35. 甲苯; 36. 2-甲基庚烷; 37. 3-甲基庚烷; 38. 正辛烷; 39. 乙苯; 40. 间/对二甲苯; 41. 苯乙烯; 42. 邻二甲苯; 43. 正壬烷; 44. 异丙苯; 45. 正丙苯; 46. 间乙基甲苯; 47. 对乙基甲苯; 48. 1,3,5-三甲苯; 49. 邻乙基甲苯; 50. 1,2,4-三甲苯; 51. 正癸烷; 52. 1,2,3-三甲苯; 53. 间二乙基苯; 54. 对二乙基苯; 55. 正十一烷; 56. 正十二烷

环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

环境空气和无组织排放废气

目标化合物:

气态硝基苯类化合物 (硝基苯、对-硝基甲苯、间-硝基甲苯、邻-硝基甲苯、对-硝基氯苯、间-硝基氯苯、邻-硝基氯苯)

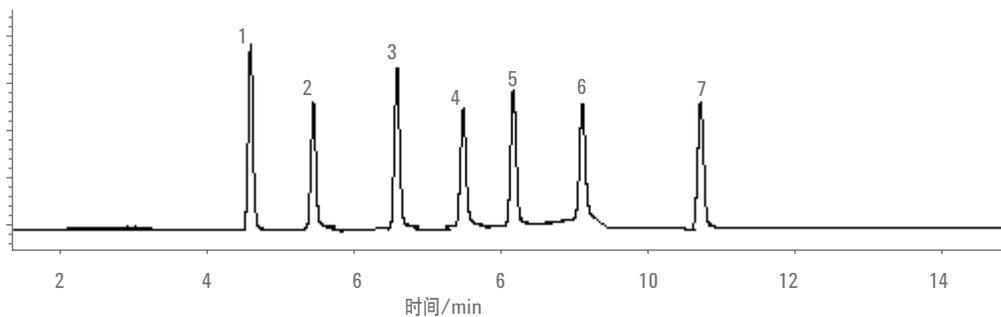
检出限:

采样体积为 25 L 时, 目标化合物的方法检出限为 0.001 - 0.002 mg/m³, 测定下限为 0.004 - 0.008 mg/m³

依据标准:

HJ 738-2015 环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定环境空气中硝基苯类化合物所得标准色谱图: 1. 硝基苯; 2. 邻-硝基甲苯; 3. 间-硝基甲苯; 4. 对-硝基甲苯; 5. 间-硝基氯苯; 6. 对-硝基氯苯; 7. 邻-硝基氯苯

环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法

配置:

Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

环境空气和无组织排放废气

目标化合物:

气态硝基苯类化合物 (硝基苯、对-硝基甲苯、间-硝基甲苯、邻-硝基甲苯、对-硝基氯苯、间-硝基氯苯、邻-硝基氯苯)

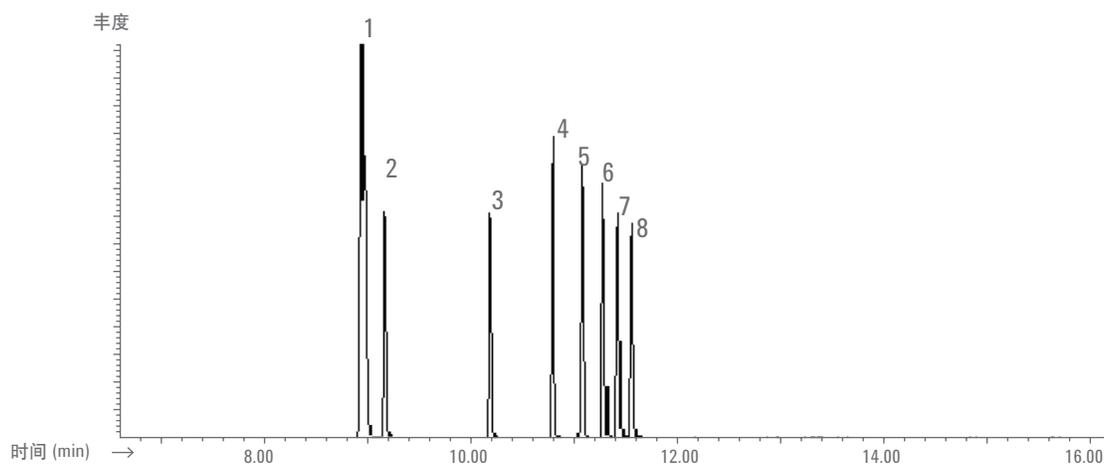
检出限:

采样体积为 22.5 L 时, 目标化合物的方法检出限为 0.001 mg/m³, 测定下限为 0.004 mg/m³

依据标准:

HJ 739-2015 环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用气相色谱 - 质谱法测定环境空气中硝基苯类化合物所得总离子流图: 1. 硝基苯-d5; 2. 硝基苯; 3. 邻-硝基甲苯; 4. 间-硝基甲苯; 5. 对-硝基甲苯; 6. 间-硝基氯苯; 7. 对-硝基氯苯; 8. 邻-硝基氯苯

环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定

气相色谱 - 质谱法

配置:

Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

环境空气、固定污染源有组织排放和无组织排放废气

目标化合物:

16 种多环芳烃 PAH, 包括萘、蒽、芘、苊、菲、蒽、芘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)蒽、苯并(k)蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-c,d)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)

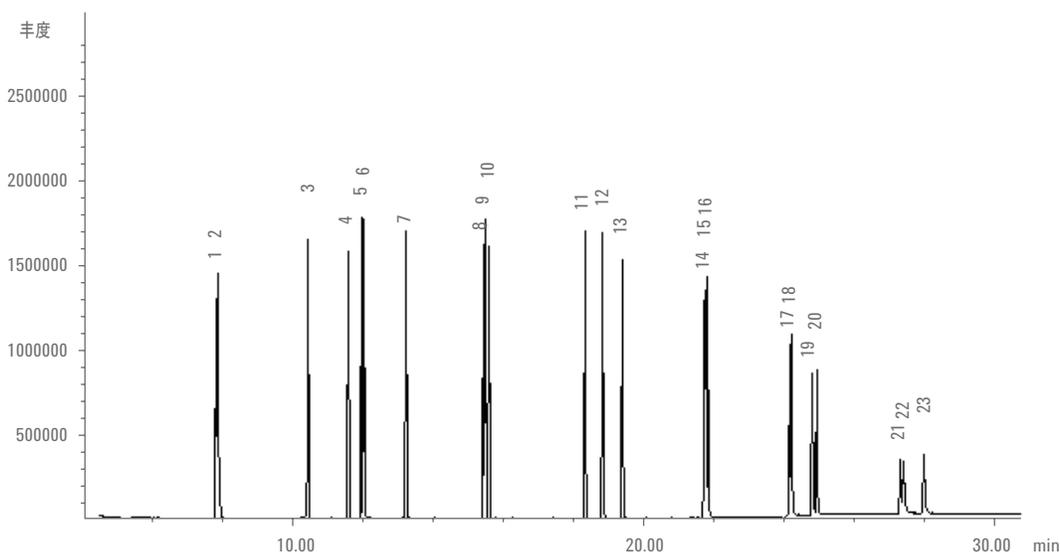
检出限:

当以 100 L/min 采集环境空气 24 h 时, 采用全扫描 SCAN 模式测定, 方法检出限为 0.0004 - 0.0009 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 测定下限为 0.0016 - 0.0036 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 当以 225 L/min 采集环境空气 24 h 时, 采用全扫描 SCAN 模式测定, 方法检出限为 0.0002 - 0.0004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 测定下限为 0.0008 - 0.0016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 当采集固定污染源废气 1 m^3 时, 采用全扫描 SCAN 模式测定, 方法检出限为 0.05 - 0.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 测定下限为 0.20 - 0.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

依据标准:

HJ 646-2013 环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用气相色谱 - 质谱法测定气相和颗粒物中多环芳烃所得总离子流图: 1. 萘-d8; 2. 萘; 3. 2-氟联苯; 4. 蒽烯; 5. 蒽-d10; 6. 蒽; 7. 苊; 8. 菲-d10; 9. 菲; 10. 蒽; 11. 蒽; 12. 芘; 13. 对三联苯-d14; 14. 苯并(a)蒽; 15. 蒽-d12; 16. 蒽; 17. 苯并(b)蒽; 18. 苯并(k)蒽; 19. 苯并(a)芘; 20. -d12; 21. 茚并(1,2,3-c,d)芘; 22. 二苯并(a,h)蒽; 23. 苯并(g,h,i)

固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法

配置:

2 阀 - 2 填充柱 - Agilent 7890B 气相色谱 - 2 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

固定污染源有组织排放和无组织排放废气

目标化合物:

非甲烷总烃

检出限:

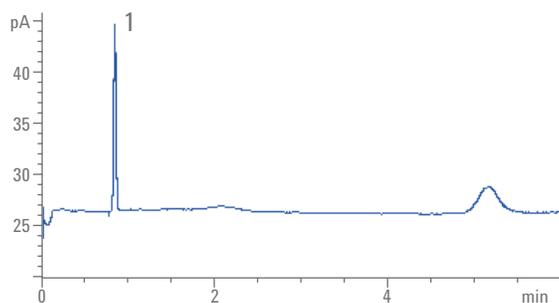
当进样体积为 1.0 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.04 mg/m^3 , 定量测定浓度范围为 $0.12 - 32 \text{ mg/m}^3$

依据标准:

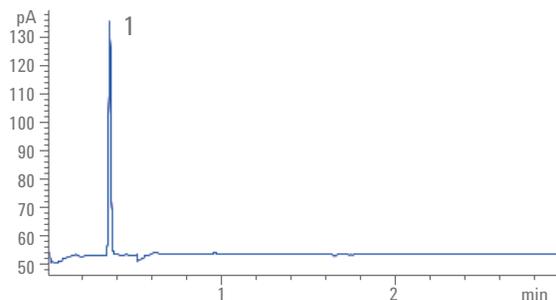
HJ/T 38-1999 固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法

注: 除烃空气可自行制备

典型谱图



采用气相色谱法测定固定污染源排气中非甲烷总烃所得甲烷柱混合标准气色谱图: 1. 甲烷



采用气相色谱法测定固定污染源排气中非甲烷总烃所得总烃柱混合标准气色谱图: 1. 总烃

固定污染源废气 挥发性有机物的测定

固相吸附 - 热脱附 / 气相色谱 - 质谱法

配置:

Markes Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

固定污染源废气

目标化合物:

24 种挥发性有机物 (丙酮、异丙醇、正己烷、乙酸乙酯、苯、六甲基二硅氧烷、3-戊酮、正庚烷、甲苯、环戊酮、乳酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇单甲醚乙酸酯、乙苯、对/间二甲苯、2-庚酮、苯乙烯、邻二甲苯、苯甲醚、苯甲醛、1-癸烯、2-壬酮、1-十二烯)

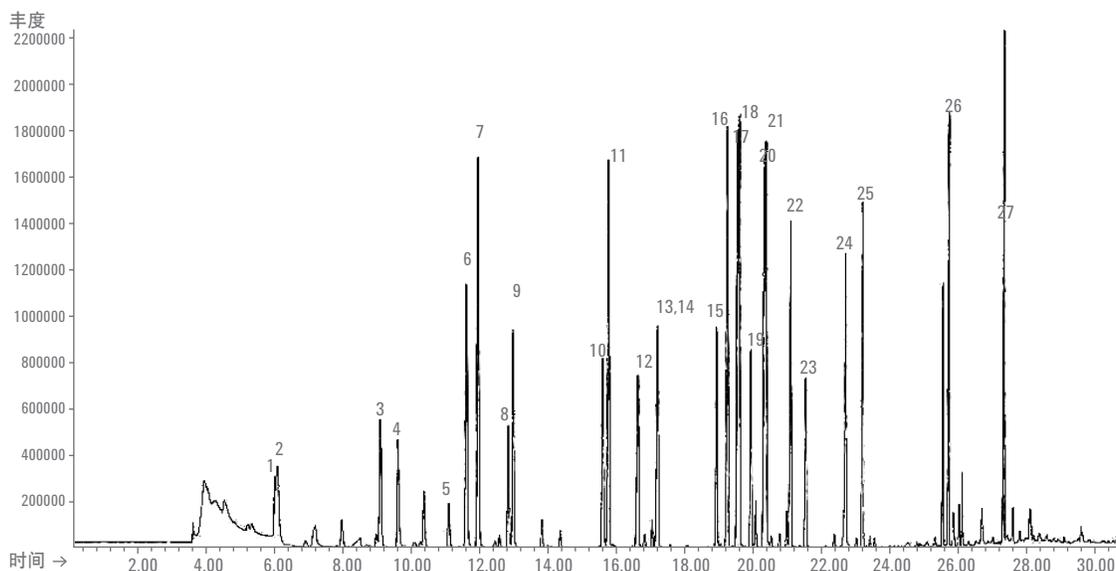
检出限:

当采样体积为 300 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.001 - 0.01 mg/m³, 测定下限为 0.004 - 0.04 mg/m³

依据标准:

HJ 734-2014 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附 - 热脱附 / 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用热脱附 / 气相色谱 - 质谱法测定固定污染源废气中挥发性有机物所得总离子流图: 1. 丙酮; 2. 异丙醇; 3. 正己烷; 4. 乙酸乙酯; 5. 内标物 1, 2-二氯乙烷-d4; 6. 苯; 7. 六甲基二硅氧烷; 8. 3-戊酮; 9. 正庚烷; 10. 内标物甲苯-d8; 11. 甲苯; 12. 环戊酮; 13. 乳酸乙酯; 14. 乙酸丁酯; 15. 丙二醇单甲醚乙酸酯; 16. 乙苯; 17,18. 对二甲苯和间二甲苯; 19. 2-庚酮; 20. 苯乙烯; 21. 邻二甲苯; 22. 苯甲醚; 23. 4-溴氟苯 (BFB); 24. 苯甲醛; 25. 1-癸烯; 26. 2-壬酮; 27. 十二烯

室内空气 总挥发性有机物的测定 气相色谱法

配置:

Markes Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

室内空气

目标化合物:

总挥发性有机物

检出限:

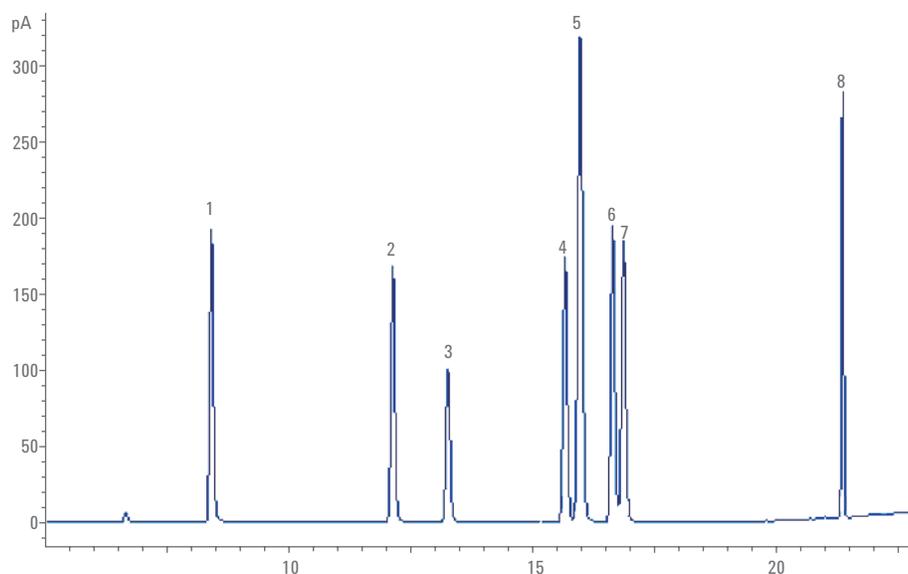
采样体积为 10 L 时, 对单一挥发性有机组分的方法检出限为 $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

依据标准:

GB 50325-2010 民用建筑工程室内环境污染控制规范

ISO 16017-1:2000 Indoor, Ambient and Workplace air -- Sampling and Analysis of Volatile Organic Compounds by Sorbent Tube/Thermal Desorption/Capillary Gas Chromatography -- Part 1: Pumped Sampling

典型谱图



采用气相色谱法测定室内空气中总挥发性有机物所得色谱图: 1. 苯; 2. 甲苯; 3. 乙酸丁酯; 4. 乙苯; 5. 间二甲苯 + 对二甲苯; 6. 苯乙烯; 7. 邻二甲苯; 8. 正十一烷

车内挥发性有机物采样测定方法

配置:

Markes Unity 2 热脱附 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

车内空气

目标化合物:

挥发性有机物 (苯、甲苯、乙酸丁酯、乙苯、对间二甲苯、苯乙烯、邻二甲苯、十一烷和二氯苯)

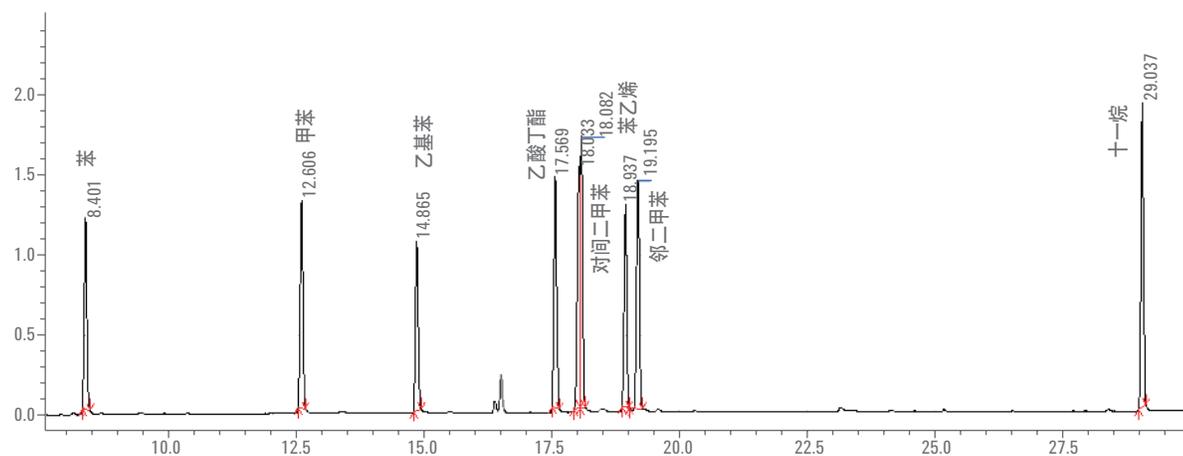
检出限:

采样体积为 3 L 时, 对单一挥发性有机组分的方法检出限为 $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

依据标准:

HJ/T 400-2007 车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法

典型谱图



采用气相色谱-质谱法测定车内挥发性有机物所得总离子流图: 1. 苯; 2. 甲苯; 3. 乙基苯; 4. 乙酸丁酯; 5. 对间二甲苯; 6. 苯乙烯; 7. 邻二甲苯; 8. 十一烷

水体污染

水是人类和其他生物生存所不可或缺的资源。水体污染危及地球上大多数生物和人类自身的生存。当前，我国一些地区水环境质量差、水生态受损重、环境隐患多等问题十分突出，影响并危及人类健康，不利于经济社会持续发展。

2015年4月，国务院正式发布《水污染防治行动计划》（简称“水十条”），为当前和今后一个时期我国水污染防治指明了方向和奋斗目标。重点保护好饮用水水源地、生态良好湖泊等高性能水体，消灭国控断面劣V类等污染严重水体。

针对水体中痕量挥发性有机物 VOC 监测，安捷伦科技为您提供全面的自动进样装置和捕集产品，使您能够针对应用选择最有效的进样方法：无论您需要的是简单高效的静态顶空进样，还是灵敏的吹扫捕集进样，或者是便捷的固相微萃取 (SPME) 进样。同时，安捷伦科技的气质联用系统以其稳定的分析性能以及低至 ppb 和 ppt 级别的高灵敏度，为低浓度下半挥发性有机物 SVOC 的准确定量提供了可靠的保证。

本章内容包括：

水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 (HJ 620-2011)	20
水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱法 (HJ 686-2014)	21
水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法 (HJ 639-2012)	22
水质 苯系物的测定 顶空气相色谱法 (GB 11890-1989)	23
水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法 (HJ 592-2010)	24
水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取 / 固相萃取 - 气相色谱法 (HJ 648-2013)	25
水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法 (HJ 716-2014)	26
水质 五氯酚的测定 气相色谱法 (HJ 591-2010)	27
水质 酚类化合物的测定 液液萃取 / 气相色谱法 (HJ 676-2013)	28
水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法 (HJ 621-2011)	29
水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法 (HJ 699-2014)	30
水质 有机氯农药的测定 气相色谱法 (GB 7492-87)	31
水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 (GB 13192-91)	32
水质 百菌清和溴氰菊酯的测定 气相色谱法 (HJ 698-2014)	33
水质 松节油的测定 气相色谱法 (HJ 696-2014)	34
水质 丙烯酰胺的测定 气相色谱法 (HJ 697-2014)	35
水质 黄磷的测定 气相色谱法 (HJ 701-2014)	36
水质 多氯联苯的测定 气相色谱 - 质谱法 (HJ 715-2014)	37
水质 梯恩梯、黑索今、地恩梯的测定 气相色谱法 (HJ 600-2011)	38

水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法

配置:

Agilent 7697A 顶空进样器 - 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

地表水、地下水、饮用水、海水、工业废水和生活污水

目标化合物:

14 种挥发性卤代烃 (1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、氯丁二烯、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、一溴二氯甲烷、四氯乙烯、二溴一氯甲烷、三溴甲烷、六氯丁二烯)

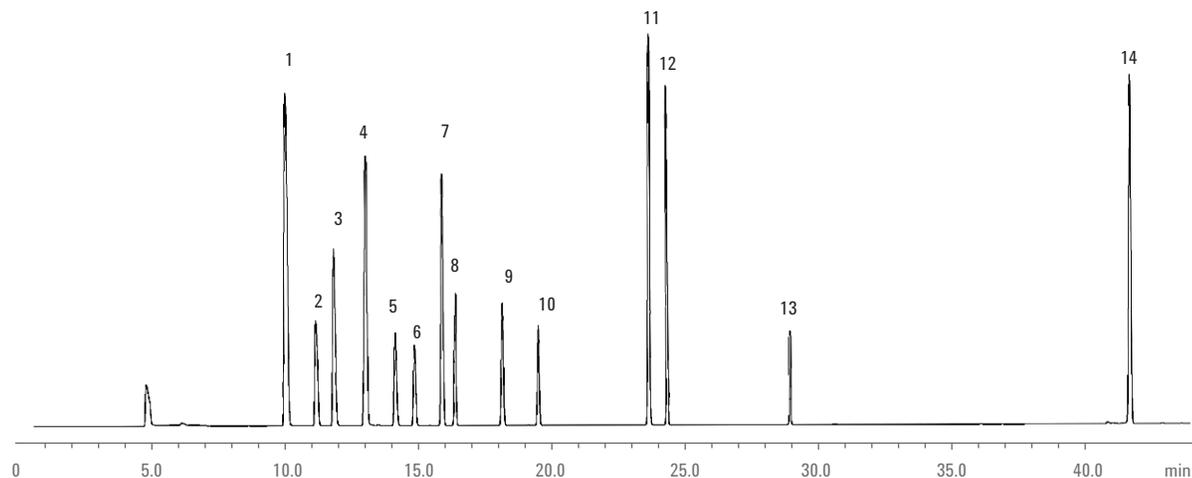
检出限:

当顶空瓶为 22 mL, 取样体积为 10.0 mL, 目标化合物的方法检出限为 0.02 - 6.13 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.08 - 24.5 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 620-2011 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法

典型谱图



采用顶空气相色谱法测定水中挥发性卤代烃所得色谱图: 1. 1,1-二氯乙烯; 2. 二氯甲烷; 3. 反式-1,2-二氯乙烯; 4. 氯丁二烯; 5. 顺式-1,2-二氯乙烯; 6. 三氯甲烷; 7. 四氯化碳; 8. 1,2-二氯乙烷; 9. 三氯乙烯; 10. 一溴二氯甲烷; 11. 四氯乙烯; 12. 二溴一氯甲烷; 13. 三溴甲烷; 14. 六氯丁二烯

水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法

配置:

Tekmar Atomx 吹扫捕集 - Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器或火焰离子化检测器 (ECD/FID)

样品类型:

地表水、地下水、生活污水和工业废水

目标化合物:

21 种挥发性有机物, 包括 8 种苯系物和 13 种挥发性卤代烃

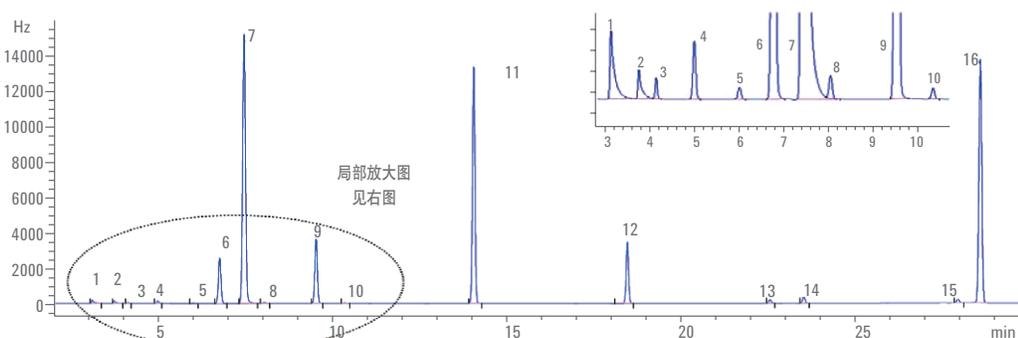
检出限:

当取样量为 5 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.1 - 0.5 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.4 - 2.0 $\mu\text{g/L}$

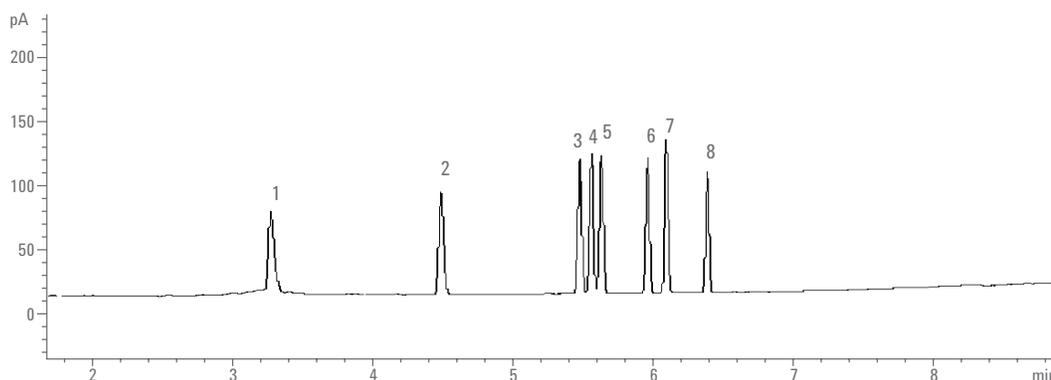
依据标准:

HJ 686-2014 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法

典型谱图



采用顶吹扫捕集/气相色谱法测定水中挥发性有机物所得色谱图: 1. 1,1-二氯乙烯; 2. 二氯甲烷; 3. 反式-1,2-二氯乙烯; 4. 氯丁二烯; 5. 顺式-1,2-二氯乙烯; 6. 氯仿; 7. 四氯化碳; 8. 1,2-二氯乙烷; 9. 三氯乙烯; 10. 环氧氯丙烷; 11. 四氯乙烯; 12. 溴仿; 13. 六氯丁二烯



采用顶吹扫捕集/气相色谱法测定水中挥发性有机物所得色谱图: 1. 苯; 2. 甲苯; 3. 乙苯; 4. 对二甲苯; 5. 间二甲苯; 6. 异丙苯; 7. 邻二甲苯; 8. 苯乙烯

水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法

配置:

Tekmar Atomx 吹扫捕集 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

海水、地下水、地表水、生活污水和工业废水

目标化合物:

57 种挥发性有机物

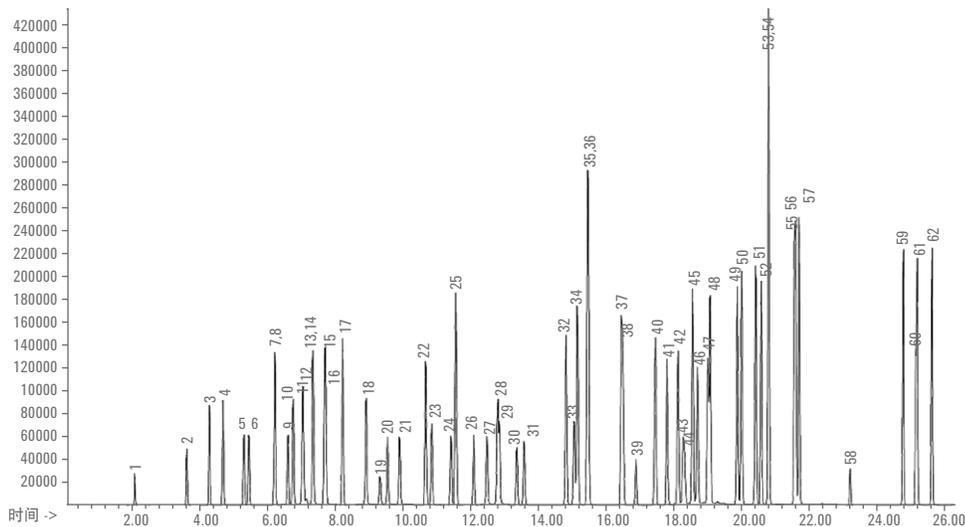
检出限:

当样品量为 5 mL 时, 用全扫描 SCAN 模式测定, 目标化合物的方法检出限为 0.6 - 5.0 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 2.4 - 20.0 $\mu\text{g/L}$; 用选择离子 SIM 模式测定, 目标化合物的方法检出限为 0.2 - 2.3 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.8 - 9.2 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法测定水中挥发性有机物所得总离子流图: 1. 氯乙烯; 2. 1,1-二氯乙烯; 3. 二氯甲烷; 4. 反式-1,2-二氯乙烯; 5. 1,1-二氯乙烯; 6. 氯丁二烯; 7. 顺式-1,2-二氯乙烯; 8. 2,2-二氯丙烷; 9. 溴氯甲烷; 10. 氯仿; 11. 二溴氯甲烷 (替代物); 12. 1,1,1-三氯乙烷; 13. 1,1-二氯丙烯; 14. 四氯化碳; 15. 苯; 16. 1,2-二氯乙烷; 17. 氟苯 (内标); 18. 三氯乙烯; 19. 1,2-二氯丙烷; 20. 二溴甲烷; 21. 一溴二氯甲烷; 22. 环氧氯丙烷; 23. 顺式-1,3-二氯丙烯; 24. 甲苯-d8 (替代物); 25. 甲苯; 26. 反式-1,3-二氯丙烯; 27. 1,1,2-三氯乙烷; 28. 四氯乙烯; 29. 1,3-二氯丙烷; 30. 二溴氯甲烷; 31. 1,2-二溴乙烷; 32. 氯苯; 33. 1,1,1,2-四氯乙烷; 34. 乙苯; 35/36. 间/对-二甲苯; 37. 邻-二甲苯; 38. 苯乙烯; 39. 溴仿; 40. 异丙苯; 41. 4-溴氟苯 (替代物); 42. 溴苯; 43. 1,1,2,2-四氯乙烷; 44. 1,2,3-三氯丙烷; 45. 正丙苯; 46. 2-氯甲苯; 47. 4-氯甲苯; 48. 1,3,5-三甲苯; 49. 叔丁基苯; 50. 1,2,4-三甲基苯; 51. 仲丁基苯; 52. 1,3-二氯苯; 53. 4-异丙基甲苯; 54. 1,4-二氯苯; 55. 1,4-二氯苯-d4 (内标); 56. 1,2-二氯苯; 57. 正丁基苯; 58. 1,2-二溴-3-氯丙烷; 59. 1,2,4-三氯苯; 60. 六氯丁二烯; 61. 萘; 62. 1,2,3-三氯苯

水质 苯系物的测定 顶空气相色谱法

配置:

Agilent 7697A 顶空进样器 - 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

地表水、地下水、生活污水、工业废水

目标化合物:

苯系物 (硝基苯、对-硝基甲苯、间-硝基甲苯、邻-硝基甲苯、对-硝基氯苯、间-硝基氯苯、邻-硝基氯苯)

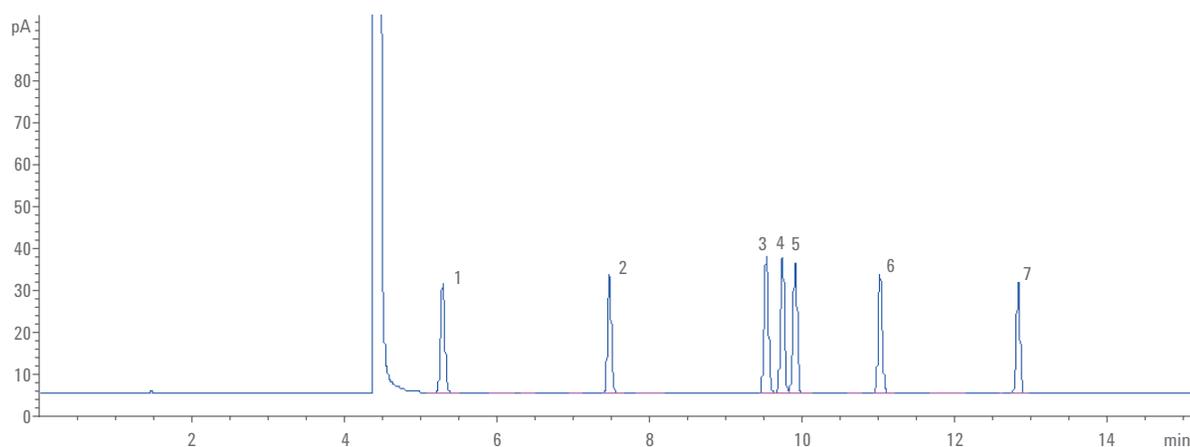
检出限:

采用顶空气相色谱法, 若取 15 mL 水样测定, 目标化合物的方法检出限为 0.003 mg/L, 测定范围为 0.005 mg/L - 0.1 mg/L

依据标准:

GB 11890-1989 水质 苯系物的测定 气相色谱法

典型谱图



采用顶空气相色谱法测定水中苯系物所得色谱图: 1. 苯; 2. 甲苯; 3. 乙苯; 4. 对二甲苯; 5. 间二甲苯; 6. 邻二甲苯; 7. 苯乙烯

水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

工业废水和生活污水

目标化合物:

9 种硝基苯类化合物 (硝基苯、邻-硝基甲苯、间-硝基甲苯、对-硝基甲苯、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、2,4,6-三硝基甲苯、1,3,5-三硝基甲苯、2,4,6-三硝基苯甲酸)

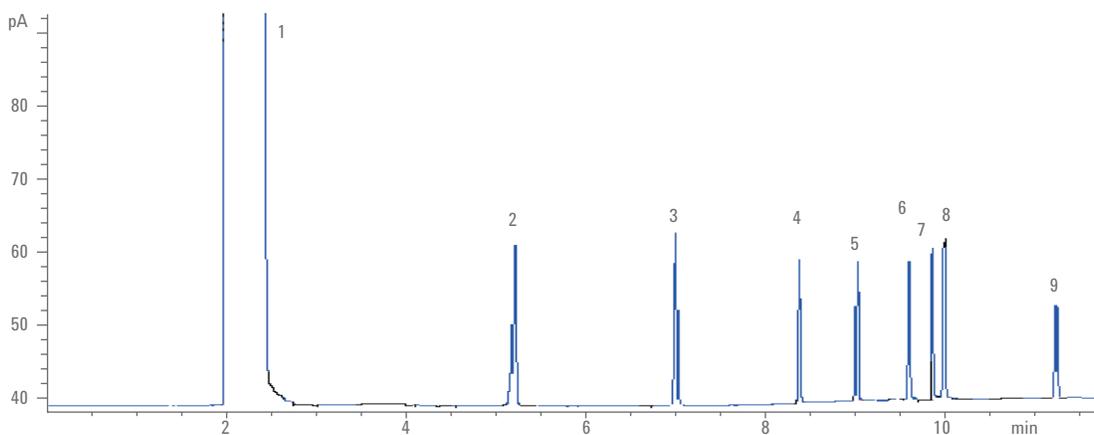
检出限:

当样品体积为 500 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.002 - 0.003 mg/L, 测定下限为 0.008 - 0.012 mg/L

依据标准:

HJ 592-2010 水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定水中硝基苯类化合物所得色谱图: 1. 二氯甲烷; 2. 硝基苯; 3. 邻-硝基甲苯; 4. 间-硝基甲苯; 5. 对-硝基甲苯; 6. 2,6-二硝基甲苯; 7. 2,4-二硝基甲苯; 8. 1,3,5-三硝基苯; 9. 2,4,6-三硝基甲苯

水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取 / 固相萃取 - 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

地表水、地下水、工业废水、生活污水和海水

目标化合物:

15 种硝基苯类化合物 (硝基苯、对-硝基甲苯、间-硝基甲苯、邻-硝基甲苯、对-硝基氯苯、间-硝基氯苯、邻-硝基氯苯、对-二硝基苯、间-二硝基苯、邻-二硝基苯、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、3,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基氯苯、2,4,6-三硝基甲苯)

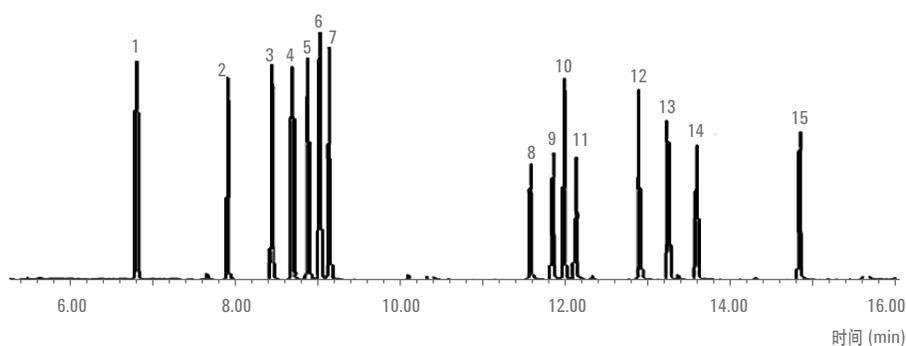
检出限:

液液萃取法取样量为 200 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.017 - 0.22 $\mu\text{g/L}$; 固相萃取法取样量为 1.0 L 时, 目标化合物的方法检出限为 0.0032 - 0.048 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 648-2013 水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取 / 固相萃取 - 气相色谱法

典型谱图



采用液液萃取 / 固相萃取 - 气相色谱法检测水中硝基苯类化合物所得标准色谱图: 1. 硝基苯; 2. 邻-硝基甲苯; 3. 间-硝基甲苯; 4. 对-硝基甲苯; 5. 间-硝基氯苯; 6. 对-硝基氯苯; 7. 邻-硝基氯苯; 8. 对-二硝基苯; 9. 间-二硝基苯; 10. 2,6-二硝基甲苯; 11. 邻-二硝基苯; 12. 2,4-二硝基甲苯; 13. 2,4-二硝基氯苯; 14. 3,4-二硝基甲苯; 15. 2,4,6-三硝基甲苯

水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法

配置:

Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

地表水、地下水、工业废水、生活污水和海水

目标化合物:

15种硝基苯类化合物(硝基苯、对-硝基甲苯、间-硝基甲苯、邻-硝基甲苯、对-硝基氯苯、间-硝基氯苯、邻-硝基氯苯、对-二硝基苯、间-二硝基苯、邻-二硝基苯、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、3,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基氯苯、2,4,6-三硝基甲苯)

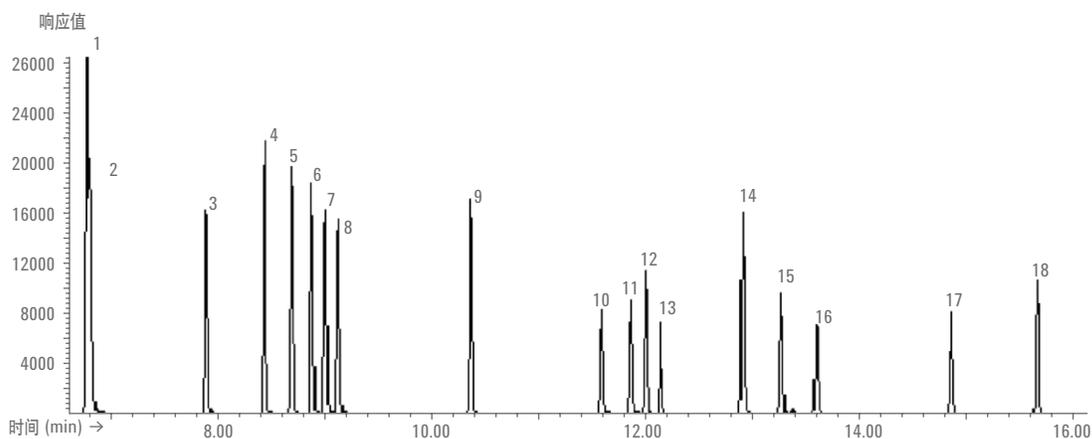
检出限:

当取样量为 1 L 时, 目标化合物的方法检出限为 0.04 - 0.05 µg/L, 测定下限为 0.16 - 0.20 µg/L

依据标准:

HJ 716-2014 水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用气相色谱-质谱法检测水中硝基苯类化合物所得总离子流图: 1. 硝基苯-d5 (SS); 2. 硝基苯; 3. 邻-硝基甲苯; 4. 间-硝基甲苯; 5. 对-硝基甲苯; 6. 间-硝基氯苯; 7. 对-硝基氯苯; 8. 邻-硝基氯苯; 9. 1-溴-2-硝基苯 (IS); 10. 对-二硝基苯; 11. 间-二硝基苯; 12. 2,6-二硝基甲苯; 13. 邻-二硝基苯; 14. 2,4-二硝基甲苯; 15. 2,4-二硝基氯苯; 16. 3,4-二硝基甲苯; 17. 2,4,6-三硝基甲苯; 18. 五氯硝基苯 (SS)

水质 五氯酚的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

地表水、地下水、海水、生活污水和工业废水

目标化合物:

五氯酚和五氯酚盐

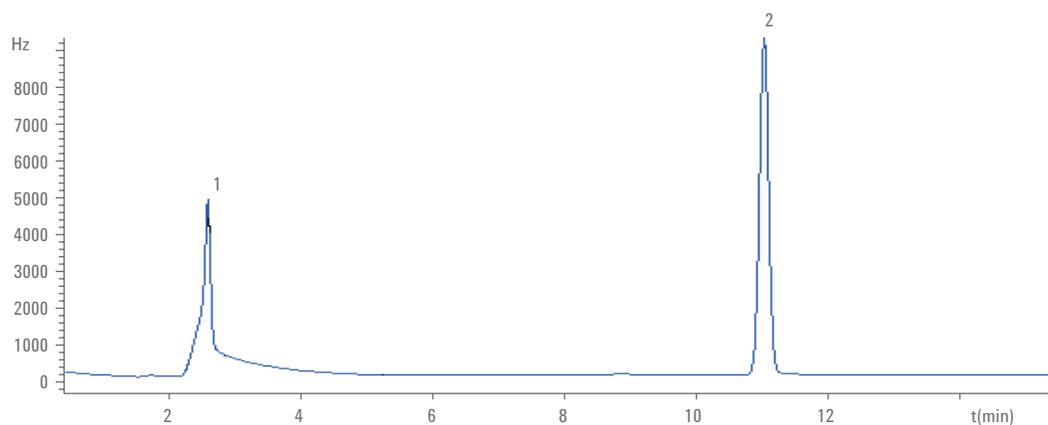
检出限:

当样品体积为 100 mL 时, 毛细管柱气相色谱法的方法检出限为 0.01 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.04 $\mu\text{g/L}$, 测定上限为 5.00 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 591-2010 水质 五氯酚的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定水中五氯酚所得色谱图: 1. 正己烷; 2. 五氯苯乙酸酯

水质 酚类化合物的测定 液液萃取 - 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子检测器 (FID)

样品类型:

地表水、地下水、生活污水和工业废水

目标化合物:

13 种酚类化合物 (苯酚、3-甲酚、2,4-二甲酚、2-氯酚、4-氯酚、4-氯-3-甲酚、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯酚、2-硝基酚、4-硝基酚、2,4-二硝基酚和 2-甲基-4,6-二硝基酚)

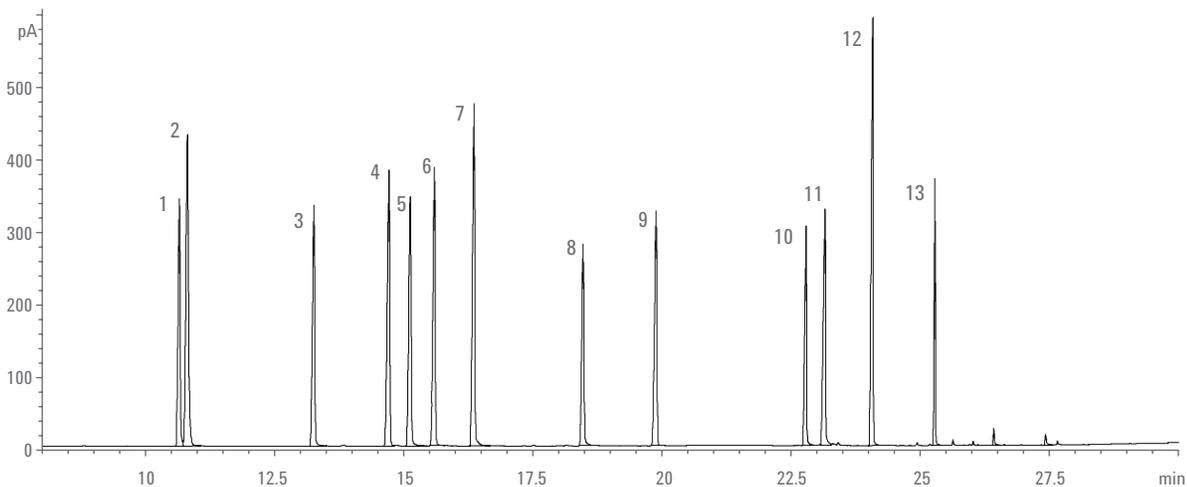
检出限:

当取样体积为 500 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.5 - 3.4 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 2.0 - 13.6 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 676-2013 水质 酚类化合物的测定 液液萃取 - 气相色谱法

典型谱图



采用液液萃取 - 气相色谱法测定水中酚类化合物所得色谱图: 1. 苯酚; 2. 2-氯酚; 3. 3-甲酚; 4. 2-硝基酚; 5. 2,4-二甲酚; 6. 2,4-二氯酚; 7. 4-氯酚; 8. 4-氯-3-甲酚; 9. 2,4,6-三氯酚; 10. 2,4-二硝基酚; 11. 4-硝基酚; 12. 2-甲基-4,6-二硝基酚; 13. 五氯酚

水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

地表水、地下水、饮用水、海水、工业废水及生活污水

目标化合物:

12 种氯苯类化合物 (氯苯、1,4-二氯苯、1,3-二氯苯、1,2-二氯苯、1,3,5-三氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯、1,2,4,5-四氯苯、1,2,3,5-四氯苯、1,2,3,4-四氯苯、五氯苯和六氯苯)

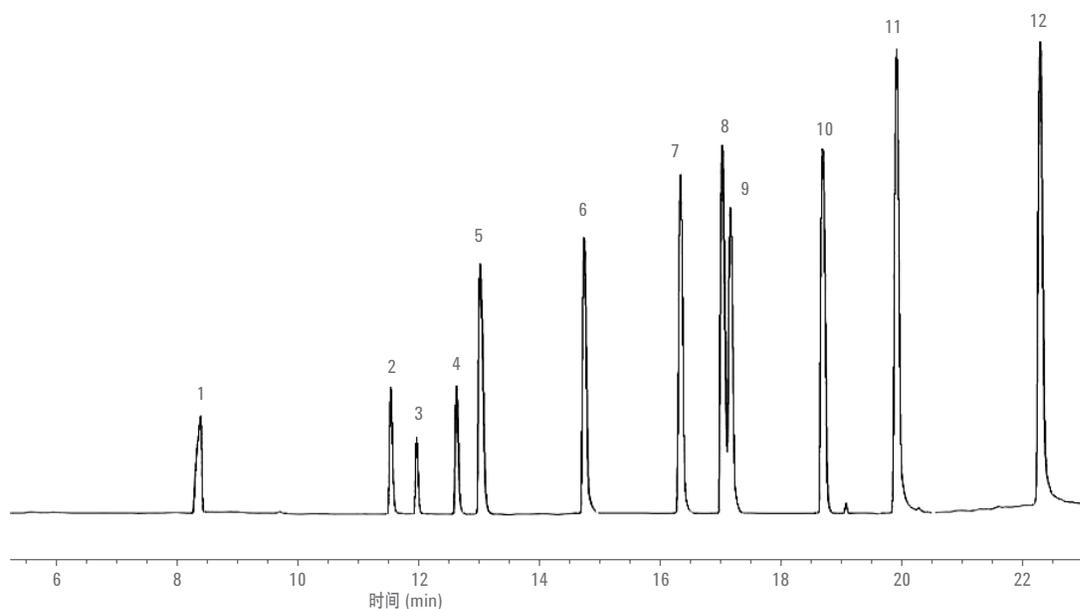
检出限:

当水样为 1 L、定容至 1.0 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.003 - 12 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.048 - 48 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 621-2011 水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定水中氯苯类化合物所得色谱图: 1. 氯苯; 2. 1,4-二氯苯; 3. 1,3-二氯苯; 4. 1,2-二氯苯; 5. 1,3,5-三氯苯; 6. 1,2,4-三氯苯; 7. 1,2,3-三氯苯; 8. 1,2,3,5-四氯苯; 9. 1,2,4,5-四氯苯; 10. 1,2,3,4-四氯苯; 11. 五氯苯; 12. 六氯苯

水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法

配置:

Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水

目标化合物:

26 种有机氯农药和 8 种氯苯类化合物

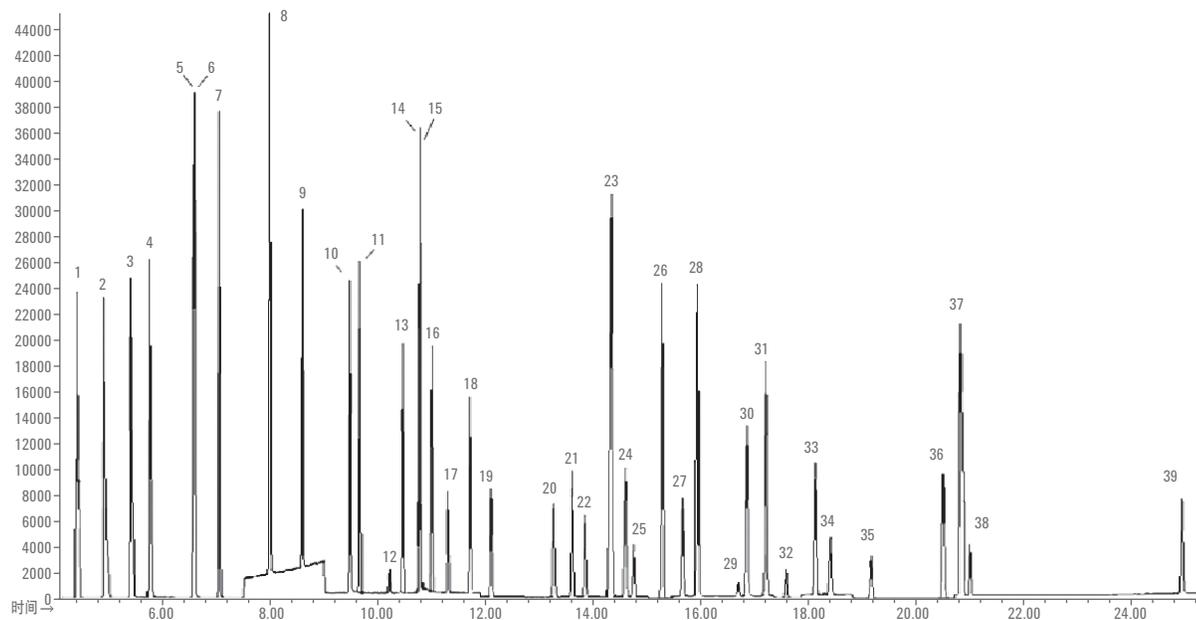
检出限:

当水样 100 mL 时, 液液萃取方法检出限为 0.025 - 0.060 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.10 - 0.24 $\mu\text{g/L}$; 当水样 200 mL 时, 固相萃取方法检出限为 0.021 - 0.069 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.084 - 0.28 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用气相色谱 - 质谱法测定水中有机氯农药和氯苯类化合物所得总离子流图: 1. 氘代1,4-二氯苯; 2. 1,3,5-三氯苯; 3. 1,2,4-三氯苯; 4. 1,2,3-三氯苯; 5. 1,2,4,5-四氯苯; 6. 1,2,3,5-四氯苯; 7. 1,2,3,4-四氯苯; 8. 五氯苯; 9. 四氯间二甲苯; 10. 六氯苯; 11. 甲体六六六; 12. 五氯硝基苯; 13. 丙体六六六; 14. 氘代菲; 15. 乙体六六六; 16. 七氯; 17. 丁体六六六; 18. 艾氏剂; 19. 三氯杀螨醇; 20. 外环氧七氯; 21. 环氧七氯; 22. γ -氯丹; 23. o,p'-DDE; 24. α -氯丹; 25. 硫丹 1; 26. p,p'-DDE; 27. 狄氏剂; 28. o,p'-DDD; 29. 异狄氏剂; 30. p,p'-DDD; 31. o,p'-DDT; 32. 硫丹 2; 33. p,p'-DDT; 34. 异狄氏剂醛; 35. 硫丹硫酸酯; 36. 甲氧滴滴涕; 37. 氘代蒽; 38. 异狄氏剂酮; 39. 十氯联苯

水质 有机氯农药的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

地表水、地下水及部分污水

目标化合物:

六六六、滴滴涕

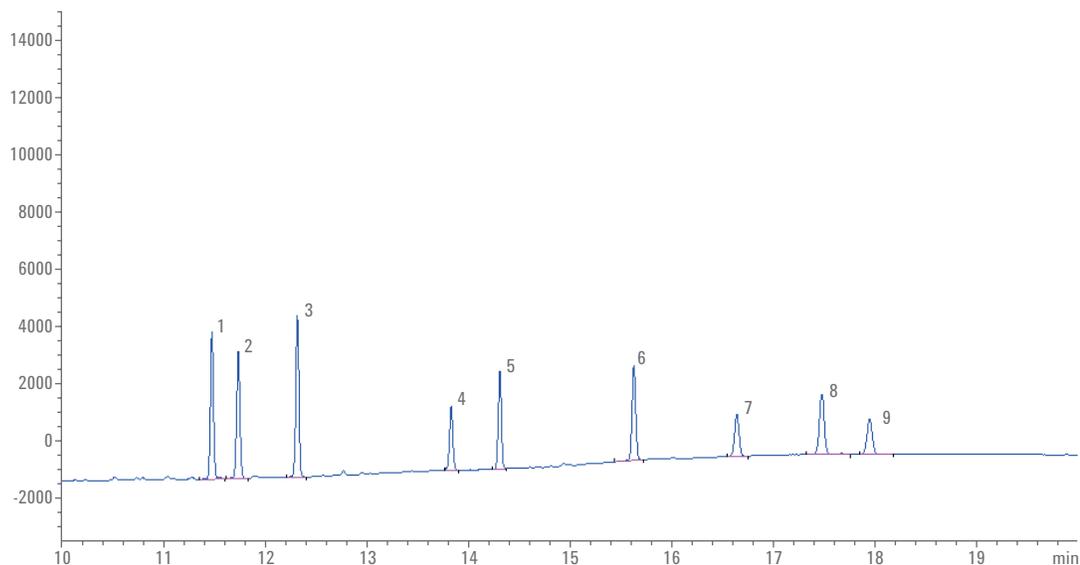
检出限:

采用毛细管柱气相色谱法分析时, 目标化合物的方法检出限为 0.005 - 0.05 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

GB 7492-87 水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法
水和废水监测分析方法 (第四版)

典型谱图



采用气相色谱法测定水中有机氯农药所得色谱图: 1. α -六六六; 2. 五氯硝基苯; 3. γ -六六六; 4. β -六六六; 5. δ -六六六; 6. *p,p'*-DDE; 7. *o,p'*-DDT; 8. *p,p'*-DDD; 9. *p,p'*-DDT

水质 有机磷农药的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰光度检测器 (FPD)

样品类型:

地表水、地下水及工业废水

目标化合物:

有机磷农药 (甲基对硫磷、对硫磷、马拉硫磷、乐果、敌敌畏、敌百虫)

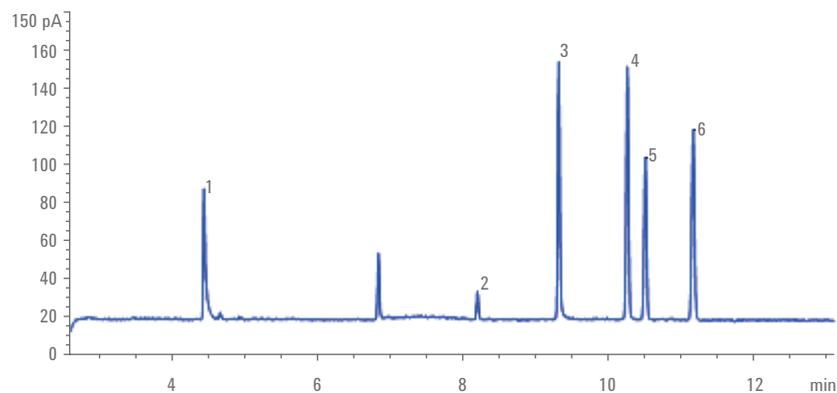
检出限:

当样品量为 100 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.05 - 0.5 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

GB 13192-91 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法
水和废水监测分析方法 (第四版)

典型谱图



采用气相色谱法测定水中有机磷农药所得色谱图: 1. 敌敌畏 (敌百虫转化为敌敌畏测定); 2. 内吸磷; 3. 乐果; 4. 甲基对硫磷; 5. 马拉硫磷; 6. 对硫磷

水质 百菌清和溴氰菊酯的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

地表水、地下水、工业废水和生活污水

目标化合物:

百菌清和溴氰菊酯

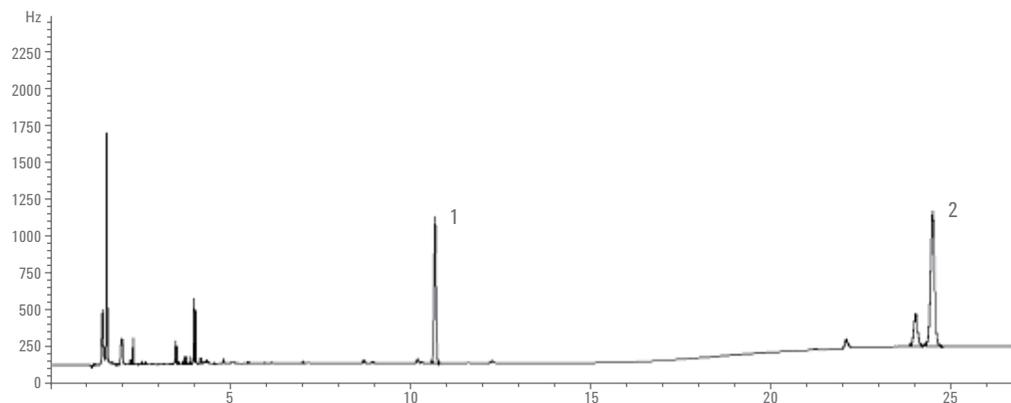
检出限:

当样品量为 100 mL 时, 方法检出限: 百菌清为 0.07 $\mu\text{g/L}$, 溴氰菊酯为 0.40 $\mu\text{g/L}$; 测定下限: 百菌清为 0.28 $\mu\text{g/L}$, 溴氰菊酯为 1.60 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 698-2014 水质 百菌清和溴氰菊酯的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法检测水中百菌清和溴氰菊酯所得标准色谱图: 1. 百菌清; 2. 溴氰菊酯

水质 松节油的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

地表水、地下水、工业废水和生活污水

目标化合物:

松节油

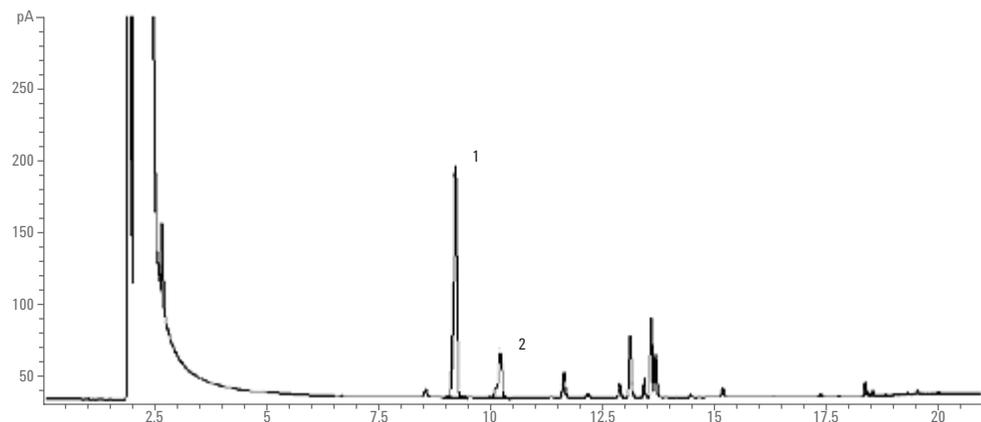
检出限:

当样品量为 100 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.03 mg/L, 测定下限为 0.12 mg/L

依据标准:

HJ 696-2014 水质 松节油的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法检测水中松节油所得标准色谱图: 1. α -蒎烯; 2. β -蒎烯

水质 丙烯酰胺的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

地表水、地下水、工业废水和生活污水

目标化合物:

丙烯酰胺

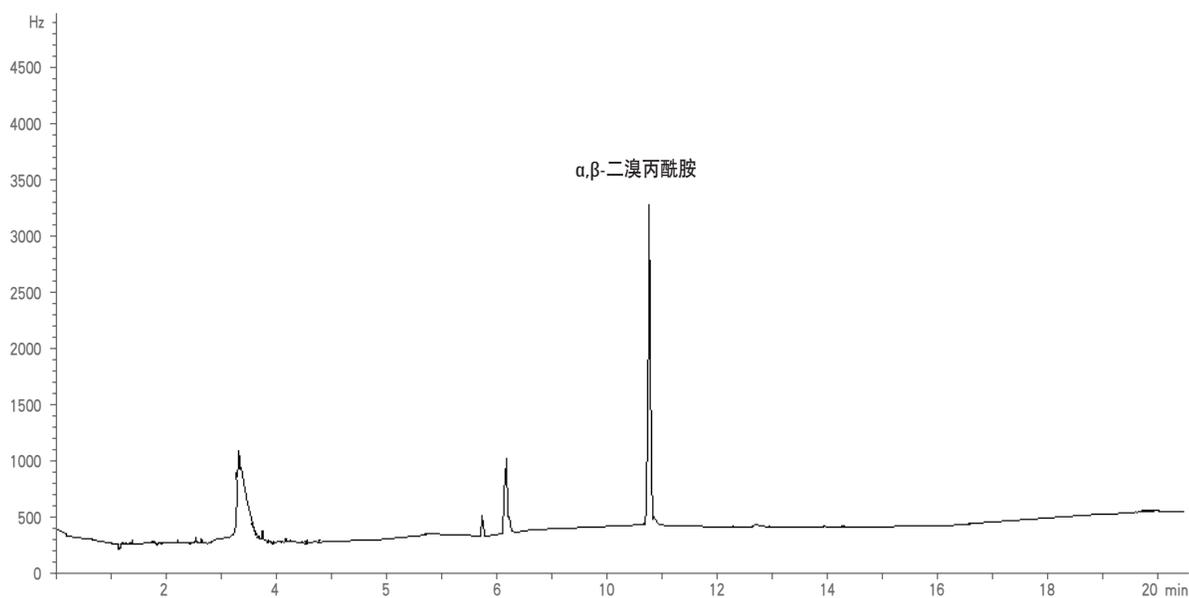
检出限:

当样品量为 100 mL 时, 目标化合物的方法检出限为 0.07 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.28 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 697-2014 水质 丙烯酰胺的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定水中丙烯酰胺所得色谱图

水质 黄磷的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 氮磷检测器或火焰光度检测器 (NPD/FPD)

样品类型:

地表水、地下水、工业废水和生活污水

目标化合物:

黄磷

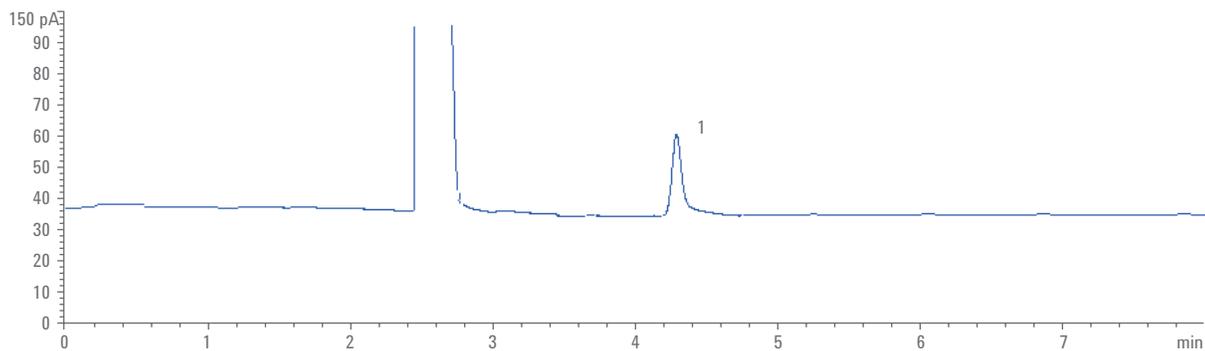
检出限:

取样体积为 250 mL, 使用氮磷检测器 (NPD) 分析时, 目标化合物的方法检出限为 0.04 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.16 $\mu\text{g/L}$; 使用火焰光度检测器 (FPD) 分析时, 目标化合物的方法检出限为 0.1 $\mu\text{g/L}$, 测定下限为 0.4 $\mu\text{g/L}$

依据标准:

HJ 701-2014 水质 黄磷的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法检测水中黄磷所得标准色谱图: 1. 黄磷

水质 多氯联苯的测定 气相色谱 - 质谱法

配置:

Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

地表水、地下水、工业废水和生活污水

目标化合物:

18 种多氯联苯 (PCB28、PCB52、PCB101、PCB81、PCB77、PCB123、PCB118、PCB114、PCB138、PCB105、PCB153、PCB126、PCB167、PCB156、PCB157、PCB180、PCB169、PCB189)

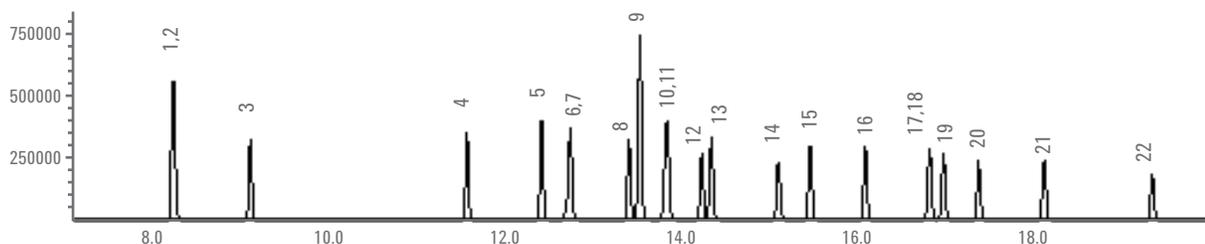
检出限:

当取样量为 1 L 时, 目标化合物的方法检出限为 1.4 - 2.2 ng/L, 测定下限为 5.6 - 8.8 ng/L

依据标准:

HJ 715-2014 水质 多氯联苯的测定 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用气相色谱 - 质谱法测定水中多氯联苯所得总离子流图: 1. PCB28-2',3',5',6'-d4; 2. PCB28; 3. PCB52; 4. PCB101; 5. PCB81; 6. PCB77; 7. PCB77-d6; 8. PCB123; 9. PCB118; 10. PCB114; 11. PCB114-2',3',5',6'-d4; 12. PCB138; 13. PCB105; 14. PCB153; 15. PCB126; 16. PCB167; 17. PCB156; 18. PCB156-2',6,6'-d3; 19. PCB157; 20. PCB180; 21. PCB169; 22. PCB189

水质 梯恩梯、黑索今、地恩梯的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 电子捕获检测器 (ECD)

样品类型:

弹药装药工业废水

目标化合物:

梯恩梯 (TNT)、黑索今 (RDX) 和地恩梯 (DNT)

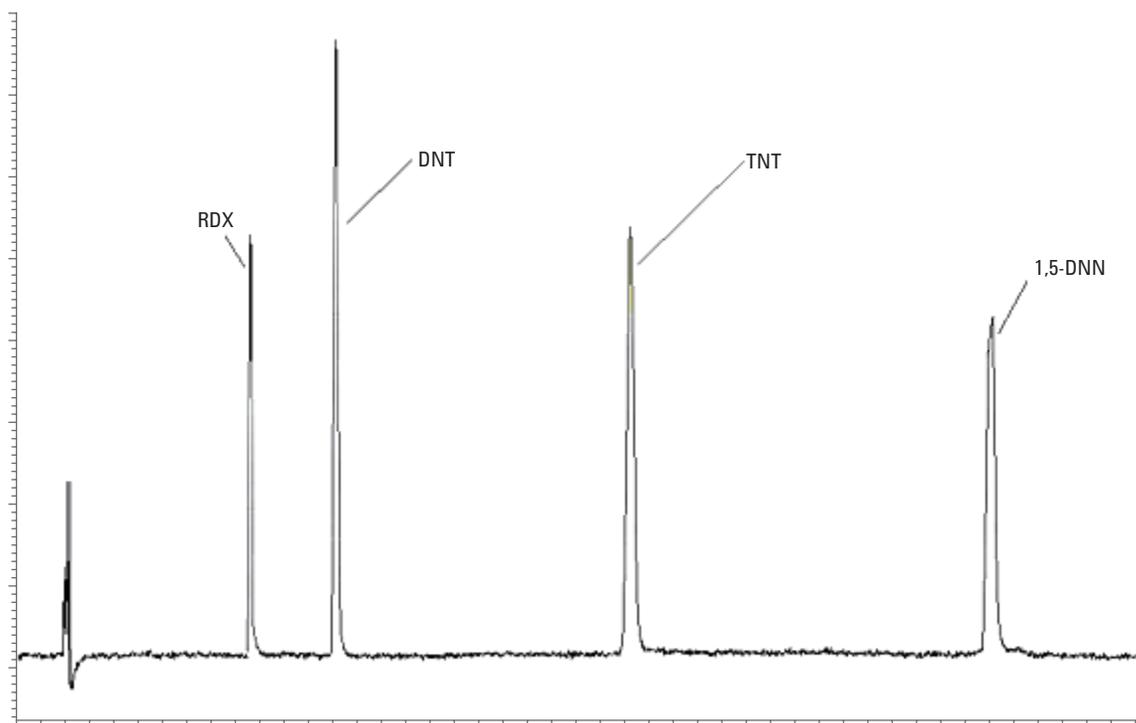
检出限:

当取样体积为 10.0 mL 时, 使用毛细管柱气相色谱法, 方法检出限为: 梯恩梯 0.02 mg/L, 黑索今 0.05 mg/L, 地恩梯 0.01 mg/L; 测定下限为: 梯恩梯 0.08 mg/L, 黑索今 0.2 mg/L, 地恩梯 0.04 mg/L

依据标准:

HJ 600-2011 水质 梯恩梯、黑索今、地恩梯的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定废水中梯恩梯 (TNT)、黑索今 (RDX) 和地恩梯 (DNT) 所得色谱图

土壤污染

土壤是人类赖以生存和活动的载体，同时植物的根系生长也离不开肥沃的土壤。土壤污染不仅不利于作物的生长，甚至影响地下水品质和饮用水安全，更危及人类的生存。近年来，由土壤污染导致的环境、生态、健康问题已逐步显露，“镉米”危机只是其中一例。

2014年4月公布的全国首次土壤污染状况调查结果显示，19.4%的耕地土壤点位超标。以18亿亩耕地面积计算，中国约3.49亿亩耕地被污染。耕地土壤的污染以无机型污染为主，有机型污染次之，复合型污染比重较小。

本章内容包括：

土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法 (HJ 605-2011).....	40
土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 / 气相色谱 - 质谱法 (HJ 642-2013).....	41
土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法 (HJ 735-2015).....	42
土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空 / 气相色谱 - 质谱法 (HJ 736-2015).....	43
土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈和乙腈的测定 顶空 - 气相色谱法 (HJ 679-2013).....	44
土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 (HJ 703-2014).....	45
土壤 毒鼠强的测定 气相色谱法 (HJ 614-2011).....	46

土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法

配置:

Tekmar Atomx 吹扫捕集 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

土壤和沉积物

目标化合物:

65 种挥发性有机物

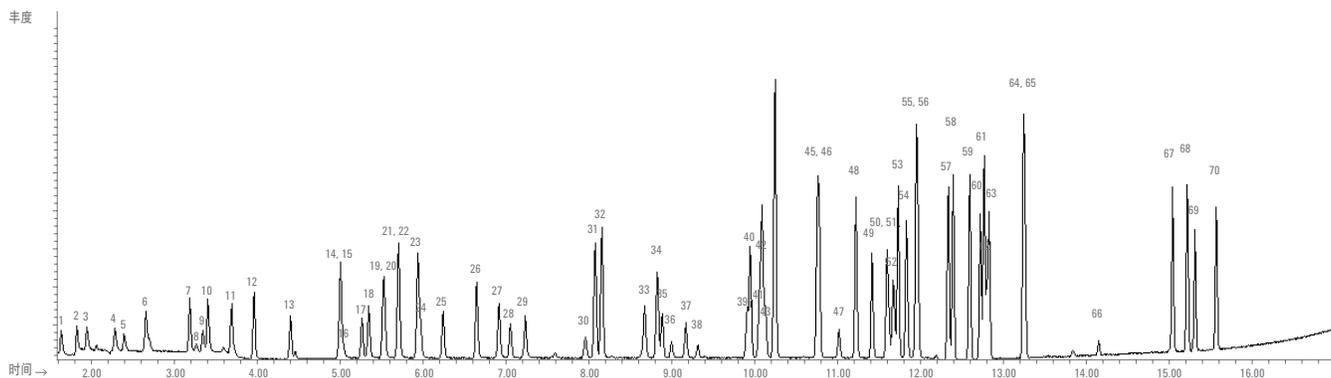
检出限:

当样品量为 5 g, 用标准单四极杆气质联用系统进行全扫描 SCAN 模式分析时, 目标化合物的方法检出限为 0.2 - 3.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 测定下限为 0.8 - 12.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$

依据标准:

HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法测定土壤和沉积物中挥发性有机物所得总离子流图: 1. 二氯二氟甲烷; 2. 氯甲烷; 3. 氯乙烯; 4. 溴甲烷; 5. 氯乙烷; 6. 三氯氟甲烷; 7. 1,1-二氯乙烯; 8. 丙酮; 9. 碘甲烷; 10. 二硫化碳; 11. 二氯甲烷; 12. 反式-1,2-二氯乙烯; 13. 1,1-二氯乙烷; 14. 2,2-二氯丙烷; 15. 顺式-1,2-二氯乙烯; 16. 2-丁酮; 17. 溴氯甲烷; 18. 氯仿; 19. 二溴氟甲烷; 20. 1,1,1-三氯乙烷; 21. 四氯化碳; 22. 1,1-二氯丙烯; 23. 苯; 24. 1,2-二氯乙烷; 25. 氟苯; 26. 三氯乙烯; 27. 1,2-二氯丙烷; 28. 二溴甲烷; 29. 一溴二氯甲烷; 30. 4-甲基-2-戊酮; 31. 甲苯-D8; 32. 甲苯; 33. 1,1,2-三氯乙烷; 34. 四氯乙烯; 35. 1,3-二氯丙烷; 36. 2-己酮; 37. 二溴氯甲烷; 38. 1,2-二溴乙烷; 39. 氯苯-D5; 40. 氯苯; 41. 1,1,1,2-四氯乙烷; 42. 乙苯; 43. 1,1,2-三氯丙烷; 44. 间,对-二甲苯; 45. 邻-二甲苯; 46. 苯乙烯; 47. 溴仿; 48. 异丙苯; 49. 4-溴氯苯; 50. 溴苯; 51. 1,1,2,2-四氯乙烷; 52. 1,2,3-三氯丙烷; 53. 正丙苯; 54. 2-氯甲苯; 55. 1,3,5-三甲基苯; 56. 4-氯甲苯; 57. 叔丁基苯; 58. 1,2,4-三甲基苯; 59. 仲丁基苯; 60. 1,3-二氯苯; 61. 4-异丙基甲苯; 62. 1,4-二氯苯-D4; 63. 1,4-二氯苯; 64. 正丁基苯; 65. 1,2-二氯苯; 66. 1,2-二溴-3-氯丙烷; 67. 1,2,4-三氯苯; 68. 六氯丁二烯; 69. 萘; 70. 1,2,3-三氯苯

土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 / 气相色谱 - 质谱法

配置:

Agilent 7697A 顶空进样器 - 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

土壤和沉积物

目标化合物:

36 种挥发性有机物

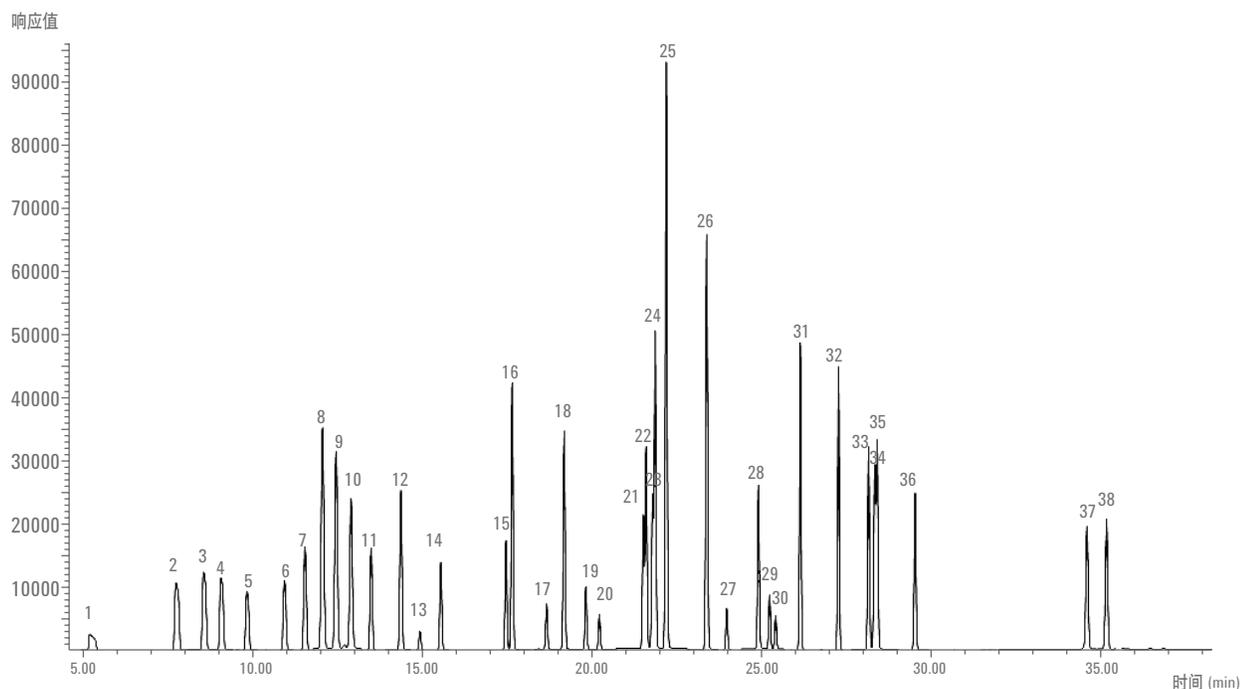
检出限:

当样品量为 2 g 时, 目标化合物的方法检出限为 0.8 - 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 测定下限为 3.2 - 14 $\mu\text{g}/\text{kg}$

依据标准:

HJ 642-2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 / 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用顶空 / 气相色谱 - 质谱法测定土壤和沉积物中挥发性有机物所得总离子流图: 1. 氯乙烯; 2. 1,1-二氯乙烯; 3. 二氯甲烷; 4. 反-1,2-二氯乙烯; 5. 1,2-二氯乙烷; 6. 顺-1,2-二氯乙烯; 7. 氯仿; 8. 1,1,1-三氯乙烷; 9. 四氯化碳; 10. 1,2-二氯乙烷 + 苯; 11. 氟苯 (内标 1); 12. 三氯乙烯; 13. 1,2-二氯丙烷; 14. 溴二氯甲烷; 15. 甲苯-d8 (替代物 1); 16. 甲苯; 17. 1,1,2-三氯乙烷; 18. 四氯乙烯; 19. 二溴一氯甲烷; 20. 1,2-二溴乙烷; 21. 氯苯-d5 (内标 2); 22. 氯苯; 23. 1,1,1,2-四氯乙烯; 24. 乙苯; 25. 间-二甲苯 + 对-二甲苯; 26. 邻-二甲苯 + 苯乙烯; 27. 溴仿; 28. 4-溴氟苯 (替代物 2); 29. 1,1,2,2-四氯乙烷; 30. 1,2,3-三氯丙烷; 31. 1,3,5-三甲基苯; 32. 1,2,4-三甲基苯; 33. 1,3-二氯苯; 34. 1,4-二氯苯-d4 (内标 3); 35. 1,4-二氯苯; 36. 1,2-二氯苯; 37. 1,2,4-三氯苯; 38. 六氯丁二烯

土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法

配置:

Tekmar Atomx 吹扫捕集 - Agilent 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

土壤和沉积物

目标化合物:

35 种挥发性卤代烃

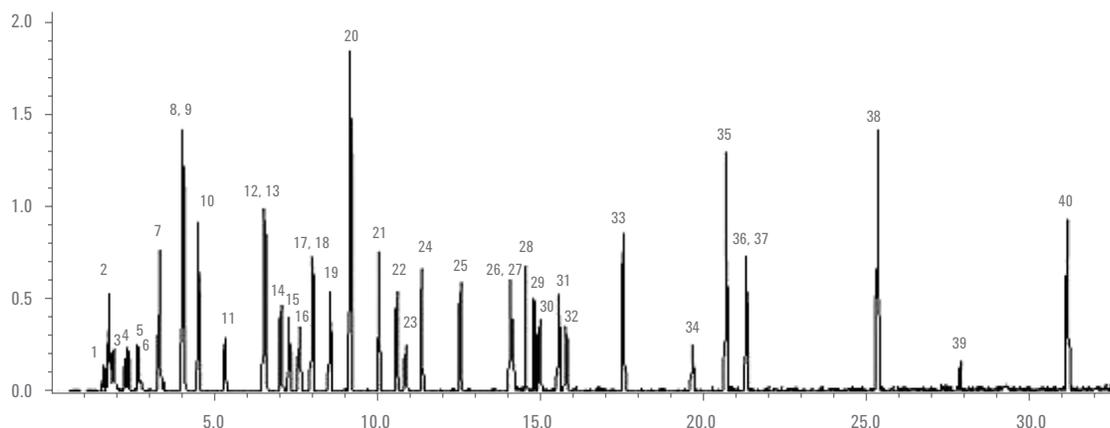
检出限:

当取样量为 5 g 时, 目标化合物的方法检出限为 0.3 - 0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 测定下限为 1.2 - 1.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$

依据标准:

HJ 735-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法测定土壤和沉积物中挥发性卤代烃所得总离子流图: 1. 二氯二氟甲烷; 2. 氯甲烷; 3. 氯乙烯; 4. 溴甲烷; 5. 氯乙烷; 6. 三氯氟甲烷; 7. 1,1-二氯乙烯; 8. 二氯甲烷-d2; 9. 二氯甲烷; 10. 反-1,2-二氯乙烯; 11. 1,1-二氯乙烷; 12. 2,2-二氯丙烷; 13. 顺-1,2-二氯乙烯; 14. 溴氯甲烷; 15. 氯仿; 16. 1,1,1-三氯乙烷; 17. 四氯化碳; 18. 1,1-二氯丙烯; 19. 1,2-二氯乙烷; 20. 氟苯; 21. 三氯乙烯; 22. 1,2-二氯丙烷; 23. 二溴甲烷; 24. 一溴二氯甲烷; 25. 顺-1,3-二氯丙烯; 26. 反-1,3-二氯丙烯; 27. 1-氯-2-溴丙烷; 28. 1,1,2-三氯乙烷; 29. 四氯乙烯; 30. 1,3-二氯丙烷; 31. 二溴一氯甲烷; 32. 1,2-二溴乙烷; 33. 1,1,1,2-四氯乙烷; 34. 溴仿; 35. 4-溴氟苯; 36. 1,1,2,2-四氯乙烷; 37. 1,2,3-三氯丙烷; 38. 1,2-二氯苯-d4; 39. 1,2-二溴-3-氯丙烷; 40. 六氯丁二烯

土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空 / 气相色谱 - 质谱法

配置:

Agilent 7697A 顶空进样器 - 7890B/5977A GC/MSD

样品类型:

土壤和沉积物

目标化合物:

35 种挥发性卤代烃

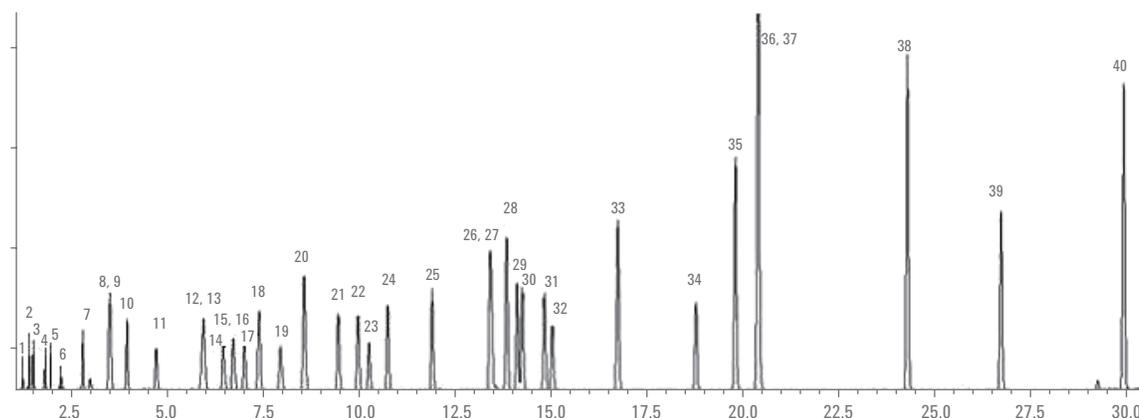
检出限:

当取样量为 2 g 时, 目标化合物的方法检出限为 2 - 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 测定下限为 8 - 12 $\mu\text{g}/\text{kg}$

依据标准:

HJ 736-2015 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空 / 气相色谱 - 质谱法

典型谱图



采用顶空 / 气相色谱 - 质谱法测定土壤和沉积物中挥发性卤代烃所得总离子流图: 1. 二氯二氟甲烷; 2. 氯甲烷; 3. 氯乙烯; 4. 溴甲烷; 5. 氯乙烷; 6. 三氯氟甲烷; 7. 1,1-二氯乙烯; 8. 二氯甲烷-d2 (替代物 1); 9. 二氯甲烷; 10. 反-1,2-二氯乙烯; 11. 1,1-二氯乙烷; 12. 2,2-二氯丙烷; 13. 顺-1,2-二氯乙烯; 14. 溴氯甲烷; 15. 氯仿; 16. 1,1,1-三氯乙烷; 17. 四氯化碳; 18. 1,1-二氯丙烯; 19. 1,2-二氯乙烷; 20. 氟苯 (内标 1); 21. 三氯乙烯; 22. 1,2-二氯丙烷; 23. 二溴甲烷; 24. 一溴二氯甲烷; 25. 顺-1,3-二氯丙烯; 26. 反-1,3-二氯丙烯; 27. 1-氯-2-溴丙烷 (内标 2); 28. 1,1,2-三氯乙烷; 29. 四氯乙烯; 30. 1,3-二氯丙烷; 31. 二溴一氯甲烷; 32. 1,2-二溴乙烷; 33. 1,1,1,2-四氯乙烷; 34. 溴仿; 35. 4-溴氟苯 (内标 3); 36. 1,1,2,2-四氯乙烷; 37. 1,2,3-三氯丙烷; 38. 邻二氯苯-d4 (替代物 2); 39. 1,2-二溴-3-氯丙烷; 40. 六氯丁二烯

土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈和乙腈的测定 顶空 - 气相色谱法

配置:

Agilent 7697A 顶空进样器 - 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

土壤和沉积物

目标化合物:

丙烯醛、丙烯腈、乙腈

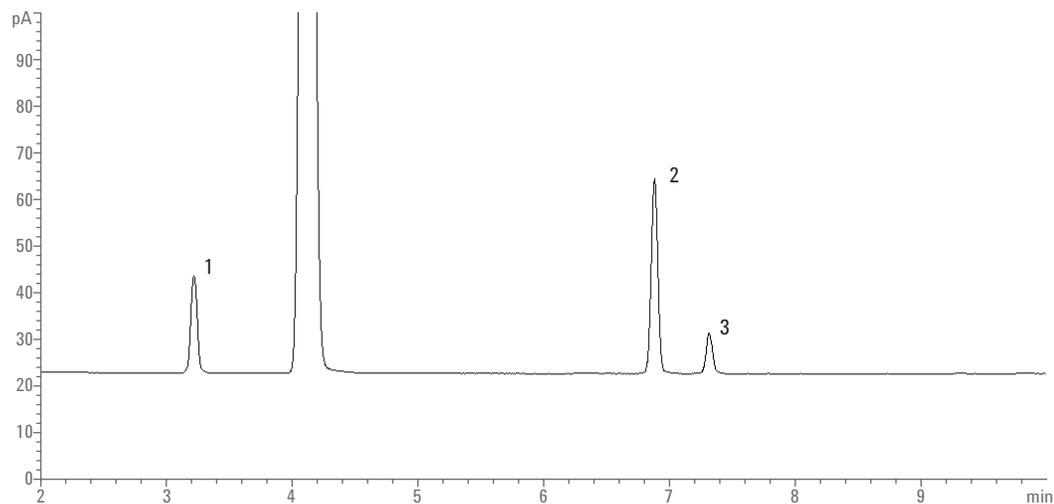
检出限:

当取样量为 2.0 g 时, 丙烯醛的方法检出限为 0.4 mg/kg, 测定下限为 1.6 mg/kg; 丙烯腈的方法检出限为 0.3 mg/kg, 测定下限为 1.2 mg/kg; 乙腈的方法检出限为 0.3 mg/kg, 测定下限为 1.2 mg/kg

依据标准:

HJ 679-2013 土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空 - 气相色谱法

典型谱图



采用顶空 - 气相色谱法测定土壤和沉积物中丙烯醛、丙烯腈、乙腈所得色谱图: 1. 丙烯醛; 2. 丙烯腈; 3. 乙腈

土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 火焰离子化检测器 (FID)

样品类型:

土壤和沉积物

目标化合物:

21 种酚类化合物

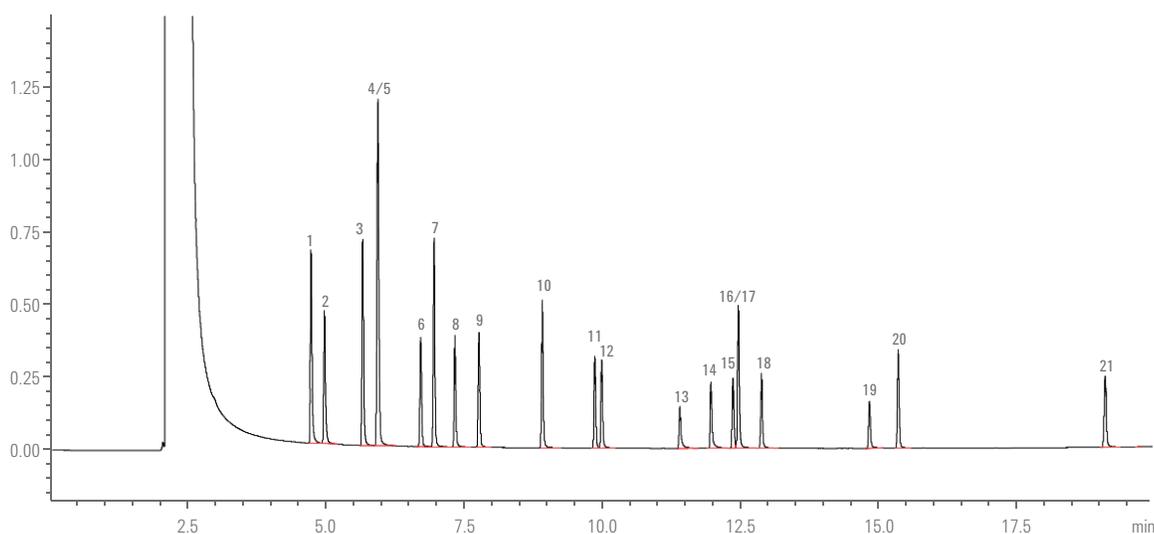
检出限:

当取样量为 10.0 g 时, 目标化合物的方法检出限为 0.02 - 0.08 mg/kg, 测定下限为 0.08 - 0.32 mg/kg

依据标准:

HJ 703-2014 土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定土壤和沉积物中酚类化合物所得色谱图: 1. 苯酚; 2. 2-氯酚; 3. 邻-甲酚; 4/5. 对/间-甲酚; 6. 2-硝基酚; 7. 2,4-二甲酚; 8. 2,4-二氯酚; 9. 2,6-二氯酚; 10. 4-氯-3-甲酚; 11. 2,4,6-三氯酚; 12. 2,4,5-三氯酚; 13. 2,4-二硝基酚; 14. 4-硝基酚; 15. 2,3,4,6-四氯酚; 16/17. 2,3,4,5-四氯酚/2,3,5,6-四氯酚; 18. 2-甲基-4,6-二硝基酚; 19. 五氯酚; 20. 2-(1-甲基-正丙基)-4,6-二硝基酚(地乐酚); 21. 2-环己基-4,6-二硝基酚

土壤 毒鼠强的测定 气相色谱法

配置:

Agilent 7890B 气相色谱 - 氮磷检测器 (NPD)

样品类型:

土壤

目标化合物:

毒鼠强

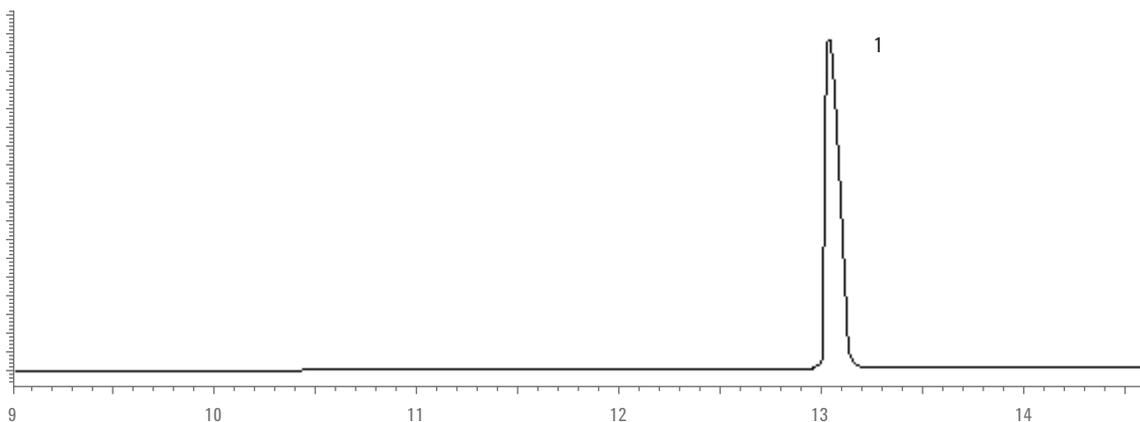
检出限:

当取样量为 5 g 时, 目标化合物的方法检出限为 3.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 测定下限为 14 $\mu\text{g}/\text{kg}$

依据标准:

HJ 614-2011 土壤 毒鼠强的测定 气相色谱法

典型谱图



采用气相色谱法测定土壤中毒鼠强所得色谱图: 1. 毒鼠强



更多信息

www.agilent.com.cn

查找当地的安捷伦客户中心：

www.agilent.com/chem/contactus-cn

安捷伦客户服务中心：

免费专线：800-820-3278

400-820-3278（手机用户）

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2015

2015年8月14日，中国印制

5991-6180CHCN



Agilent Technologies