

饮用水中的全氟烷基化合物(PFAS)：根据EPA 537.1使用PS2小柱进行萃取

Kari L. Organtini, Keil Brinster, Kenneth J. Rosnack

Waters Corporation

这是一份应用简报，不包含详细的实验部分。

摘要

本应用简报展示了使用Sep-Pak PS2小柱作为EPA 537.1中所述方法的SPE固相萃取柱从饮用水样品中萃取PFAS。

优势

展示了根据EPA方法537.1使用Sep-Pak PS2小柱从饮用水中萃取PFAS。

简介

在美国，许多实验室在分析饮用水中的全氟烷基化合物(PFAS)时将遵循EPA 537方法。用于分析饮用水中PFAS的EPA 537方法于2018年更新，在方法所涵盖的化合物列表中加入了新型PFAS。EPA 537.1要求使用苯乙烯-二乙烯基苯(SDVB)基质对饮用水样品进行固相萃取(SPE)。该方法不允许修改样品萃取步骤，因此，使用的SPE柱必须按照规定的方法提供合适的结果。该分析方法涵盖18种PFAS，其中包括传统的羧酸盐和磺酸盐（如PFOA和PFOS）以及加入的四种新型PFAS（包括GenX (HFPO-DA)）。

Sep-Pak PS2小柱（部件号：WAT200610）直接等效于537.1方法中规定的固相萃取柱，并满足所有必要的分析要求。

结果与讨论

按照EPA 537.1要求的样品采集和萃取方案对自来水和瓶装饮用水样品进行评估，然后将ACQUITY UPLC I-Class PLUS系统与Xevo TQ-S micro串联四极杆质谱仪联用进行LC-MS/MS分析。为符合EPA 537.1中规定的准确度要求，该方法中18种PFAS的回收率必须在70~130%的范围内。使用Sep-Pak PS2小柱时，在多种加标浓度下，所有18种PFAS的回收率均处于要求的范围内。图1显示了浓度为0.5、1.0、4.0和16.0 ng/L时各种PFAS的回收率。在评估的每种浓度水平下，回收率均在80~125%范围内。

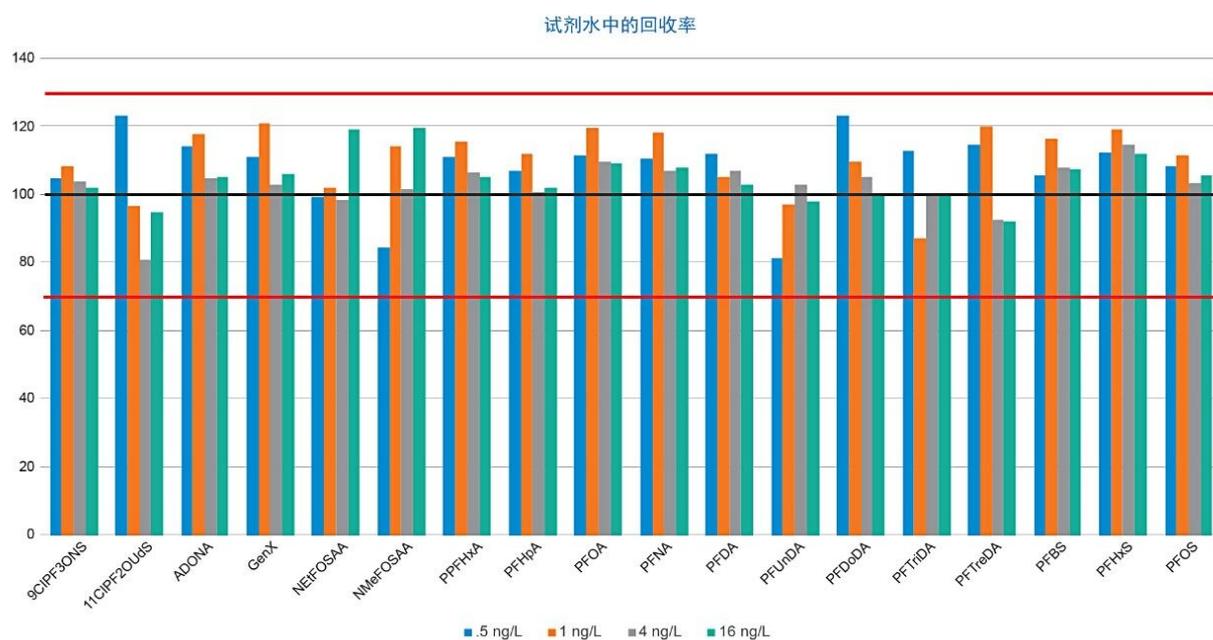


图1. 试剂水中EPA 537.1 PFAS的回收率。所有化合物的回收率均处于方法回收率指南要求的70~130%范围内。

537.1方法的另一项要求是，必须通过样品重复测定的%RSD值低于20%来证明方法精密度。评估精密度时，对加标已知浓度PFAS的自来水和瓶装饮用水进行六次重复萃取。图2表明所有化合物的%RSD都处于可接受的范围内，且大多数PFAS的RSD远低于10%。

基质回收率%RSD (n=6)

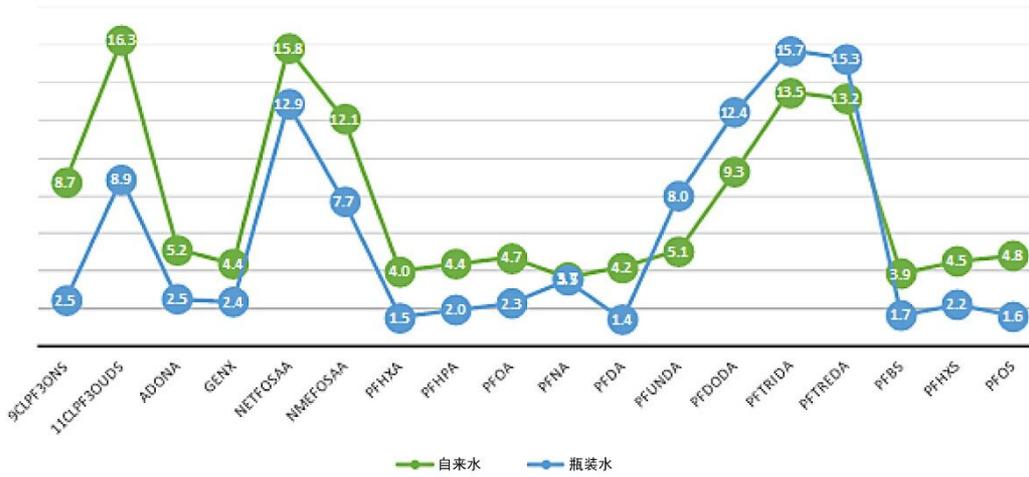
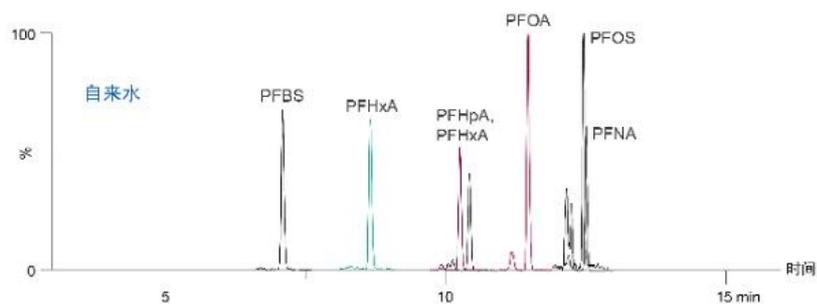
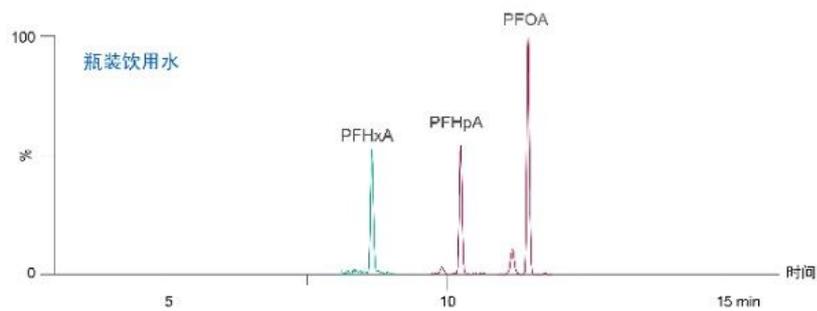


图2.对每种自来水和瓶装饮用水基质进行六次重复测定所得到的回收率值的%RSD

使用EPA 537.1方法对自来水和瓶装饮用水中的PFAS残留物进行分析，已使用Sep-Pak PS2小柱证明该方法具有较高的精密度和稳定性。分析结果见图3。在瓶装饮用水中检测到三种PFAS（PFHxA、PFHpA和PFOA），浓度范围为0.02~0.22 ng/L。检测到自来水中包含七种PFAS，其中包括PFHxA、PFHpA、PFOA、PFNA、PFBS、PFHxS和PFOS，浓度范围为0.39~1.99 ng/L。



化合物	自来水	瓶装水
9CIPF3ONS	ND	ND
11CIPF3OUdS	ND	ND
ADONA	ND	ND
GenX	ND	ND
NEtFOSAA	ND	ND
NMeFOSAA	ND	ND
PFHxA	1.99	0.02
PFHpA	1.37	0.09
PFOA	2.98	0.22
PFNA	0.39	ND
PFDA	ND	ND
PFUnDA	ND	ND
PFDoDA	ND	ND
PFTriDA	ND	ND
PFTreDA	ND	ND
PFBS	1.98	ND
PFHxS	0.63	ND
PFOS	0.53	ND

图3.在两种饮用水检测样品中鉴定出的PFAS。浓度以ng/L表示。

方法要求的精密度和准确度可靠地萃取饮用水样品中的PFAS，所有规定的PFAS回收率均在80~120%范围内，且重复萃取的%RSD低于16%。使用该方法能够对自来水和瓶装饮用水中的一系列PFAS进行检测和定量分析。因此，本文所述的Sep-Pak PS2小柱和方法符合EPA 537.1规定中有关PFAS分析的法规要求。

特色产品

ACQUITY UPLC I-Class PLUS系统 <<https://www.waters.com/134613317>>

Xevo TQ-S micro三重四极杆质谱仪 <<https://www.waters.com/134798856>>

720006695ZH, 2019年11月