

PFAS分析の製品ガイド

Be confident in your results with trusted products and services for your entire workflow.



Sigma-Aldrich[®]
Lab & Production Materials

Millipore[®]
Preparation, Separation,
Filtration & Monitoring Products

Supelco[®]
Analytical Products

Milli-Q[®]
Lab Water Solutions



目次

はじめに.....	3
分析ワークフロー製品.....	4
PFASの分析メソッド.....	6
分析メソッドに基づく製品.....	12
試薬&カラム.....	12
ラボ機器・サンプル前処理製品.....	16
PFAS分析用の注目製品.....	18
フィルター.....	18
サンプル前処理製品.....	19
分析カラム.....	20
溶媒.....	21
超純水製造装置.....	22
分析用標準物質.....	23
アプリケーション.....	24
Ascentis™ Express PFAS HPLCカラム 5分間で33種類のPFASをLC-MSで分析.....	24
EPA 537.1を用いたポリエーテルサルホン(PES) シリンジフィルターからのPFAS抽出物のLC-MS/MS分析.....	26

はじめに

PFASは、食品包装材や調理器具、化粧品、防汚剤、消火用フォームなどに含まれ、多くの製造工程で一般的に使用されています。このように、PFASは有用である一方で、健康へのリスクもはらんでいることが、最近になってようやく明らかになりつつあります。

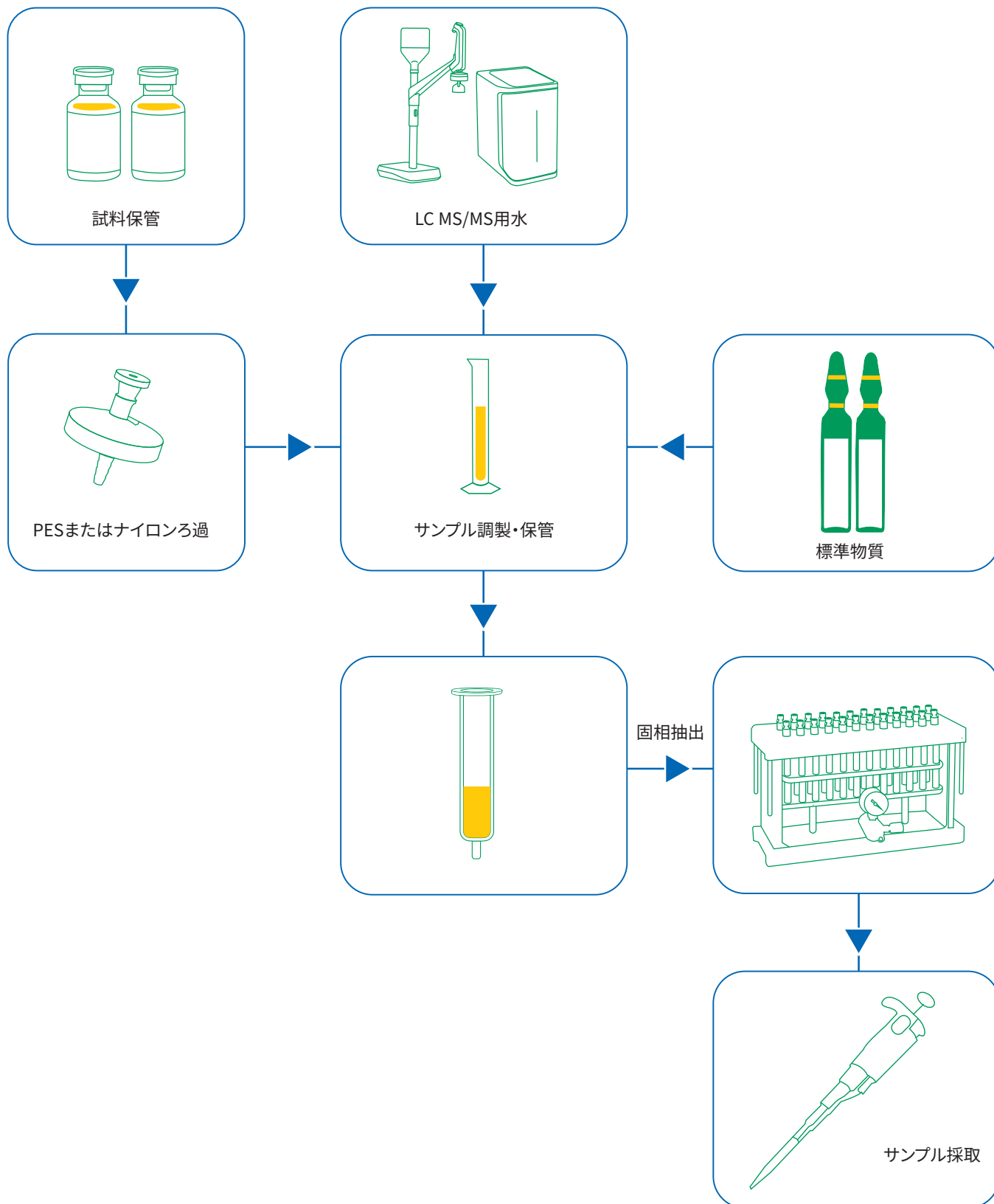
PFASは、一般的に「永久化学物質」とも呼ばれ、他の化学物質のように環境中で分解されることはありません。この難分解性により、PFASの濃度が人体に安全でないレベルまで上昇し、乳児の出生時低体重や免疫系への影響、がんなどの健康への悪影響が生じる可能性があります。

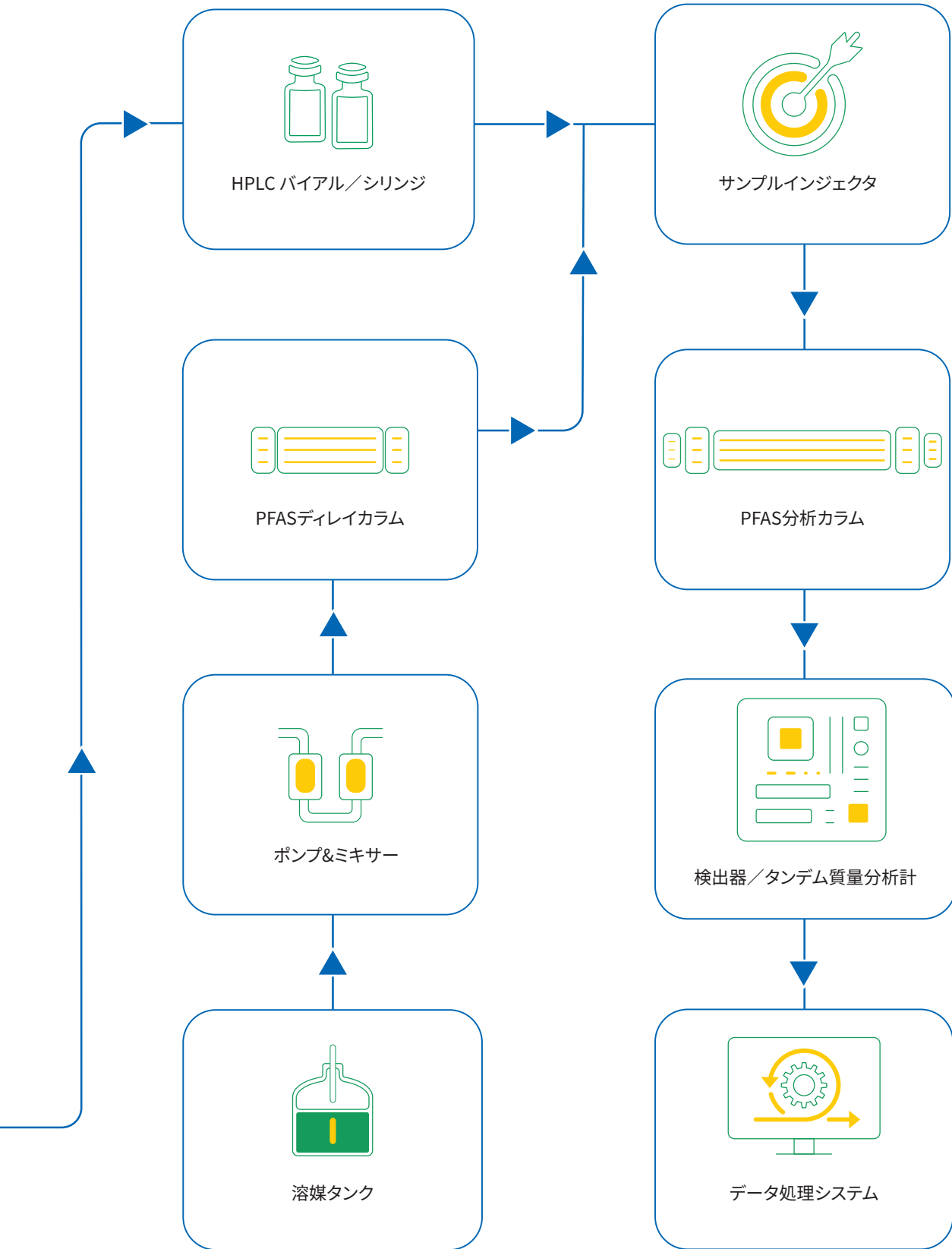
私たちは、科学者コミュニティをサポートすることで、ポジティブな変化をもたらすというコミットメントの一環として、高品質の製品を提供し、PFASをより正確に分析するためのツールを提供することに注力しています。

私たちのソリューションは、PFASの影響をより深く理解しようとする研究者や、継続的なばく露試験サービスを提供する規制当局や研究所をサポートします。

このガイドは、PFAS分析の包括的なリストを提供することを目的としています。水や土壌などの環境試料、食品・飲料試料、血清試料などの分析が含まれます。私たちは、PFASが検出されるあらゆる場所で、研究者がこれらのPFASを正確に分析し、研究を前進させることができることを願っています。

分析ワークフロー製品





PFASの分析メソッド

どのような方法でPFASを分析すればよいのでしょうか？

以下は、各化合物に対する有効な分析メソッドを示しており、これらのメソッドを参考にすることができます。

また、この表にない化合物は私たちのテクニカルサポート (jpts@merckgrpup.com) へお問い合わせください。お客様の分析をサポートし、新しいメソッド開発のお手伝いをいたします。

カタログ番号	化合物名	略語	CAS RN	EPA 533	EPA 537.1	EPA 8327	EPA 1633	OTM 45
43809	Perfluorohexanoic acid	PFHxA	307-24-4	x	x	x	x	x
43929	Perfluorodecanoic acid	PFDA	335-76-2	x	x	x	x	x
43996	Perfluoroheptanoic acid	PFHpA	375-85-9	x	x	x	x	x
68542	Perfluoropentanoic acid	PFPeA	2706-90-3	x		x	x	x
Coming soon	Pentacosaflluorotridecanoic acid		72629-94-8					
68808	Perfluorobutanoic acid	PFBA	375-22-4	x		x	x	x
80312	Perfluorotetradecanoic acid	PFTA	376-06-7		x		x	x
80444	Perfluoroundecanoic acid	PFUnA	2058-94-8	x	x	x	x	x
89374	Potassium heptadecafluoro-1-octanesulfonate		2795-39-3					
91977	Perfluorononanoic acid	PFNA	375-95-1	x	x	x	x	x
92291	Perfluorododecanoic acid	PFDoA	307-55-1	x	x	x	x	x
33607	Perfluorooctanesulfonic acid	PFOS	1763-23-1	x	x	x	x	x
33824 & 33603	Perfluorooctanoic acid	PFOA	335-67-1	x	x	x	x	x
Coming soon	Hexafluoropropylene oxide dimer acid	HFPO-DA	13252-13-6	x	x		x	x
Coming soon	Perfluoro-n-octadecanoic acid	PF0cDA	16517-11-6					
Coming soon	1H, 1H, 2H, 2H-perfluorohexane sulfonic acid	4:2 FTS	757124-72-4	x		x	x	x
Coming soon	1H,1H, 2H, 2H-Perfluorodecane sulfonic acid	8:2FTS	39108-34-4	x			x	
Coming soon	2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy) propanoic acid	HFPO-DA	62037-80-3					
Coming soon	N-Ethyl-heptadecafluorooctane sulphonamidoethanol	N-Et-FOSE alcohol	1691-99-2				x	x
Coming soon	Nonafluoro-3,6-dioxahheptanoic acid	NFDHA	151772-58-6	x			x	x
Coming soon	Perfluoro(2-ethoxyethane)sulfonic acid	PFEESA	113507-82-7	x			x	x

PFASの分析メソッド

カタログ番号	化合物名	略語	CAS RN	EPA 533	EPA 537.1	EPA 8327	EPA 1633	OTM 45
Coming soon	8:2 Polyfluoroalkyl phosphate diester	8:2 diPAP	678-41-1					
Coming soon	8:2 Fluorotelomer unsaturated carboxylic acid	8:2 FTUCA	70887-84-2					x
Coming soon	N-ethylperfluorooctanesulfo-namide	N-EtFOSA	4151-50-2				x	x
Coming soon	Perfluoro-1-decanesulfonic acid	PFDS	335-77-3			x	x	x
Coming soon	2-perfluorodecyl ethanoic acid	FDEA	53826-13-4					
Coming soon	Perfluoro-3-methoxypropanoic acid	PFMPA	377-73-1	x			x	x
Coming soon	Perfluoro-1-nonanesulfonic acid	PFNS	68259-12-1			x	x	x
Coming soon	Perfluoro-4-methoxybutanoic acid	PFMBA	863090-89-5				x	x
Coming soon	3-Perfluoroheptyl propanoic acid	7:3FTCA	812-70-4				x	x
Coming soon	Perfluoropentadecanoic acid		141074-63-7					
Coming soon	Decafluoro-4-(pentafluoroethyl) cyclohexane sulfonic acid-K salt	PFecHS-K	335-24-0					
Coming soon	2-Perfluorooctyl ethanoic acid	FOEA	27854-31-5					
Coming soon	2H-Perfluoro-2-octenoic acid	FHUEA	2321-3-19					
Coming soon	Potassium nonafluoro-1-butanedisulfonate	PFBS-K	29420-49-3					
Coming soon	Potassium tridecafluorohexanesulfonate	PFHxS-K	3871-99-6					
Coming soon	Decafluoro-4-(pentafluoroethyl) cyclohexane sulfonate	PFecHS-K	67584-42-3					
Coming soon	Perfluorobutanesulfonic acid	PFBS	375-73-5	x	x	x	x	x
Coming soon	Perfluorohexanesulfonic acid	PFHxS	355-46-4	x	x	x	x	x
Coming soon	1H, 1H, 2H, 2H-perfluorooctane sulfonic acid	6:2 FTS	27619-97-2	x		x	x	x
Coming soon	1H, 1H, 2H, 2H-perfluorodecane sulfonic acid	8:2 FTS	39108-34-4			x		x
Coming soon	1H,1H,2H,2H-perfluorododecane sulfonate (10:2)	10:2 FTS	120226-60-0					x
Coming soon	9-Chlorohexadecafluoro-3-oxanonane-1-sulfonic acid	9Cl-PF3ONS	73606-19-6					
Coming soon	4,8-Dioxa-3H-perfluorononanoic acid	ADONA	919005-14-4	x	x		x	x
Coming soon	Perfluorooctanesulfo-namide	FOSA	754-91-6					x
Coming soon	N-ethylperfluorooctanesulfo-amidoacetic acid	N-EtFOSAA	2991-50-6		x		x	x
Coming soon	N-methylperfluorooctanesulfo-namide	N-MeFOSA	31506-32-8				x	
Coming soon	N-methylperfluorooctanesulfo-amidoacetic acid	N-MeFOSAA	2355-31-9		x		x	x

ASTM D7968	ASTM D7979	ISO 21675	ISO 25101	CEN- TS-15968	CDC 6304.09	FDA- 010.01	DIN 38414-14	DIN 38407-42	DIN 23702-1	DIN 17681-1 (Draft)	DIN 17681-2 (Draft)
		X									
		X									
		X		X						X	X
		X									
X	X	X									
X	X										
X	X										
X	X										
X	X										
X	X										
X	X	X				X	X	X	X	X	X
X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
		X									
		X								X	X
						X					
		X									
		X							X	X	X
		X									
		X		X						X	X
		X									

PFASの分析メソッド

カタログ番号	化合物名	略語	CAS RN	EPA 533	EPA 537.1	EPA 8327	EPA 1633	OTM 45
Coming soon	Perfluoroheptanesulfonic acid	PFHpS	375-92-8	x		x	x	x
Coming soon	Perfluoro-n-hexadecanoic acid	PFHxDA	67905-19 -5					x
Coming soon	Perfluorotridecanoic acid	PFTTrDA	7269-94-8		x	x	x	x
Coming soon	11-Chloroeicosafuoro-3-oxaundecane-1-sulfonic acid	11Cl-PF3OUdS	763051-92-9	x	x		x	x
Coming soon	Perfluoro-n-[13C8] octanoic acid	13C8 PFOA	864071-09-0				x	
Coming soon	9-Chlorohexadecafluoro-3-oxanonane-1-sulfonic acid	9Cl-PF3ONS	756426-58-1	x	x		x	x
Coming soon	N-Methyl-heptadecafluorooctane sulphonamidoethanol	Me-FOSE alcohol	24448-09-7				x	x
Coming soon	Sodium dodecafluoro-3H-4,8-dioxanonanoate	NaDONA	958445-44-8					
Coming soon	Perfluorooctane sulphonamide	PFOSA	754-91-6				x	
Coming soon	Perfluoropentanesulfonic acid	PFPeS	2706-91-4	x		x	x	x
Coming soon	Perfluorododecanesulfonic acid	PFDoS	79780-39-5				x	x
Coming soon	3-Perfluoropropyl propanoic acid	3:3FTCA	356-02-5				x	x
Coming soon	2H,2H,3H,3H-Perfluorooctanoic acid	5:3FTCA	914637-49-3				x	x
Coming soon	Ammonium perfluorocaprilate		3825-26-1					
Coming soon	Sodium pentadecafluorooctanoate		335-95-5					
Coming soon	potassium perfluorooctanoate		2395-00-8					
Coming soon	pentadecafluoro-octanoic acid		335-93-3					
Coming soon	METHYL PERFLUOROOCTANOATE		376-27-2					
Coming soon	ethyl perfluorooctanoate		3108-24-5					
Coming soon	2,2,3,4,4,5,5,6,6,7,8,8,8-tridecafluoro-3,7-bis(trifluoromethyl)octanoic acid	pc1214	172155-07-6					
Coming soon	2-aminotoluene-5-sulfonic acid		34598-33-9					
Coming soon	heptadecafluoro-1-octanesulfonic acid lithium salt		29457-72-5					
Coming soon	Ammonium perfluorooctylsulfonate		29081-56-9					
Coming soon	bis(2-hydroxyethyl)ammonium perfluorooctanesulfonate		70225-14-8					
Coming soon	Heptadecafluorooctanesulfonic acid tetraethylammonium salt		56773-42-3					
Coming soon	2-(Perfluorooctyl)ethanol		678-39-7					
Coming soon	1H,1H,2H,2H-Heptadecafluorodecyl acrylate		27905-45-9					
Coming soon	perfluorooctylsulfonyl fluoride/Fc-8		307-35-7					
Coming soon	2-(Perfluorooctyl)ethyl methacrylate		1996-88-9					
Coming soon	potassium 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propionate		67118-55-2					

分析メソッドに基づく製品

PFAS分析に必要なものを揃えています。

ここからのページでは、PFAS分析に有効な製品を3つのカテゴリーに分類してリストアップしています。試薬&カラム、ラボ機器、サンプル前処理製品に分類しています。

製品の詳細は、[SigmaAldrich.com](https://www.sigmaaldrich.com)から下記の表の左端に記載されているカタログ番号をご利用ください。

試薬&カラム (分析メソッド別)

カタログ番号	製品名	ASTM 7968	ASTM 7979	CDC 6304.09
1.00029	Acetonitrile hypergrade for LC-MS LiChrosolv™	8.12 & 11.1	7.1, 8.12 & 11.2	6.b.2
1.03725	Acetonitrile for UHPLC-MS LiChrosolv™	8.12 & 11.1	7.1, 8.12 & 11.2	6.b.2
1.06035	Methanol hypergrade for LC-MS LiChrosolv™	8.13, 11.1, 12.2 & 13.4	8.13 & 13.4	6.b.3 & 6.b.4
1.03726	Methanol for UHPLC-MS LiChrosolv™	8.13, 11.1, 12.2 & 13.4	8.13 & 13.4	6.b.3 & 6.b.4
5.43834	Ammonium acetate for HPLC LiChropur™	8.14 & 11.1	7.1 & 8.14	
73594	Ammonium acetate suitable for mass spectrometry (MS), LiChropur™	8.14 & 11.1	7.1 & 8.14	
5.33004	Ammonium acetate for LC-MS LiChropur™	8.14 & 11.1	7.1 & 8.14	
695092	Acetic acid glacial, ACS reagent, ≥99.7%	8.15, 11.1, 12.2 & 13.4	8.15 & 13.6	
45754	Acetic acid solution suitable for HPLC	8.15, 11.1, 12.2 & 13.4	8.15 & 13.6	6.b.1
5.43808	Acetic acid 100% for HPLC LiChropur™	8.15, 11.1, 12.2 & 13.4	8.15 & 13.6	6.b.1
650447	2-Propanol HPLC Plus, for HPLC, GC, and residue analysis, 99.9%	8.16 & 11.2	8.16 & 11.2	
102781	2-Propanol hypergrade for LC-MS LiChrosolv™	8.16 & 11.2	8.16 & 11.2	
1.03728	Water for UHPLC-MS LiChrosolv™	11.1, 12.2 & 13.4	7.1	6.b.1 & 6.b.4
900682	Water for UHPLC, suitable for mass spectrometry (MS)	11.1, 12.2 & 13.4	7.1	6.b.1 & 6.b.4
1.99001	Buffer solution (potassium hydrogen phthalate), traceable to SRM from NIST and PTB pH 4.01 (25°C) Certipur™			6.b.1
00940	Formic acid for LC-MS LiChropur™, 97.5-98.5% (T)			6.b.5
RDD007	Sodium phosphate monobasic anhydrous, free-flowing, Redi-Dri™, ≥99.0%			
795410	Sodium phosphate dibasic anhydrous, free-flowing, Redi-Dri™, ACS reagent, ≥99%			
T7193	Trizma™ Pre-set crystals BioPerformance Certified, pH 7.0, average Mw 154.8			

このリストでは、下記のオフィシャルメソッドについて記載しています。

- ASTM 7968
- ASTM 7979
- CDC 6304.09
- CEN TS 15968
- EPA 533
- EPA 537.1
- EPA 8327
- EPA 1633
- FDA C-010.01
- ISO 21675
- ISO 25101

新しいオフィシャルメソッドに関する情報がありましたら、資料改訂の際に参考にさせていただきますので、お知らせください。

CEN-TS 15968-2010	EPA 533	EPA 537.1	EPA 8327 / SW-846	EPA 1633	FDA C-010.01	ISO 21675	ISO 215101
			7.3.1		2019.4	6.3	
			7.3.1		2019.4	6.3	
6.3.1, 6.4.5, 9.1 & 9.3	11.4	11.3 & 11.7	7.3.3, B7.3.1		2019.4	6.6	5.5
6.3.1, 6.4.5, 9.1 & 9.3	11.4	11.3 & 11.7	7.3.3, B7.3.1		2019.4	6.6	5.5
6.4.3	11.3	11.7			2019.4	6.5 & 6.10	5.4
6.4.3	11.3	11.7	7.3.6		2019.4	6.5 & 6.10	5.4
6.4.3	11.3	11.7	7.3.6		2019.4	6.5 & 6.10	5.4
	11.3						
	11.3		7.3.7, B7.3.2			6.2	5.2
	11.3		7.3.7, B7.3.2			6.2	5.2
			7.3.4				
		11.4	B7.2		2019.4	6.1	5.1
		11.4	B7.2		2019.4	6.1	5.1
6.4.4					2019.4		
	11.4						
	11.4						
		11.3					

試薬&カラム(分析メソッド別)

カタログ番号	製品名	ASTM 7968	ASTM 7979	CDC 6304.09
Z273228	Alconox detergent 0.5 oz packs			
242985	Alconox detergent bulk packed			
217247	Sodium thiosulfate pentahydrate ACS reagent, ≥99.5%			
13479	Sodium thiosulfate pentahydrate puriss., meets analytical specification of Ph. Eur., BP, USP			
31623	Silicon dioxide washed and calcined, analytical reagent	8.18 & 12.6		
53572-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS Delay, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 5 cm × 3.0 mm	11.1	7.1	6.d.x
53573-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS Delay, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 5 cm × 4.6 mm	11.1	7.1	6.d.x
53559-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 10 cm × 2.1 mm	11.1	7.1	6.d.x
53560-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 15 cm × 2.1 mm	11.1	7.1	6.d.x
53557-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 5 cm × 2.1 mm	11.1	7.1	6.d.x
53562-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 25 cm × 2.1 mm	11.1	7.1	6.d.x
53563-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 5 cm × 3.0 mm	11.1	7.1	6.d.x
53564-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 10 cm × 3.0 mm	11.1	7.1	6.d.x
53565-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 15 cm × 3.0 mm	11.1	7.1	6.d.x
53570-U	Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 µm HPLC Column L × I.D. 25 cm × 3.0 mm	11.1	7.1	6.d.x
1.52022	Chromolith® HighResolution RP-18 endcapped 100-4.6 HPLC column			6.d.2
1.52025	Chromolith® HighResolution RP-18 endcapped 5-4.6 guard cartridges (3 pieces)			6.d.3
1.52032	Chromolith® 5-4.6 guard cartridge holder			6.d.x
1.52020	Chromolith® HighResolution RP-18 endcapped 25-4.6 HPLC column			6.d.4
1.52321	Chromolith® HighResolution RP-18 endcapped L × I.D. 50 mm × 2 mm HPLC column			6.d.x
1.52322	Chromolith® HighResolution RP-18 endcapped L × I.D. 100 mm × 2 mm HPLC column			6.d.x
581300-U	Ascentis™ C18 HPLC Column 3 µm particle size, L × I.D. 5 cm × 2.1 mm			
150651	Purospher® STAR RP-18 endcapped (3µm) Hibar™ HR 50-2.1 suitable for UHPLC			
581304-U	Ascentis™ C18 HPLC Column 5 µm particle size, L × I.D. 15 cm × 2.1 mm			
53569-U	Ascentis™ Express F5, 2.7 µm HPLC Column 2.7 µm particle size, L × I.D. 10 cm × 2.1 mm			

CEN-TS 15968-2010	EPA 533	EPA 537.1	EPA 8327 / SW-846	EPA 1633	FDA C-010.01	ISO 21675	ISO 215101
			B6.4				
			B6.4				
							5.12
							5.12
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.3	2019.8	5.2 & 9.3	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.3	2019.8	5.2 & 9.3	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.2	2019.8	5.2, 9.3 & Annex B	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.2	2019.8	5.2, 9.3 & Annex B	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.2	2019.8	5.2, 9.3 & Annex B	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.2	2019.8	5.2, 9.3 & Annex B	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.2	2019.8	5.2, 9.3 & Annex B	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.2	2019.8	5.2, 9.3 & Annex B	6.8, Annex B & Annex C
Annex A	6.12 & 11.6	11.7	6.1.2	6.10.2	2019.8	5.2, 9.3 & Annex B	6.8, Annex B & Annex C
				6.10.2			
				6.10.3			
				6.10.2			
				6.10.2			
				6.10.2			
	6.12 & 11.6			6.10.2			
	6.12 & 11.6			6.10.2			
		11.7		6.10.2			
				6.10.2		Annex E	

ラボ機器・サンプル前処理製品 (分析メソッド別)

カタログ番号	製品名	ASTM 7968	ASTM 7979	CDC 6304.09
109535	pH-indicator strips pH 0 - 14 Universal indicator. Accuracy: 1 pH unit, for use with MQuant® StripScan App	8.7 & 13.4	8.8	
SLPBDZ5Z	Millex®-PB Filter, 1.0 µm, Glass Fiber, 25 mm, nonsterile			
SLGP033NS	Millex®-GP Filter, 0.22 µm, PES, 33 mm, nonsterile	7.5 & 13.4	7.3 & 13.6	
SLGN033NS	Millex®-GN Filter, 0.20 µm, Nylon, 33 mm, nonsterile			
SLGNDZ5Z	Millex®-GN Filter, 0.20 µm, Nylon, 25 mm, nonsterile			
SLGNX13NL	Millex®-GN Filter, 0.20 µm, Nylon, 13 mm, nonsterile			
57225-U	Supelclean™ ENVI™-Chrom P SPE Tube bed wt. 250 mg, volume 6 mL, pk of 30			
57226	Supelclean™ ENVI™-Chrom P SPE Tube bed wt. 500 mg, volume 6 mL, pk of 30			
54056-U	Supelclean™ ENVI™-WAX SPE Cartridges, bed wt. 200 mg, volume 6 mL, pk of 30			
54057-U	Supelclean™ ENVI™-WAX SPE Cartridges, bed wt. 500 mg, volume 6 mL, pk of 30			
57491-U	Supel™ Swift HLB SPE Tubes weight 200 mg (bed), volume 6 mL, pk of 30 ea			
57143	Supelclean™ ENVI™-Chrom P SPE Tube bed wt. 100 mg, volume 1 mL, pk of 108			
57062	Supelclean™ ENVI™-18 SPE Tube bed wt. 100 mg, volume 1 mL, pk of 108			
57064	Supelclean™ ENVI™-18 SPE Tube bed wt. 500 mg, volume 6 mL, pkg of 30 ea			
57224	Supelclean™ ENVI™-Chrom P SPE Tube bed wt. 250 mg, volume 3 mL, pk of 54			
54258-U	Large Volume SPE Reservoir polypropylene body, for use with 6 mL polypropylene SPE tubes, volume 25 mL, pk of 30			
57030-U	Visiprep™ SPE Vacuum Manifold standard, 12-port model			
57250-U	Visiprep™ SPE Vacuum Manifold standard, 24-port model			
55295-U	Supel™ QuE Non-Buffered Tube 2, pk of 50			
55464-U	Supel™ QuE PSA/ENVI™-Carb Tube 2, pk of 50, suitable for EN 15662:2008 per BS, centrifuge tube volume 15 mL, Shaker Compatible			
Z135003	Transfer pipette, polyethylene, general purpose, standard, bulb draw 3.2 mL, non-sterile	6.6 & 8.11	8.11	
Z740106	BRAND pipette tips, racked, TipBox, volume 2-200 µL, non-sterile, pack of 480 ea (5 boxes of 96)	8.10	8.10	
Z740030	BRAND pipette tips, bulk, volume 2-200 µL, pack of 1000 ea (1 bag of 1000)	8.10	8.10	
57100-U	Visidry™ Drying Attachment for use with Visiprep 12-port model			
57124	Visidry™ Drying Attachment for use with Visiprep 24-port model			
29654-U	Certified Vial Kit, Low Adsorption (LA), 2 mL, pk of 100, volume 2 mL, amber glass vial (with marking spot), natural PTFE/silicone septa (with slit), thread for 9 mm	8.4, 12.2 & 13.4	8.4	
20411	Glass Wool, Silanized, pkg of 50 g			
22971	Six Port Mini-Vap Evaporator/Concentrator, Mini-Vap L x W 7 1/2 in. (19 cm) x 1 1/2 in. (4 cm), for use with 1-250 mL containers, pkg of 1 ea			
23029-U	Replacement needles for 6 port Mini-Vap, stainless steel, pkg of 6 ea			

CEN-TS 15968-2010	EPA 533	EPA 537.1	EPA 8327 / SW-846	EPA 1633	FDA C-010.01	ISO 21675	ISO 215101
				6.3.12		7.15	
						Annex G.3.2	
			6.2.3.3, B6.3.1	6.4.2			
				6.4.2	2019.8		
				6.4.2			
					2019.8		
6.2 & 9.3						6.12 & 7.3	5.10 & Annex A
6.2 & 9.3		11.4					5.10 & Annex A
6.2 & 9.3	6.8 & 11.4			6.7.1	2019.8	6.12 & 7.3	6.2 & Annex A
6.2 & 9.3	6.8 & 11.4				2019.8	6.12 & 7.3	6.2 & Annex A
6.2 & 9.3							6.2 & Annex A
						6.12 & 7.3	
							6.2 & Annex A
							6.2 & Annex A
							5.10 & Annex A
						7.4	
	11.4	11.4		6.7.2		7.5	6.3
	11.4	11.4		6.7.2		7.5	6.3
					2019.4		
					2019.4		
		11.5	6.2.3.3, B6.3.1				
			6.2.3.3, B6.3.1	6.6.2		7.2	
				6.6.2		7.2	
						7.9	
						7.9	
				6.4.1			
				6.8.1		7.9	6.6
				6.8.1		7.9	6.6

PFAS分析用の注目製品

PFAS試験で使用するために、特別に評価された製品に関する技術情報

フィルター

排水のような微粒子の多い試料では、分析前にろ過のステップが必要な場合があります。Millipore Express™ ポリエーテルスルホン (PES) メンブレンは、Millex® シリンジフィルターまたはカットディスクフォーマットを用いることで、微粒子などの夾雑物の多いサンプルや粘性のあるサンプルの試験を可能にします。3ロットの非滅

菌PES Millex® シリンジフィルターを試験しました(表1)。試験したすべてのPFASについて、PFAS抽出物は検出されませんでした(表2)。試験した分析対象はEPA 537.1とSW-846 Method 8327の全PFAS、およびASTM D7979-19とISO 21675の大半のPFASを含んでいます。

表 1. 非滅菌 PES Millex®-GP/HP シリンジフィルター

大容量サイズの 250 個入 (カタログ番号末尾 -NB)、1,000 入 (カタログ番号末尾 -NK) もあります。

カタログ番号	Diameter	Pore Size	# Lots Analyzed
SLGP033NS	33mm	0.22 µm	3
SLHP033NS	33mm	0.45 µm	3

表 2. 非滅菌 PES Millex®-GP/HP シリンジフィルター抽出試験で分析された PFAS 化合物

すべての化合物は、本試験の最小検出限界 (MDL) 未満

化合物	略語	MDL (ppb)	EPA 537.1	ASTM D7979-19			SW-846 Method 8327	
				19	Method 8327	ISO 21675		
Perfluoro-n-butanoic acid	PFBA	0.0020		x		x		x
Perfluoro-n-pentanoic acid	PFPeA	0.0010		x		x		x
Perfluoro-n-hexanoic acid	PFHxA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-heptanoic acid	PFHpA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-octanoic acid	PFOA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-nonanoic acid	PFNA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-decanoic acid	PFDA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-undecanoic acid	PFUnDA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-dodecanoic acid	PFDoDA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-tridecanoic acid	PFTrDA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-tetradecanoic acid	PFTeDA	0.0010	x	x		x		x
Perfluoro-n-butanefulfonic acid	PFBS	0.0020	x	x		x		x
Perfluoro-n-pentanesulfonic acid	PFPeS	0.0020				x		
Perfluoro-n-hexanesulfonic acid	PFHxS	0.0020	x	x		x		x
Perfluoro-n-heptanesulfonic acid	PFHpS	0.0020				x		x
Perfluoro-n-octanesulfonic acid	PFOS	0.0020	x	x		x		x
Perfluoro-n-nonanesulfonic acid	PFNS	0.0020				x		
Perfluoro-n-decanesulfonic acid	PFDS	0.0020				x		x
4:2 Fluorotelomer sulfonic acid	4:2 FTS	0.0020						
	4:2 FTSA				x			
6:2 Fluorotelomer sulfonic acid	6:2 FTS	0.0020						
	6:2 FTSA				x		x	
8:2 Fluorotelomer sulfonic acid	8:2 FTS	0.0020						
	8:2 FTSA							
Perfluorooctanesulfonamide	PFOSA/FOSA	0.0020				x		x
N-methyl Perfluorooctanesulfonamidoacetic acid	N-MeFOSAA	0.0040				x		x
N-ethyl Perfluorooctanesulfonamidoacetic acid	N-EtFOSAA	0.0040				x		x
Hexafluoropropylene oxide dimer acid	Gen-X	0.0020						
	HFPO-DA						x	
4,8-Dioxa-3H-perfluorononanoic acid	ADONA	0.0020						
	DONA						x	
9-Chlorohexadecafluoro-3-oxanone-1-sulfonic acid	9CI-PF3ONS	0.0020						
	F-53B Major						x	
11-Chloroeicosafluoro-3-oxaundecane-1-sulfonic acid	11CI-PF3OUdS	0.0020						
	F-53B Minor							



Preparation, Separation,
Filtration & Monitoring Products

サンプル前処理製品

サンプルのクリーンアップと濃縮を最適化することは、正確で精密な結果を得るために不可欠なプロセスです。弊社はお客様の PFAS サンプル前処理ニーズをサポートするために、真空マニホールド、固相抽出 (SPE) カートリッジ、および大容量サンプラーをご紹介します (図 1)。

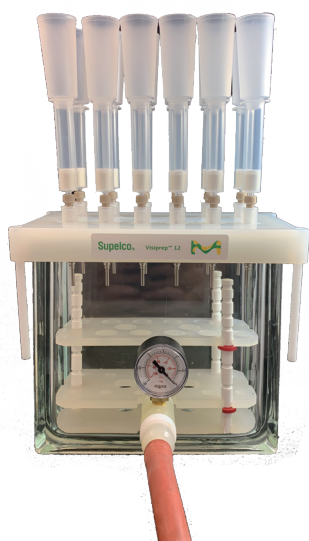


図 1. Visiprep™ 大容量サンプラー、Supelclean™ SPE カートリッジ、Visiprep™ 真空マニホールドは、PFAS 分析に便利です

Supelclean™ SPE カートリッジ (カラム)

カタログ番号	製品名
57226	Supelclean™ ENVI™ Chrom P SPE Cartridges, 500 mg
54057-U	Supelclean™ ENVI™ WAX SPE Cartridges, 500 mg
54056-U	Supelclean™ ENVI™ WAX SPE Cartridges, 200 mg

Visiprep™ バキュームマニホールド

カタログ番号	製品名
57030-U	Standard, 12-port model
57250-U	Standard, 24-port model

大容量 SPE リザーバー

カタログ番号	製品名
54258-U	Large Volume SPE Reservoir, polypropylene body, for use with 6 mL polypropylene SPE tubes, volume 25 mL, pk of 30

Visiprep™ バキュームマニホールド

Visiprep™ システムには、特許取得済みのバルブシステムがあり、マニホールドカバー内の各ポートにある回転する独立したスクリュータイプのバルブによって、各 SPE チューブの流量を制御することが可能です。Visiprep™ 真空マニホールドは、最大 12 (12 ポートバージョン) または 24 (24 ポートバージョン) の PFAS サンプルを同時に処理することが可能です。

Supelclean™ SPE カートリッジ

EPA 537 や 533 などの方法では、SPE カートリッジを使用した飲料水からの PFAS 分析物の抽出と、その後の LC/TQ による分析について規定しています。一般的には、EPA 533 と ISO メソッドに見られるように、短鎖および長鎖 PFAS 分析物を良好な回収率で抽出する能力があるため、Supelclean™ ENVI™-

WAX SPE カートリッジなどの弱アニオン交換 (WAX) カートリッジが使用されています。

EPA 537 では、中鎖および長鎖 PFAS 分析物の高い回収率を提供する Supelclean™ ENVI™-Chrom P SPE カートリッジなどのポリスチレン ジビニルベンゼン (PS-DVB) カートリッジが使用されています。

大容量 SPE リザーバー

大容量 SPE リザーバーは、標準的なポリプロピレン製リザーバーのヘッドスペース容積を増やすために設計されたものです。このリザーバーは、6 mL のポリプロピレン製 SPE チューブ用に設計されており、さらに 25 mL の容量を負荷することが可能です。

分析カラム

LC-MS/(MS) による PFAS 分析に適した HPLC カラムは、Ascentis™ C18 や Purospher® STAR RP-18 などの完全多孔性シリカ粒子 (FPP) を用いた C18 カラムや、マトリックスを含むサンプルに適したモノリス Chromolith® カラム、Ascentis™ Express など表層多孔性シリカ粒子 (SPP) を使用します。

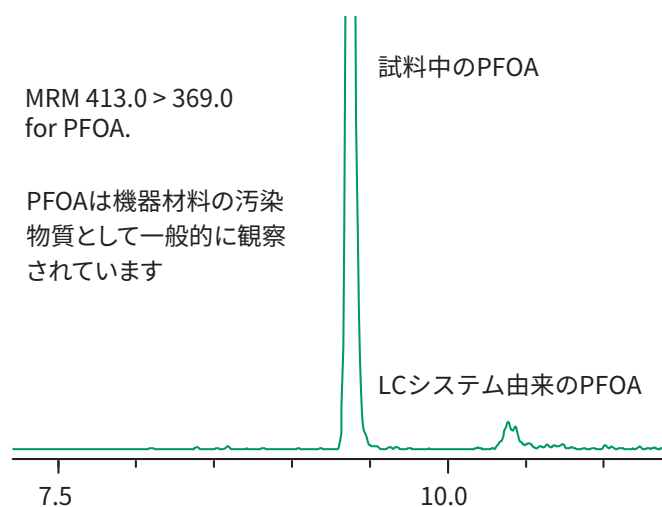
通常の FPP C18 カラムとは対照的に、Ascentis™ Express PFAS カラムは、PFAS の混合物を使用してテストされています。これにより、PFAS 分析に対するカラムの適合性を確認することができます。

HPLC システムや分析に使用する材料から PFAS の混入が懸念されます。そのため、ディレイカラムを使用することが有効で、システムセットアップの注入前に設置します。

Ascentis™ Express PFAS ディレイカラムの高保持力エンドキャップ型シリカは、さまざまな移動相条件下で PFAS に対して高い保持力がありますので、バックグラウンドの PFAS 汚染が分析サンプルに干渉するのを避けるために使用されます。このため、Ascentis™ Express PFAS ディレイカラムはサンプルインジェクタの上流、ミキサーの後に配置されます。

新しい Ascentis™ Express PFAS HPLC カラムは、分岐および直鎖異性体を含む新規および従来の短鎖および長鎖 PFAS の分離用に設計されており、EPA 法の要件に適合しています。Ascentis™ Express PFAS HPLC カラムは Fused-Core テクノロジーと 2.7 μm の粒子径により、優れた選択性、ピーク形状、必要な保持を備えた高速かつ高分解能の分離を実現し、EPA 537.1、533、8327 に対応しています。

さらに、PFAS ディレイカラムは、LC-MS 法においてシステム由来の PFAS が分析結果に影響するのを防ぎます。



カタログ番号	製品名	カタログ番号	製品名
分析カラム		対応するディレイカラム	
Ascentis™ Express 90 Å PFAS, 2.7 μm HPLC Column		Ascentis™ Express 90 Å PFAS Delay, 2.7 μm HPLC Column	
53557-U	L × I.D. 5 cm × 2.1 mm	53572-U	L × I.D. 5 cm × 3.0 mm
53559-U	L × I.D. 10 cm × 2.1 mm	53572-U	L × I.D. 5 cm × 3.0 mm
53560-U	L × I.D. 15 cm × 2.1 mm	53572-U	L × I.D. 5 cm × 3.0 mm
53562-U	L × I.D. 25 cm × 2.1 mm	53572-U	L × I.D. 5 cm × 3.0 mm
53563-U	L × I.D. 5 cm × 3.0 mm	53573-U	L × I.D. 5 cm × 4.6 mm
53564-U	L × I.D. 10 cm × 3.0 mm	53573-U	L × I.D. 5 cm × 4.6 mm
53565-U	L × I.D. 15 cm × 3.0 mm	53573-U	L × I.D. 5 cm × 4.6 mm
53570-U	L × I.D. 25 cm × 3.0 mm	53573-U	L × I.D. 5 cm × 4.6 mm

溶媒

UHPLC-MS、LC-MS、およびHPLC分析用に設計された、高純度溶媒を供給しています。PFAS分析に使用できる溶媒は、Supelco®とSigma-Aldrich®ブランドで入手することができます。

弊社のUHPLC-MS LiChrosolv™溶媒は、環境、臨床、食品または工業検査アプリケーションの品質管理における厳しい品質レベルを満たすように設計されています。

弊社の溶媒は、学術研究用に設計されたもので、優れた品質管理レベルを維持し、社内試験および第三者試験において、バックグラウンドのPFASが非常に低いことを確認しています。

弊社の溶媒はベースラインノイズが低く、マススペクトルがきれいなため、検出感度と信頼性の高い結果を得ることができます。両ブランドとも、EPAメソッド533および537.1を用いた分析において、4 ppt未満のPFASレベルでした。

カタログ番号	製品名
1.06035	Methanol for UHPLC-MS LiChrosolv®
1.03726	Methanol hypergrade for LC-MS LiChrosolv™
45754	Acetic acid solution suitable for HPLC
5.43808	Acetic acid 100% for HPLC LiChropur™
5.43834	Ammonium acetate for HPLC LiChropur™
1.00029	Acetonitrile hypergrade for LC-MS LiChrosolv™
1.03725	Acetonitrile for UHPLC-MS LiChrosolv™
650447	2-Propanol HPLC Plus, for HPLC, GC, and residue analysis, 99.9%
900682	Water for UHPLC, suitable for mass spectrometry (MS)
1.03728	Water for UHPLC-MS LiChrosolv™



超純水製造装置

水は実験室における重要な溶媒であり、サンプルや標準品の前処理、ブランク、LC-MSの移動相に使用されています。良好なクロマトグラフィー性能を維持するには、PFAS試験の各分析プロセスで、高純度な超純水を使用することが推奨されます。

Milli-Q® IQ 7003/7005/7010/7015 超純水・純水製造装置は、生産性の向上と環境負荷の低減を実現するために、設計されたシステムです。研究室での利便性と汎用性の向上に貢献します。

- **目的に合わせた水を調製しましょう**

最適化された精製技術の組み合わせと、非常に正確で連続的な水質モニタリングによって、高純度の超純水を精製します。

- **効率的な作業**

直感的で使いやすいタッチスクリーンにより、迅速かつ正確な採水が可能です。

- **実験台スペースの有効活用**

日常的に使用するのはPODのみ。装置は実験台の下に設置し、スペースの有効活用ができます。

- **サステナビリティ**

最新の Milli-Q® は水使用量や電気使用量、プラスチック廃棄物を削減し、また水銀の廃棄処理が不要の、環境に配慮した代替製品 (Greener Alternative Product) です。



表 1：有機フッ素化合物測定結果

試験項目	定量下限 (QL)	検出下限 (DL)	Milli-Q® IQ 7003 (最終フィルター Millipak™) で精製した超純水
PFOS	0.1 ppt	0.04 ppt	<DL
PFOA	0.1 ppt	0.07 ppt	<DL
PFHxS	0.1 ppt	0.05 ppt	<DL

Milli-Q® IQ 7003 (最終フィルター Millipak™) で精製した超純水は、PFOS、PFOA、PFHxS いずれも検出されませんでした。



標準物質

標準物質は、分析のワークフローにおいて重要です。

弊社の標準物質ポートフォリオは、標準試薬 (Analytical Standard) グレードの未希釈品や標準溶液、認証標準物質で構成されています。

弊社の標準試薬グレードの製品には、純度や同一性、クロマトグラム、有効期限を含む分析証明書が付属しています。これらの製品は、同一性/スクリーニング分析、および含量/アッセイの確認に使用することができます。

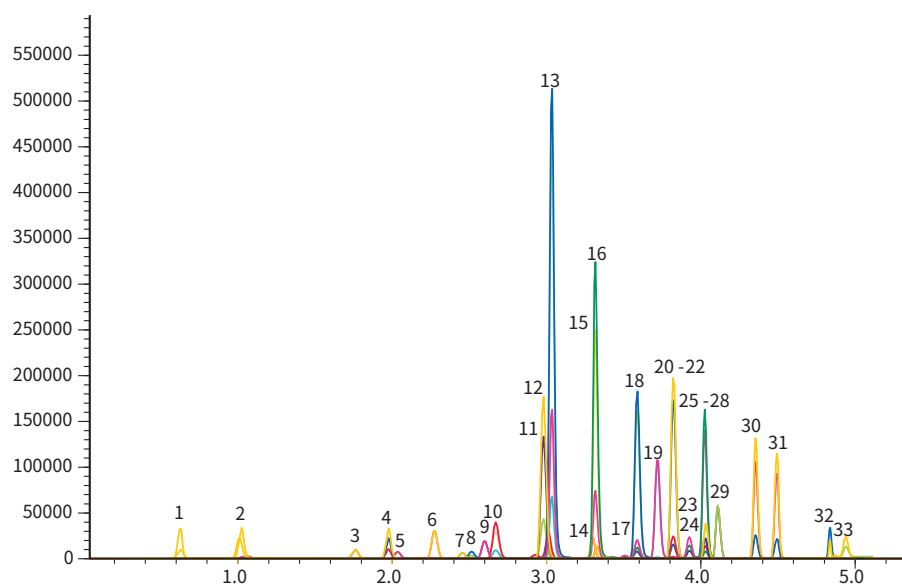
認証標準物質は、ISO/IEC 17025およびISO 17034に従って製造・認証されており、正確な結果を得るための最高レベルの信頼性を提供します。認証標準物質には、認証内容に加えて、認証プロセス、安定性試験、均質性試験、およびISOガイド31に従ったすべての要件に寄与する拡張性不確かさを含む証明書が付属しています。

カタログ番号	製品名	性状	濃度/希釈溶媒	グレード	Pack Size
68808	Perfluorobutanoic acid	neat		Analytical standard	25 mg
68542	Perfluoropentanoic acid	neat		Analytical standard	25 mg
43809	Perfluorohexanoic acid	neat		Analytical standard	25 mg
93899	Perfluorohexanoic acid	neat		CRM	25 mg
43996	Perfluoroheptanoic acid	neat		Analytical standard	25 mg
93983	Perfluoroheptanoic acid	neat		CRM	25 mg
33824	Perfluorooctanoic acid	neat		Analytical standard	100 mg
91977	Perfluorononanoic acid	neat		Analytical standard	50 mg
05167	Perfluorononanoic acid	neat		CRM	25 mg
43929	Perfluorodecanoic acid	neat		Analytical standard	25 mg
91367	Perfluorodecanoic acid				
89988	Perfluoroundecanoic acid	neat		CRM	10 mg
92291	Perfluorododecanoic acid	neat		Analytical standard	50 mg
76705	Perfluorotridecanoic acid	neat		CRM	10 mg
80312	Perfluorotetradecanoic acid	neat		Analytical standard	50 mg
38400	Perfluorotetradecanoic acid	neat		CRM	10 mg
76467	Tricosafuorododecanoic acid	neat		CRM	10 mg
93973	Pentadecafluorooctanoic acid	neat		CRM	25 mg
33603	Pentadecafluorooctanoic acid	solution	100 µg/mL in methanol	Analytical standard	1 mL
33607	Heptadecafluorooctanoic acid	solution	100 µg/mL in methanol	Analytical standard	1 mL
33829	Perfluorooctane sulfonic acid	neat		Analytical standard	10 mg
80444	Perfluoroundecanoic acid	neat		Analytical standard	50 mg
89374	Heptadecafluorooctanesulfonic acid potassium salt	neat		Analytical standard	100 mg
93899	Heptadecafluorooctanesulfonic acid potassium salt	neat		CRM	25 mg

LC Conditions:															
Analytical Column:	Ascentis™ Express PFAS, 2.7 μm, 10 cm x 2.1 mm, 90 Å (53559-U)														
Delay Column:	Ascentis™ Express PFAS Delay, 2.7 μm, 5 cm x 3 mm (53572-U)														
Gradient:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>%B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td>33.0</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>98.0</td></tr> <tr><td>4.1</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>6.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>6.1</td><td>33.0</td></tr> <tr><td>7.5</td><td>End</td></tr> </tbody> </table>	Time	%B	0.0	33.0	4.0	98.0	4.1	100.0	6.0	100.0	6.1	33.0	7.5	End
Time	%B														
0.0	33.0														
4.0	98.0														
4.1	100.0														
6.0	100.0														
6.1	33.0														
7.5	End														
Mobile Phase A:	10 mM Ammonium acetate in water														
Mobile Phase B:	Methanol														
Flow Rate:	0.4 mL/min														
Pressure:	485 bar														
Temperature:	35 °C														
Injection Volume:	2.0 μL														
Sample Solvent:	Methanol (96%) Water (4%)														

MS Conditions:	
Detection:	-ESI MS/MS
LC System:	Shimadzu Nexera X2
ESI LCMS system:	Shimadzu LCMS-8040
Spray Voltage:	-2.0 kV
Nebulizing gas:	2 L/min
Drying gas:	15 L/min
DL temp:	250 °C
Heat Block:	400 °C

33種類のPFASを5分以内に分析



Peak #	Compound	Transition (m/z)	tR (min)
1	PFBA	213.0000>169.0000	0.755
2	4:2FTS	229.0000>85.0000	1.031
3	PFPeA	263.0000>219.0000	1.762
4	PFBS	299.0000>80.0000	1.979
5	PFHpS	279.0000>85.0000	2.035
6	PFPeS	315.0000>135.0000	2.273
7	PFMPA	327.0000>307.0000	2.454
8	PFHxA	313.0000>269.0000	2.514
9	PFEESA	349.0000>80.0000	2.599
10	HFPO-DA	285.0000>169.0000	2.670
11	PFHxS	399.0000>80.0000	3.013
12	NaDONA	377.0000>251.0000	3.033
13	ADONA	377.0000>250.9000	3.034
14	FOSA	427.0000>407.0000	3.299
15	PFOA	413.0000>369.0000	3.316
16	PFMBA	449.0000>80.0000	3.328
17	PFHpA	363.0000>319.0000	3.388
18	PFOS	499.0000>80.0000	3.588
19	9Cl-PF3ONS	530.9000>351.0000	3.719
20	8:2FTS	549.0000>80.0000	3.816
21	PFNS	527.0000>507.0000	3.820
22	PFDA	513.0000>469.0000	3.822
23	N-MeFOSAA	570.0000>419.0000	3.925
24	PFNA	463.0000>419.0000	3.942
25	NFDHA	599.0000>80.0000	4.015
26	PFUnA	563.0000>519.0000	4.025
27	N-EtFOSAA	584.0000>419.0000	4.029
28	6:2FTS	498.0000>78.0000	4.033
29	11Cl-PF3OUdS	630.7000>451.0000	4.110
30	PFTrDA	663.0000>619.0000	4.355
31	PFDoA	613.0000>569.0000	4.496
32	PFTeDA	713.0000>669.0000	4.745
33	PFDS	295.0000>201.0000	4.921

まとめ

Ascentis™ Express PFAS HPLC カラムは、33種類のPFASを5分で効率良く分離でき、Ascentis™ Express PFASディレイカラムの使用で、HPLCシステムから発生するPFASのコンタミネーションを遅らせることが可能です。

本アプリケーションノートでは、Ascentis™ Express PFAS HPLC カラムの Fused-Core テクノロジーが、PFAS分析に有効であることを示しており、環境分析において重要な高速、高い効率、堅牢な分離を実現しています。

製品リスト	カタログ番号
Ascentis™ Express PFAS, 2.7 μm, 10 cm x 2.1 mm, 90 Å	53559-U
Ascentis™ Express PFAS Delay, 2.7 μm, 5 cm x 3 mm	53572-U
Methanol hypergrade for LC-MS LiChrosolv™	1.06035
Water for chromatography (LC-MS grade) LiChrosolv™ or ultrapure water from a Milli-Q® IQ 7 series water purification system	1.15333 or ZIQT005T0C
Ammonium acetate suitable for mass spectrometry (MS), LiChropur™, eluent additive for LC-MS	73594

EPA 537.1 を用いたポリエーテルサルホン (PES) シリンジフィルターからの PFAS 抽出物の LC-MS/MS 分析

はじめに

PFAS分析法にとって重要なことは、データの精度に影響を与える汚染を避けることであり、これにはろ過のようなサンプル前処理技術から生じる汚染も含まれます。現在、ほとんどの分析法は、飲料水のような「クリーン」なマトリックスを対象としており、サンプル調製の一部としてろ過を必要としない場合が多くなっています。

しかし、SW-846Method8327、ASTM D7968、ASTM D797、ISO 21675では廃水など、より高度な微粒子が含まれる可能性のあるマトリックスに対応しています。

溶液中の微粒子は、サンプル分析やカラムの寿命、装置全体の機能に悪影響を及ぼす可能性があるため、LC/MS/MSの前に除去する必要があります。そのためには、シリンジフィルター形式のメンブレンを使用したろ過が一般的に用いられています。

このアプリケーションノートでは、EPAメソッド537.1を用いて、PES(ポリエーテルサルホン)製Millipore Express™膜付きMillex®-GP/HPシリンジフィルターが、PFAS汚染の検出レベルを全く示さないことを示しています。

図1は、実験手順の概略図です。

結果

非常に低いレポートリミット(RL; Reporting limit)においても、PFASは検出されませんでした(表1)。この結果は、PES膜を用いた非滅菌Millex®-GP/HPシリンジフィルターの信頼性が高く、分析用サンプルのろ過に適切であることを示しています。環境マトリックス中のPFASの分析は、固相抽出などのクリーンアップやLC-MS/MS分析に先立ち、フィルターろ過によるサンプル前処理が必要となります。

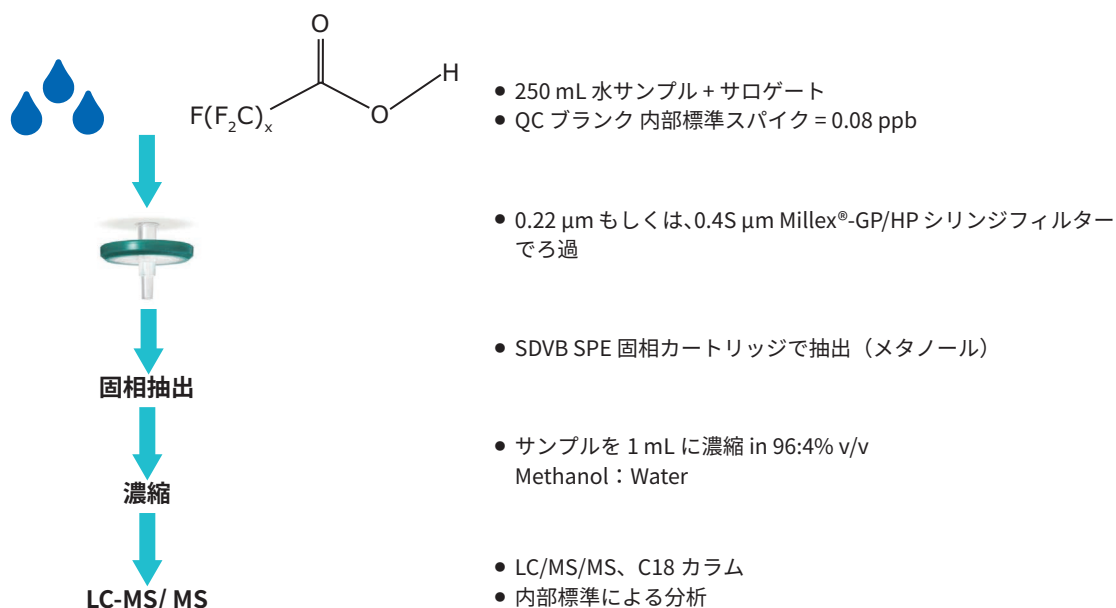


図 1. Millex® シリンジフィルターの PFAS 汚染検査の概略図

表 1. EPA 537.1 に準拠した LC/MS/MS を用いた PES 膜付き非滅菌 Millex®-GP/HP シリンジフィルターによるろ過後の PFAS の検出

化合物	略語	RL (ppb)	MDL (ppb)	Millex® PES					
				0.22mm			0.45mm		
				Lot1	Lot2	Lot3	Lot1	Lot2	Lot3
Perfluoroalkylcarboxylic Acids									
Perfluorobutanoic acid	PFBA	0.0040	0.0020						
Perfluoropentanoic acid	PFPeA	0.0020	0.0010						
Perfluorohexanoic acid	PFHxA	0.0020	0.0010						
Perfluoroheptanoic acid	PFHpA	0.0020	0.0010						
Perfluorooctanoic acid	PFOA	0.0020	0.0010						
Perfluorononanoic acid	PFNA	0.0020	0.0010						不検出
Perfluorodecanoic acid	PFDA	0.0020	0.0010						
Perfluoroundecanoic acid	PFUnDA	0.0020	0.0010						
Perfluorododecanoic acid	PFDoDA	0.0020	0.0010						
Perfluorotridecanoic acid	PFTTrDA	0.0020	0.0010						
Perfluorotetradecanoic acid	PFTeDA	0.0020	0.0010						
Perfluoroalkylsulfonic Acids, Perfluorooctanesulfonamides, and Perfluorooctanesulfonamidoacetic Acids									
Perfluorobutanesulfonic acid	PFBS	0.0020	0.0010						
Perfluoropentanesulfonic acid	PFPeS	0.0020	0.0010						
Perfluorohexanesulfonic acid	PFHxS	0.0020	0.0010						
Perfluoroheptanesulfonic acid	PFHpS	0.0020	0.0010						
Perfluorooctanesulfonic acid	PFOS	0.0020	0.0010						不検出
Perfluorononanesulfonic acid	PFNS	0.0020	0.0010						
Perfluorodecanesulfonic acid	PFDS	0.0020	0.0010						
PFOSA	PFOSA	0.0040	0.0020						
N-MeFOSAA	MeFOSAA	0.0040	0.0020						
N-EtFOSAA	EtFOSAA	0.0040	0.0020						
Fluorotelomer Sulfonates and Next Generation PFAS Analytes									
4:2 Fluorotelomer sulfonate	8:2 FTS	0.0080	0.0020						
6:2 Fluorotelomer sulfonate	6:2 FTS	0.0080	0.0020						
8:2 Fluorotelomer sulfonate	8:2 FTS	0.0080	0.0020						
HFPO-DA	GenX	0.0040	0.0020						不検出
ADONA	ADONA	0.0080	0.0020						
9Cl-PF3ONS (F-53B Major)	--	0.0080	0.0020						
11Cl-PF3OUdS (F-53B Minor)	--	0.0080	0.0020						

備考: RL = reporting limit (ppb); MDL = minimum detection limit (ppb).

製品リスト	カタログ番号
Syringe Filters	
Millex®-GP Syringe Filter, PES 0.22µm	SLGP033NS
	SLGP033NB
	SLGP033NK
Millex®-HP Syringe Filter, PES 0.45µm	SLHP033NS
	SLHP033NB
	SLHP033NK



- 前処理で困っているんだけど……
- どの分析カラムを使っていいかわからない……
- 分析の相談にのって欲しい……



そのようなときに、
メルクのオンライン
技術サポートがおススメ。
さらに面談形式がえられるのよ。

Web 面談

メール

電話

訪問



申し込みはココからするんじゃよ。

<https://bit.ly/3jSgIEs>



サイエンス系
お役立ちメディア
M-hub



かんたんカタログ検索
**カタログ
ファインダー**



メルクライフサイエンス - メールニュース
www.merckmillipore.com/wm



メルクライフサイエンス公式
SNS、動画コンテンツをご覧ください。

本紙記載の製品は試験・研究用です。ヒト、動物への治療、もしくは診断目的として使用しないようご注意ください。掲載価格は希望販売価格（税別）です。実際の価格は弊社製品取扱販売店へご確認ください。なお、品目、製品情報、価格等は予告なく変更される場合がございます。予めご了承ください。記載内容は2023年3月時点の情報です。Merck, the vibrant M, and Supelco are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. All other trademarks are the property of their respective owners. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources. ©2023 Merck KGaA, Darmstadt, Germany. All rights reserved.

シグマ アルドリッチ ジャパン

ライフサイエンス サイエンス & ラボソリューションズ事業本部

〒153-8927 東京都目黒区下目黒 1-8-1 アルコタワー 5F

製品の最新情報はこちら www.sigmaaldrich.com/JP/ja

製品に関するお問い合わせは、テクニカルサービスへ

E-mail: jpts@merckgroup.com Tel: 03-6756-8245

在庫照会・ご注文に関するお問い合わせは、カスタマーサービスへ

E-mail: sialjpcs@merckgroup.com Tel: 03-6756-8275

シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社はメルクのグループ会社です。

AAM156-2303-0.2K-E



SEIKO

取扱販売店

正晃株式会社

福岡第一営業所 (092)611-8131

福岡第二営業所 (092)611-5335

福岡西営業所 (092)330-6060

北九州営業所 (093)671-8006

久留米営業所 (0942)45-1331

大分営業所 (097)558-0025

佐賀営業所 (0952)22-7841

熊本営業所 (096)380-0055

宮崎営業所 (0985)27-1331

鹿児島営業所 (099)260-7133

長崎営業所 (0957)49-2780

沖縄営業所 (098)888-3666

山口営業所 (083)972-0215

下関配送センター (083)248-3862

東京支店 (03)5947-6680