

イオンペア逆相液体クロマトグラフィーを用いたオリゴヌクレオチドの精製

合成したオリゴヌクレオチド (ON) は化合物の 1 つであり、生物化学研究で使用されたり、医薬品として使用されたりして、ここ数年で関心が高まりました。ON を合成するプロセスは非常に効率的になり、多くの場合に結合効率は 99 % に達します。ただし、25 mer ON の合成では、長さの関数としての回収率が低く、収率は目的とする製品の 80 % 未満です。

最も近い不純物から最終的なオリゴヌクレオチド製品を分離することは容易ではありません。これらの不純物が、全長生成物と関連性が高いためです。このような難しさは、長さの関数によってさらに増幅されます。オリゴヌクレオチドが長くなるほど、不純物のプロファイリングがより複雑になるからです。n-1、2、3...x 不純物では、合成に関連する塩基損失、不完全な主鎖のチオール化なども考慮する必要があります。

考慮すべき要素

適切なカラム結合相の選択

純度の要件、バッファ、カラム結合相オプション、精製のスケールに基づき、使用するカラム結合相を判断します。イオンペア逆相とアニオン交換は、数個の塩基から、mRNA に見られる数千個の塩基まで、オリゴヌクレオチドの精製の最も一般的な方法です。

イオンペア逆相 (IP-RP) クロマトグラフィーは、ON 分析とスモールスケール精製で最もよく使用されている手法の 1 つです。¹⁻⁴ ON は極性の高い生成物であり、多くのアニオン基 (通常、各ヌクレオチドに 1 つのリン酸基を含む) を有しています。



Agilent PLRP-S カラムは拡張性に優れた精製ソリューションを実現

- 大規模生産を対象とした、分析および分取充填済みカラム⁵⁻⁶とバルク充填剤
- 高い温度と pH で安定的なポリマー系 PS-DVB ベースの粒子
- 数十個の塩基をもつ小さなオリゴから、数千個の塩基を有する mRNA まで、オリゴヌクレオチドの最適な分離を確保する、100 と 300 Å、大きなポアの 1000 と 4000 Å オプション

IP-RP は多くの場合、その分離能のために選択され、イオンペア試薬としてアルキルアミン酢酸塩、および UV 検出を使用します。質量分析 (MS) では、UV 耐性酢酸を MS に対応したヘキサフルオロイソプロパノール (HFIP) に置き換えることにより、塩基欠損、チオール化オリゴの酸化不純物、付加体など、似たような質量をもつ不純物を解明し、同定することが可能です。

アニオン交換クロマトグラフィー: イオンペア逆相とは異なり、アニオン交換は、使用される高い塩濃度により、通常は MS には組み合わせない UV 手法です。

詳細は、PL-SAX ワークフローオーダーガイド (5994-4635JAJP) を参照してください。

適切なポアサイズと粒子サイズを選択

オリゴヌクレオチドと核酸には、数個から数千個の塩基まで、さまざまなサイズと構造があります。目的のオリゴヌクレオチドと分離目標に応じて、ポア構造へのオリゴヌクレオチドの効率的な物質移動を確保するために、ポアサイズの選択が非常に重要になります。

PLRP-S 100 Å カラムは一般的に、アンチセンスや siRNA など、より小さなオリゴヌクレオチドに使用されます。PLRP-S 300 Å カラムは、gRNA など、75 ~ 200 個の塩基をもつ、より長いオリゴヌクレオチドに対して優れた透過性と結合能力を発揮します。PLRP-S 1000 Å-4000 Å カラムは、mRNA などの大きな構造に最適で、全長生成物と不純物の効率的な分離を実現します。⁷

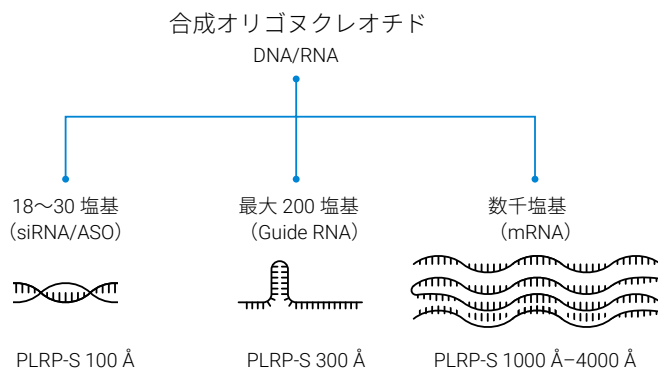


図 1. オリゴヌクレオチドの種類と推奨のポアサイズ

PLRP-S ポアサイズには、3 ~ 50 μm の粒子サイズがあります。スケールアップ前の、より小さなスケールでのメソッド最適化のために、バルク充填剤と大きな粒子サイズは、パッケージ化された分析および分取スケールで用意されています。

	分析	セミ分取	分取
カラム内径	2.1 mm 0.1~0.2 mL/min	4.6 mm 0.5~1.0 mL/min	7.5 mm 1.3~2.7 mL/min
	25 mm 14.7~20.5 mL/min	50 mm 58.8~120 mL/min	100 mm 240~480 mL/min
機器	Agilent 1220/1260/1290 Infinity II (Bio) 分析スケール LC 精製システム、0.1 mL/min~10 mL/min		
	Agilent 1260 Infinity II 分取 LC システム 1 mL/min~50 mL/min		Agilent 1290 Infinity II 分取 LC システム 4 mL/min~200 mL/min
	Agilent 1290 Infinity II 分取 LC システム 1 mL/min~50 mL/min		

図 2. 分析から分取までに対応する、オリゴヌクレオチドの精製のためのアジレントの機器とカラム寸法。各カラム寸法に対する推奨の流量と機器を示します。

イオンペア逆相分離のための最適な条件の決定

オリゴヌクレオチドの二次的相互作用を抑制してシャープなピークを取得し、イオンペア逆相分離により破損配列を分離します。これは次の処理によって達成できます。

- 1) 昇温⁸**：温度は、イオンペア逆相やアニオン交換精製を最適化する場合に、検討すべき一般的なパラメータです。カラムヒーター搭載の機器を使用して、80 °C にまで温度を上昇させることができます。これにより、二次的相互作用が中断され、シャープなピークが得られます。有用である一方、大規模スケールカラムに移行すると、温度の調整が難しい場合があります。
- 2) イオンペア試薬の選択³**：IP-RP では、アニオン性 ON と相互作用して疎水性ペアを形成する、イオンペア試薬（通常はアミン）を使用します。選択するイオンペアは、リテンションタイム、および ON と不純物との間の分離に影響を及ぼし、目的とする分離能を得るために調整できます。イオンペアの疎水性を高める場合、溶出のために、アセトニトリルなど、より高い濃度の有機相が必要となる場合があります。

- 3) 質量分析と UV 互換性の比較³**：オリゴヌクレオチドの IP-RP 精製は、イオンペアの対イオンとして酢酸を用いた UV 対応メソッドにより、一般的に実施されています。ただし、MS 分取は、オリゴヌクレオチドの質量と、関連の不純物を検証するために、一部の事例で検討すべき場合があります。MS 対応メソッドでは、オリゴヌクレオチドのイオン化を促進するために、酢酸対イオンをヘキサフルオロイソプロパノール (HFIP) に置き換える必要があります。HFIP はアセトニトリルと混和しないため、異なる有機相が必要です。メタノールと置き換えるのが最も一般的です。メソッド開発は通常、15 mM TEA と 400 mM HFIP を使用することから始めます。25 mM HFIP/15 mM HA など、より疎水性が高いイオンペアは、400 mM HFIP/15 mM TEA と同様の感度を示しており、HFIP の使用に伴う費用が低減されます。

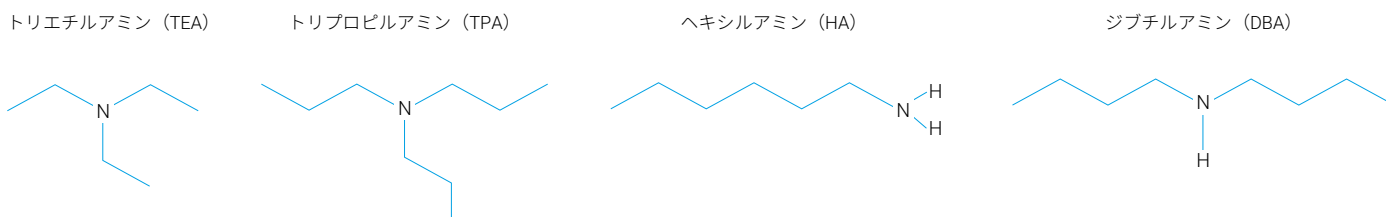


図 3. 一般的に使用されるイオンペアリングアミン

スケール

スケールは、ONの精製の前処理において考慮すべき多数の要素の1つです。精製しなければならないオリゴヌクレオチドの量によって、必要な直線速度を提供するカラムのサイズと機器の構成が決定されます。

分析をスケールアップする場合、セミ分取または分取カラムに移行する際に適用する適切な流量を判断することが重要です。PLRP-Sカラムの場合、推奨される直線速度は180～360 cm/hrです。したがって、内径4.6 mmカラムで0.8 mL/minの流量に対し最適化された分析用注入量は、セミ分取用内径25 mmカラムで24 mL/minの流量に対し、次の流量式を使用して拡張されます。

$$V = \frac{L}{60} * \frac{\pi * d^2}{4}$$

V = 体積流量 (mL/min)
d = カラム内径 (cm)
L = 線流量 (cm/hr)

粒子サイズは一貫していると仮定して、分析サイズの体積流量が決定されると、この式は簡素化できます。

$$V_p = V_a * \left(\frac{D_p^2}{D_a^2} \right)$$

V_p = 体積流量・分取 (mL/min)
V_a = 体積流量・分析 (mL/min)
D_p = 直径・分取 (mm)
D_a = 直径・分析 (mm)

小さな分析粒子 (3 μm) から分取粒子サイズ (10～50 μm) への粒子サイズのスケールアップは、分取機器の操作範囲内に留めなければならない場合があります。粒子サイズを変更すると全体的な分離能に影響を及ぼし、ひいては主なオリゴヌクレオチド製品のリテンションタイムにも影響します。分離能を維持するには、分析カラム粒子と等しくなるよう、カラム長を長くして理論段数 (N) を増加させなければならない可能性があります。次の式を使用して理論段数を計算します。

$$N_a = \frac{L_a}{Dp_a}$$

N_a = 分析用カラム・理論段数
L_a = カラム長・分析 (mm)
Dp_a = 粒子径・分析 (mm)

例：サイズ 2.1 x 150 mm の 5 μm 分析用カラムから、内径 25 mm の 10 μm カラムへ移行する場合、同等の理論段数を維持するために、300 mm のカラム長への移行を検討します。

$$N_a * Dp_p = L_p$$

N_a = 理論段数・分析
Dp_p = 分取・粒子径 (mm)
L_p = 推奨分取・カラム長 (mm)

バルク充填剤 PLRP-S

広範なスケールとスループット要件に対応するために、PLRP-S バルク充填剤は 100 g または 1 kg で用意されています。バルク充填剤は、Agilent Load & Lock 1、2、3 インチカラム⁹ に使用でき、より高い流量と供給圧力を提供して、試験規模の精製における高スループットのニーズに対応します。

ベストプラクティスと役立つヒント

PLRP-S の条件、洗浄、および保管

新しい PLRP-S カラムには出荷時溶液 (有機溶媒と水の混合物) が含まれており、使用前に移動相の調整が必要です。詳細な調整、洗浄、保管の推奨事項は、Agilent PLRP-S ユーザーガイドに記載されています。

操作のヒント

- 通常、逆向きの使用によりカラムが損傷することはありませんが、フリットの詰まりを取り除く場合を除いて避けることをお勧めします (「カラムのメンテナンス」を参照)。
- 超過圧を防ぐために、低めの流量で使用し始めて、次第に使用流量まで増やすことを推奨します。
- 移動相の調製には、高純度の試薬と、クロマトグラフィーグレードの溶媒を必ず使用してください。使用前に必ず移動相の脱気と濾過を行ってください。
- インラインフィルタを使用してカラムを保護し、寿命を延ばすことができます。
- カラム寿命が短くなるため、長期にわたり上限温度で操作しないでください。
- カラムの寿命が著しく短くなるため、水 100 % の移動相を PLRP-S カラムに使用することは回避します。また、ピーク幅およびピーク対称性に悪影響を及ぼすことがあります。

推奨の PLRP-S カラム条件および操作範囲

カラムの仕様	粒子サイズ	圧力上限	直線速度	pH 範囲	温度上限
PLRP-S (100 Å, 300 Å, 1000 Å, 4000 Å)	3 μm	275 bar (27.5 MPa)	180 ~ 360 cm/hr	1 ~ 14	200 °C
	5 μm, 8 μm, 10 μm	207 bar (20.7 MPa)			
	10 ~ 15 μm, 15 ~ 20 μm, 30 μm, 50 μm	103 bar (10.3 MPa)			
出荷時の溶媒	7:1 アセトニトリル/水	互換性	N、N-ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシドなどを含む水溶性有機溶媒に対応。カラムの性能が低下したり、寿命が短くなったりするため、水 100 % は推奨しません。		

適切な機器の選択¹⁰



Agilent 1260/1290 Infinity II 分取 LC システム

ダイナミックフロー範囲最大 200 mL/min です。単一システムで、高速分析スカウティングからグラムレベルの化合物の精製まで、シームレスなメソッド移管が可能です。内径 50 mm カラムまでの精製に対応します。



Agilent 1260/1290 Infinity II Bio 分析スケール LC 精製システム

生体適合溶媒およびサンプル流路により、生体分子の完全性が確保されます。バイナリまたはクォータナリグラジエントポンプが、最大 5 mL/min の流量を供給します。内径 10 mm カラムまでの精製に対応します。



Agilent 1220/1260/1290 Infinity II 分析スケール

数ミリグラムの材料の精製に最適です。流量の範囲は 0.1 ~ 10 mL/min です。内径 2.1 mm および 10.0 mm の分析カラムに対応します。

参考文献

1. 高速液体クロマトグラフィーを用いた 1 本鎖 RNA オリゴヌクレオチドの精製 [5994-3514JAJP](#)
2. 脱塩処理の自動化によるオリゴヌクレオチドの 2D-LC 分析 [5991-9490JAJP](#)
3. LC/UV および LC/MS によるオリゴヌクレオチド分析のための各種イオンペア試薬の評価 [5994-2957JAJP](#)
4. Ion-Pair Reversed-Phase Purification of De-Protected Oligonucleotides - Choice of Pore Size (脱保護オリゴヌクレオチドのイオンペア逆相精製 - ポアサイズの選択) [5990-7763EN](#)
5. Improved Column Lifetime with Thermally Stable Polymer Columns for Oligonucleotide Ion-Pair RP HPLC (オリゴヌクレオチドイオンペア RP HPLC 用の熱安定性の高いポリマーカラムによるカラム寿命の向上) [5990-7764EN](#)
6. Agilent PLRP-S HPLC Columns and Media (Agilent PLRP-S HPLC カラムと充填剤) [5990-8187EN](#)
7. Dynamic Binding Capacity of Oligonucleotides on PLRP-S Columns and Stationary Phases (PLRP-S カラムおよび固定相でのオリゴヌクレオチドの結合能力) [5994-4526EN](#)
8. Use Temperature to Enhance Oligonucleotide Mass Transfer and Improve Resolution in Ion-Pair RP HPLC (温度によるオリゴヌクレオチドの質量移動の促進およびイオンペア RP HPLC の分解能の向上) [5990-7765EN](#)
9. 先進の精製ソリューション、Agilent Lock & Load カラム [5994-3907JAJP](#)
10. Agilent InfinityLab LC Purification Solutions (Agilent InfinityLab LC 分取精製ソリューション) [5991-9153EN](#)
11. サンプル精製を最大限フレキシブルに [5991-9154JAJP](#)

標準品、カラム、消耗品などの情報

List 1：オリゴヌクレオチド標準試料

説明	部品番号
標準液	
DNA ラダー標準、オリゴ、15、20、25、30、35、40 mer、1 mL	5190-9029
RNA 分解能標準 1 mL オリゴ、14、17、20、21 mer、1 mL	5190-9028

List 2：分析スケール PLRP-S カラム

寸法 (mm)	粒子サイズ (μm)	PLRP-S 100 Å USP L21	PLRP-S 300 Å USP L21	PLRP-S 1000 Å USP L21	PLRP-S 4000 Å USP L21
1.0 x 150	3	PL1312-3300			
1.0 x 50		PL1312-1300			
2.1 x 150		PL1912-3300	PL1912-3301		
2.1 x 50		PL1912-1300	PL1912-1301		
4.6 x 150		PL1512-3300	PL1512-3301		
4.6 x 50		PL1512-1300	PL1512-1301		
1.0 x 50	5	PL1312-1500		PL1312-1502	
2.1 x 250		PL1912-5500	PL1912-5501		
2.1 x 150		PL1912-3500	PL1912-3501		
2.1 x 100 PEEK ライニング SS				PL1912-2502PK	
2.1 x 50		PL1912-1500	PL1912-1501	PL1912-1502	PL1912-1503
2.1 x 50 PEEK ライニング SS				PL1912-1502PK	
4.6 x 250		PL1512-5500	PL1512-5501		
4.6 x 150		PL1111-3500	PL1512-3501		
4.6 x 50		PL1512-1500	PL1512-1501	PL1512-1502	PL1512-1503
1.0 x 50				PL1312-1802	
2.1 x 250	8		PL1912-5801		
2.1 x 150			PL1912-3801	PL1912-3802	PL1912-3803
2.1 x 50			PL1912-1801	PL1912-1802	PL1912-1803
4.6 x 250		PL1512-5800	PL1512-5801	PL1512-5802	
4.6 x 150		PL1512-3800	PL1512-3801	PL1512-3802	PL1512-3803
4.6 x 50			PL1512-1801	PL1512-1802	PL1512-1803
PLRP-S ガードカートリッジ、3.0 x 5.0 mm、2 個		PL1612-1801	PL1612-1801	PL1612-1801	PL1612-1801
カートリッジホルダ、3.0 x 5.0 mm カートリッジ用		PL1310-0016	PL1310-0016	PL1310-0016	PL1310-0016

List 3 : 分析スケール消耗品

説明	部品番号
溶媒とサンプル前処理	
Captiva ディスポーザブルシリンジ、5 mL、100 個	9301-6476
Captiva プレミアムシリンジフィルタ、PES、4 mm、0.2 μm、100 個 (1 mL サンプル量未満)	5190-5094
Captiva プレミアムシリンジフィルタ、PES、15 mm、0.2 μm、100 個 (1 ~ 15 mL サンプル量)	5190-5096
InfinityLab Ultrapure LC/MS 純水、1 L	5191-4498
InfinityLab Ultrapure LC/MS アセトニトリル、1 L	5191-4496
InfinityLab クイックチェンジインラインフィルタアセンブリ、HPLC 用	5067-1602
InfinityLab クイックチェンジインラインフィルタアセンブリ、UHPLC 用	5067-1603
カラムフィッティングとコネクタ	
Agilent InfinityLab クイックコネクタフィッティング (カラム入口の接続用)	5067-5965
Agilent InfinityLab クイックコネクタキャピラリー MP35N 0.12 x 105 mm (クイックコネクタフィッティング用)	5500-1578
Agilent InfinityLab クイックターンフィッティング (カラム出口の接続用)	5067-5966
クイックターンキャピラリー MP35N 0.12 x 280 mm (クイックターンフィッティング用)	5500-1596
クイックターンフィッティング用取り付けツール	5043-0915
キャピラリー MP35N 0.12 x 90 mm SL/SL ns/ns (ガードとカラムの接続用)	5004-0018

説明	部品番号
サンプル容器	
A-Line スクリューバイアル、2 mL、茶色、ラベル付、100 個 バイアルサイズ 12 x 32 mm (12 mm キャップ)	5190-9590
スクリューキャップ、圧着、青色、PTFE/白色シリコンセプタム、100 個キャップのサイズ 12 mm	5190-7021
バイアルインサート、250 μL、不活性化ガラス、樹脂足付、100 個インサートサイズ 5.6 x 30 mm	5180-8872
InfinityLab 96 ウェルプレート、0.5 mL、30 個	5043-9310
InfinityLab 96 ウェルプレート、1 mL、50 個	5043-9305
InfinityLab 96 ウェルプレート、1.2 mL、25 個	5043-9308
InfinityLab 96 ウェルプレート、2 mL、30 個	5043-9302
InfinityLab 96 ウェルプレート、2.2 mL、30 個	5043-9300
InfinityLab 96 ウェルプレート用クロージングマット、50 個 (5043-9310、5043-9305、5043-9308、5043-9302 用)	5042-1389
InfinityLab 96 ウェルプレート用クロージングマット、50 個 (5043-9300 用)	5043-9319
1260 Infinity II/1260 Infinity II バイオイナート分析フラクションコレクション (G1364F および G5664B)	
ガラス試験管、12 x 48 mm、5 mL、100 個	5022-6534
ガラス試験管、16 x 48 mm、9 mL、100 個	5022-6533
ガラス試験管、30 x 48 mm、20 mL、100 個	5042-6470

List 4 : 分取スケール PLRP-S カラム

寸法 (mm)	粒子サイズ (μm)	PLRP-S 100 Å	PLRP-S 300 Å	PLRP-S 1000 Å	PLRP-S 4000 Å
25 x 150	8	PL1212-3800	PL1212-3801		
25 x 300		PL1212-6800	PL1212-6801		
50 x 150		PL1712-3800	PL1712-3801		
50 x 300		PL1712-6800	PL1712-6801		
100 x 300		PL1812-6800	PL1812-6801		
25 x 50	10			PL1212-1102	PL1212-1103
25 x 150		PL1212-3100	PL1212-3101	PL1712-3102	PL1712-3103
25 x 300		PL1212-6100	PL1212-6101		
50 x 150		PL1712-3100	PL1712-3101	PL1712-3102	PL1712-3103
100 x 300		PL1812-6100	PL1812-6101		
25 x 300	10 ~ 15	PL1212-6400	PL1212-6401		
50 x 150		PL1712-3400	PL1712-3401		
100 x 300		PL1812-6400	PL1812-6401		
25 x 300	15 ~ 20	PL1212-6200	PL1212-6201		
50 x 150		PL1712-3200	PL1712-3201		
100 x 300		PL1812-6200	PL1812-6201		
25 x 150	30			PL1212-3702	PL1212-3703
50 x 150				PL1712-3702	PL1712-3703
100 x 300				PL1812-3102	PL1812-3103

List 5 : 分取スケール消耗品

説明	部品番号
溶媒とサンプル前処理	
Captiva ディスポーザブルシリンジ, 5 mL, 100 個	9301-6476
Captiva ディスポーザブルシリンジ, 10 mL, 100 個	9301-6474
Captiva ディスポーザブルシリンジ, 20 mL, 100 個	5190-5103
Captiva プレミアムシリンジフィルタ, PES, 15 mm, 0.2 μm, 100 個 (サンプル量 1 ~ 15 mL)	5190-5096
Captiva プレミアムシリンジフィルタ, PES, 15 mm, 0.45 μm, 100 個 (サンプル量 1 ~ 15 mL)	5190-5097
Captiva エコノフィルタ, ポリプロピレン, PES, 25 mm, 0.2 μm, 100 個 (サンプル量 15 ~ 100 mL)	5190-5098
Captiva エコノフィルタ, ポリプロピレン, PES, 25 mm, 0.45 μm, 100 個 (サンプル量 15 ~ 100 mL)	5190-5099
セミ分取フィルタ, 0.5 μm, 内径 12.7 mm, 1 ~ 5 mL/min (交換フリット 5022-2185)	5064-8273
高圧セミ分取フィルタ, 10 μm, 内径 19 mm, 5 ~ 10 mL/min (交換フリット : 5022-2166)	5022-2165
サンプル容器	
A-Line スクリューバイアル, 2 mL, 茶色, ラベル付, 100 個バイアルサイズ 12 x 32 mm (12 mm キャップ)	5190-9590
スクリューキャップ, 圧着, 青色, PTFE/白色シリコンセパタム, 100 個キャップのサイズ 12 mm	5190-7021
バイアル, スクリュートップ, 透明, 高回収率, 5 mL, LC 用, 30 個	5188-5369
セパタム, スリット入り, PTFE/シリコン, 16 mm, 100 個	5188-2758
キャップ, スクリュー, 6 mL バイアル用, 100 個	9301-1379
InfinityLab 96 ウェルプレート, 2 mL, 30 個	5043-9302
InfinityLab 96 ウェルプレート, 2.2 mL, 30 個	5043-9300

説明	部品番号
InfinityLab 96 ウェルプレート用クロー징マット, 50 個 (5043-9302 用)	5042-1389
InfinityLab 96 ウェルプレート用クロー징マット, 50 個 (5043-9300 用)	5042-9319
1260 および 1290 Infinity II 分取 LC システム	
システムキャピラリーキット, 15 ~ 40 mL/min	5067-7016
システムキャピラリーキット, 40 ~ 80 mL/min	5067-7017
システムキャピラリーキット, 80 ~ 200 mL/min	5067-7018
1260 Infinity II 分取 Open-Bed フラクションコレクション	
ガラス試験管, 12 x 48 mm, 5 mL, 100 個	5022-6534
ガラス試験管, 12 x 100 mm, 7 mL, 250 個	5022-6531
ガラス試験管, 16 x 48 mm, 9 mL, 100 個	5022-6533
ガラス試験管, 16 x 100 mm, 14 mL, 250 個	5022-6532
ガラス試験管, 25 x 100 mm, 35 mL, 100 個	5042-6459
ガラス試験管, 30 x 48 mm, 20 mL, 100 個	5042-6470
ガラス試験管, 30 x 100 mm, 45 mL, 100 個	5042-6458
1290 Infinity II 分取 Open-Bed フラクションコレクション	
ガラス試験管, 12 x 100 mm, 7 mL, 250 個	5022-6531
ガラス試験管, 12 x 150 mm, 11 mL, 250 個	5190-9093
ガラス試験管, 16 x 100 mm, 14 mL, 250 個	5022-6532
ガラス試験管, 16 x 150 mm, 21 mL, 250 個	5190-9092
ガラス試験管, 25 x 100 mm, 35 mL, 100 個	5042-6459
ガラス試験管, 25 x 150 mm, 55 mL, 100 個	5190-9091
ガラス試験管, 30 x 100 mm, 45 mL, 100 個	5042-6458
ガラス試験管, 30 x 150 mm, 85 mL, 100 個	5190-9090

List 6 : PLRP-S バルク充填剤およびカラム

Agilent PLRP-S バルク充填剤					
粒子サイズ (μm)	数量	PLRP-S 100 Å	PLRP-S 300 Å	PLRP-S 1000 Å	PLRP-S 4000 Å
8	100 g		PL1412-4801		
	1 kg	PL1412-6800	PL1412-6801		
10	10 g	PL1412-2100	PL1412-2101	PL1412-2102	PL1412-2103
	100 g	PL1412-2101	PL1412-4101	PL1412-4102	PL1412-4103
	1 kg	PL1412-2102	PL1412-6101	PL1412-6102	PL1412-6103
10 ~ 15	10 g	PL1412-2400	PL1412-2401		
	100 g	PL1412-2103	PL1412-4401		
	1 kg	PL1412-6400	PL1412-6401		
15 ~ 20	10 g	PL1412-2200	PL1412-2201		
	100 g	PL1412-4200	PL1412-4201		
	1 kg	PL1412-6200	PL1412-6201		
30	10 g			PL1412-2702	PL1412-2703
	100 g			PL1412-4702	PL1412-4703
	1 kg			PL1412-6702	PL1412-6703
50	10 g	PL1412-2K00	PL1412-2K01	PL1412-2K02	
	100 g	PL1412-4K00	PL1412-4K01	PL1412-4K02	
	1 kg	PL1412-6K00	PL1412-6K01	PL1412-6K02	

List 6 : PLRP-S バルク充填剤およびカラム (続き)

Agilent PLRP-S バルク充填剤	部品番号
バルク充填剤用 Load & Lock カラム	
Load & Lock カラム、内径 27 x 500 mm L	PCG93LL500X25WJ
Load & Lock カラム、内径 50 x 500 mm L	PCG93LL500X50WJ
Load & Lock カラム、内径 75 x 500 mm L	PCG93LL500X75WJ
可動式充填ステーション (空気駆動油圧式)	PCG93LLSTAND123
Load & Lock 低圧アップグレードキット 可動式充填ステーション用	PCG93LLSTAND123LPU

List 7 : 溶媒ろ過消耗品

説明	部品番号
溶媒ろ過	
InfinityLab 溶媒ろ過アセンブリ	5191-6776
InfinityLab 溶媒ろ過フラスコ、ガラス、2 L	5191-6781
メンブレンフィルタ、ナイロン 47 mm、ポアサイズ 0.2 µm、100 個	5191-4341
メンブレンフィルタ、再生セルロース 47 mm、ポアサイズ 0.2 µm、100 個	5191-4340
溶媒ボトルガラスフィルタ、溶媒インレット、20 µm	5041-2168

List 8 : 溶媒取り扱い消耗品

説明	部品番号
溶媒取り扱い	
InfinityLab セーフティキャップスターターキット	5043-1222
InfinityLab 溶媒ボトル、透明、1 L	9301-6524
InfinityLab 溶媒ボトル、茶色、1 L	9301-6526
溶媒ボトル、透明、2 L	9301-6342
溶媒ボトル、茶色、2 L	9301-6341
InfinityLab Stay セーフティバージボトル	5043-1339
InfinityLab 廃液ボトル、GL45、6 L、セーフティキャップ付き (活性炭フィルタ 5043-1193 は含まれていません)	5043-1221
タイムストリップ付き InfinityLab チャコールフィルタ、58 g (5043-1221 で使用)	5043-1193

ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンタ

0120-477-111

email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

DE77896391

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2022
Printed in Japan, May 18, 2022
5994-4636JAJP