

ALCOHOLS

ACIDS

SUGARS

WINE

ANALYSIS OF SUGARS
SUGAR-ALCOHOLS
AND ORGANIC ACIDS

DR. MAISCH GMBH
COLUMNS MADE IN GERMANY

BEIM BRUECKLE 14, 72119 AMMERBUCH, GERMANY

FON: +49 7073 50357 FAX: +49 7073 4216.MAISCH@REPROSIL.COM

Dr. Maischのカラム

Dr. Maisch GmbH の糖質分析(糖類、糖アルコール類、有機酸)向けHPLCカラムのラインアップをご紹介します。

現在、糖質分析用のカラムとして異なる化学的特性や選択性を持つ様々なカラムが存在しています。このリーフレットを活用して、分析に最も適したカラムを選択してください。

糖質(糖類、糖アルコール類、有機酸)の分離には、主に4つの異なるメソッドがあります。

IMPORTANT

4つのカラムタイプごとに:

- 1)異なる移動相(溶離液)を使用します
- 2)溶出順序が異なります

2つの大まかなルール:

Reposil Carbohydrate、Repromer RCX、Reposil-Pur C18-AQ では、小さな糖類が先に溶出し、次に大きな多糖がそれに続きます。

逆に、ポリメリックのReproGel / Repromer (H、Ca、K、Na、Pb) では、大きな多糖が先に溶出します。

単糖類の分離度は、Repromer NaからCa、Pbの順に高くなり、オリゴ糖の場合は逆に、Repromer Pb からCa、Naの順に高くなります。

01

シリカ - アミノ

(USP-L8) Reposil Carbohydrate

一般的な移動相: (室温: 20–40 °C)

アセトニトリル/水(約70/30)

最適なpH安定性: 3–7

02

ポリメリック - カチオン交換

Repromer (旧ReproGel)

スルホン化ポリスチレンジビニルベンゼン(PSDVB)強カチオン交換体(8%架橋結合)

各種イオン形があり、糖類、糖アルコール、有機酸のクロマトグラフィーで安定

- Repromer H (USP-L17): 糖類、糖アルコール類、有機酸向け
- Repromer Ca (USP-L19): 二糖類、単糖類、糖アルコール類
- Repromer Pb (USP-34): 単糖類、乳製品(ラクトース、ラクツロース)
- Repromer Na (USP-L58): 単糖類、オリゴ糖類
- Repromer K

一般的な移動相:

全てのフェーズ — 水 (高温 60–90 °C)

Repromer H — 5-10 mM H₂SO₄

(低めの温度)も可

検出器: RI、UV (192–200 nm)

圧力: 100 bar 未満

03

ポリメリック - アニオン交換体

PSDVB フェーズ、高 pH

(USP-L47) PAD、電気伝導度検出器、RI
アイソクラティックもしくはグラジエント

- Repromer 10 RCX: 小さな糖類、糖アルコール(重合度8まで)
- Repromer 30 RCX: 大きな糖類(重合度15まで)

一般的な移動相: 10-100 mM NaOH

(グラジエントの場合は酢酸ナトリウム)

圧力: 100 bar 未満

04

シリカ - C18

(USP-L1) Reposil-Pur C18-AQ,

一般的な移動相: (20-40 °C)

純水 — 糖類

0.2M H₃PO₄ — 有機酸

圧力: 400 bar 未満

Reposil Carbohydrate, 5 µm

250 x 4.6 mm	PN: r15.ch.s2546
250 x 4 mm	PN: r15.ch.s2504
10 x 4.6 mm, 5 guards	PN: r15.ch.v0146
10 x 4 mm, 5 guards	PN: r15.ch.v0104

Repromer H, 9 µm

300 x 8 mm	PN: su9.h0.s3008
250 x 8 mm	PN: su9.h0.s2508
150 x 8 mm	PN: su9.h0.s1508
100 x 8 mm	PN: su9.h0.s1008
20 x 8 mm, short column	PN: su9.h0.s0208
300 x 4.6 mm	PN: su9.h0.s3046
250 x 4.6 mm	PN: su9.h0.s2546
10 x 4.6 mm, 5 guards	PN: su9.h0.v0146

Repromer Ca, 9 µm

300 x 8 mm	PN: su9.ca.s3008
250 x 8 mm	PN: su9.ca.s2508
150 x 8 mm	PN: su9.ca.s1508
100 x 8 mm	PN: su9.ca.s1008
20 x 8 mm, short column	PN: su9.ca.s0208
300 x 4.6 mm	PN: su9.ca.s3046
300 x 4 mm	PN: su9.ca.s3004
250 x 4.6 mm	PN: su9.ca.s2546
250 x 4 mm	PN: su9.ca.s2504
10 x 4 mm, 5 guards	PN: su9.ca.v0104

Repromer Na, 9 µm

300 x 8 mm	PN: su9.na.s3008
250 x 8 mm	PN: su9.na.s2508
150 x 8 mm	PN: su9.na.s1508
100 x 8 mm	PN: su9.na.s1008
20 x 8 mm, short column	PN: su9.na.s0208

Repromer K, 9 µm

300 x 8 mm	PN: su9.ka.s3008
250 x 8 mm	PN: su9.ka.s2508
150 x 8 mm	PN: su9.ka.s1508
100 x 8 mm	PN: su9.ka.s1008
20 x 8 mm, short column	PN: su9.ka.s0208

Repromer Pb, 9 µm

300 x 8 mm	PN: su9.pb.s3008
250 x 8 mm	PN: su9.pb.s2508
150 x 8 mm	PN: su9.pb.s1508
100 x 8 mm	PN: su9.pb.s1008
20 x 8 mm, short column	PN: su9.pb.s0208

Repromer 10 RCX, 7 µm

250 x 4 mm	PN: rm10.rcx.s2504
10 x 4 mm, 5 guards	PN: rm10.rcx.v0104
Guard holder, stand alone	PN: 82.10

Repromer 30 RCX, 7 µm

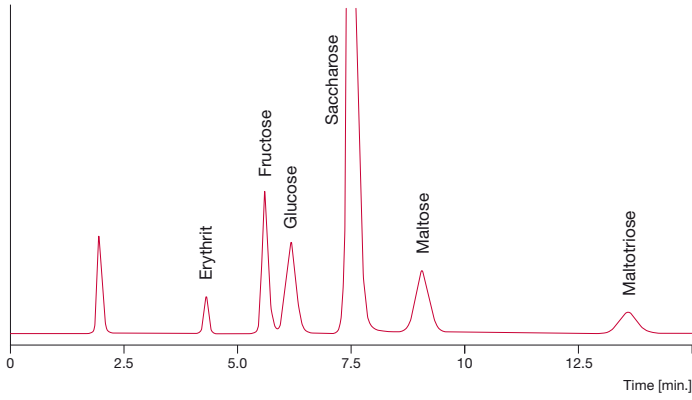
250 x 4 mm	PN: rm30.rcx.s2504
10 x 4 mm, 5 guards	PN: rm30.rcx.v0104
Guard holder, stand alone	PN: 82.10

Reposil-Pur C18-AQ, 5 µm

250 x 4.6 mm	PN: r15.aq.s2546
200 x 4.6 mm	PN: r15.aq.s2046
10x4.6 mm, 5 guards	PN: r15.aq.v0146
Guard holder direct	PN: 81.10

REPROSIL CARBOHYDRATE

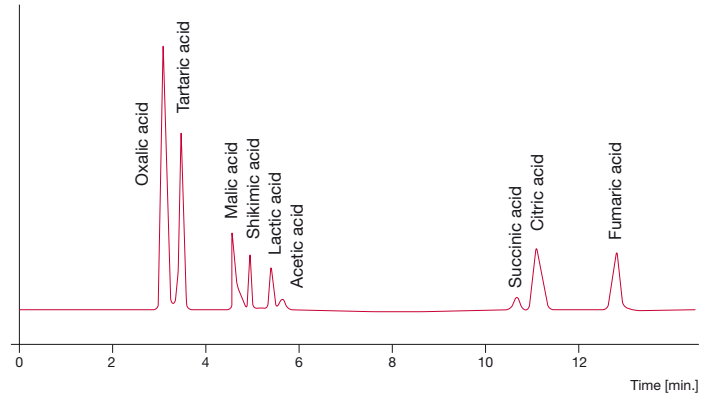
Column: 5 µm (250x4.6 mm)
 Flow: 1.4 ml/min.
 Eluent: ACN/Water (68/32)
 Injection: 10 µl
 Temp.: 35° C
 Det.: RI



REPROSIL-PUR C18-AQ

Column: 5 µm (200x4.6 mm)
 Eluent: 200mmol/l H₃PO₄
 Temp.: 20° C
 Det.: 230nm

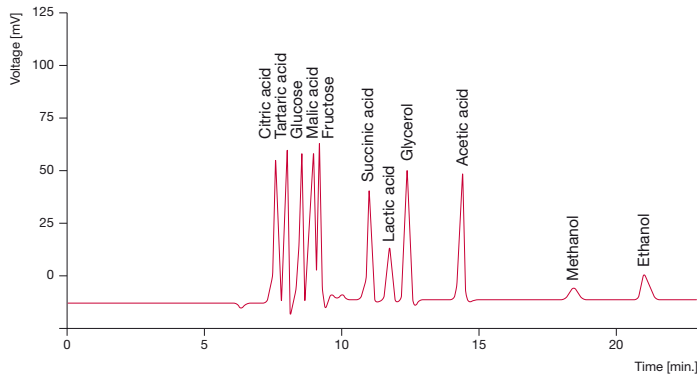
Organic acids



REPROMER H

Wine components

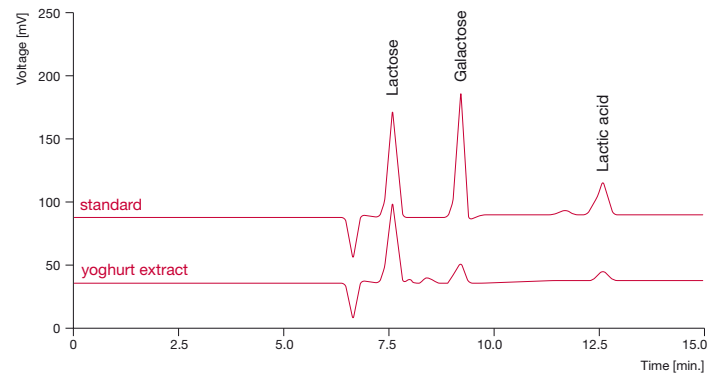
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 0.5 ml/min.
 Eluent: 1 mM sulfuric acid
 Pressure: 50 bar
 Temp.: 50° C
 Det.: RI



REPROMER H

Lactose and lactic acid

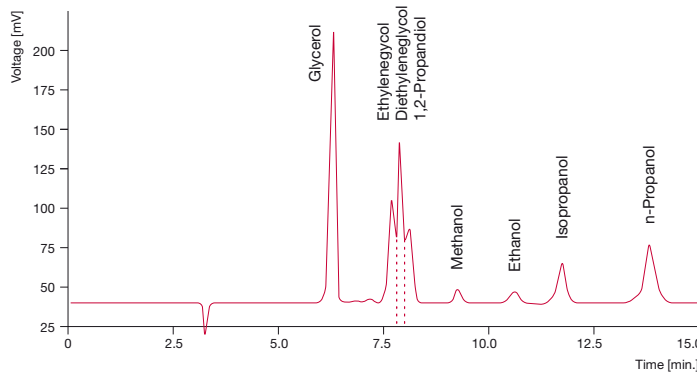
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 1 ml/min.
 Eluent: 9 mM sulfuric acid
 Pressure: 100 bar
 Temp.: 25° C
 Det.: RI



REPROMER H

Alcohols and glycols

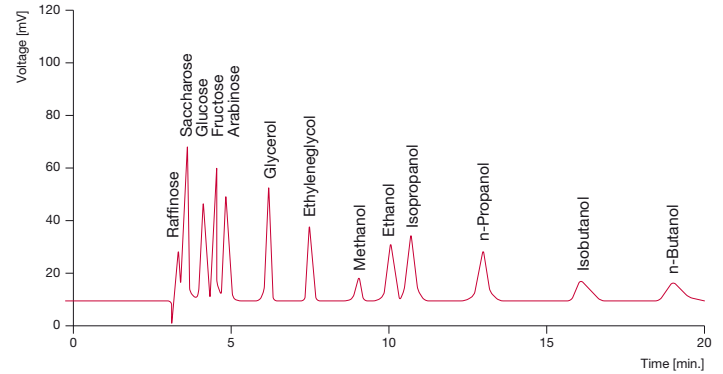
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 1 ml/min.
 Eluent: 9 mM sulfuric acid
 Pressure: 60 bar
 Temp.: 45° C
 Det.: RI



REPROMER H

Alcohols and sugars

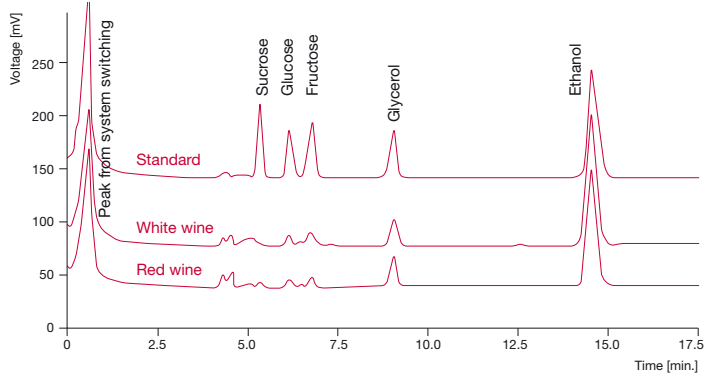
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 1 ml/min.
 Eluent: 9 mM sulfuric acid
 Pressure: 90 bar
 Temp.: 25° C
 Det.: RI



REPROMER H

Sugars and alcohol in wine-on-line separation

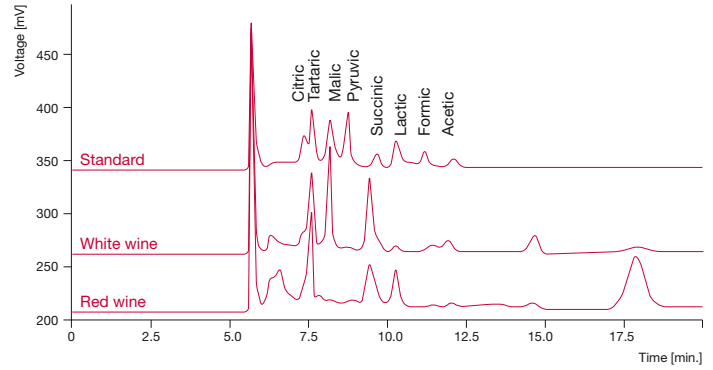
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 0.7 ml/min.
Eluent: Water
Pressure: 60 bar
Temp.: 25° C
Det.: RI



REPROMER H

Organic acids in wine-on-line pre-separation on anion exchanger

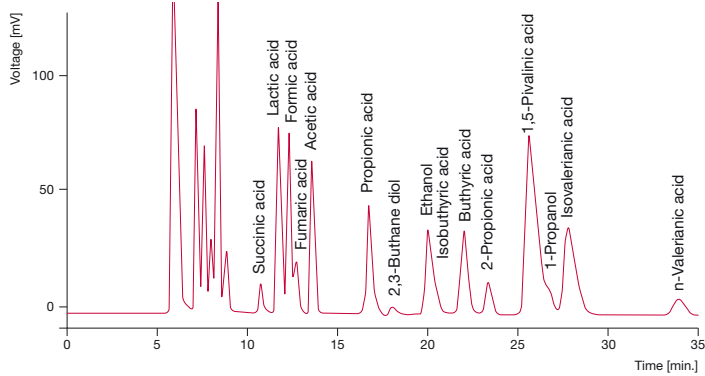
Column: 9µm (250x8 mm)
Flow: 0.7 ml/min.
Eluent: 20 mM Methan-sulfonic acid
Pressure: 55 bar
Temp.: 50° C
Det.: 210 nm



REPROMER H

Content of a cow stomach (only centrifuged and injected)

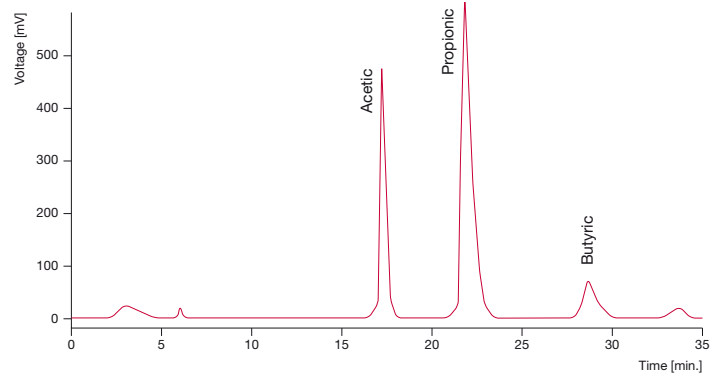
Column: 9µm (250x8mm)
Flow: 0.8 ml/min.
Eluent: 6 mM sulfuric acid
Temp.: ambient



REPROMER H

Acetic, propionic and butyric acid

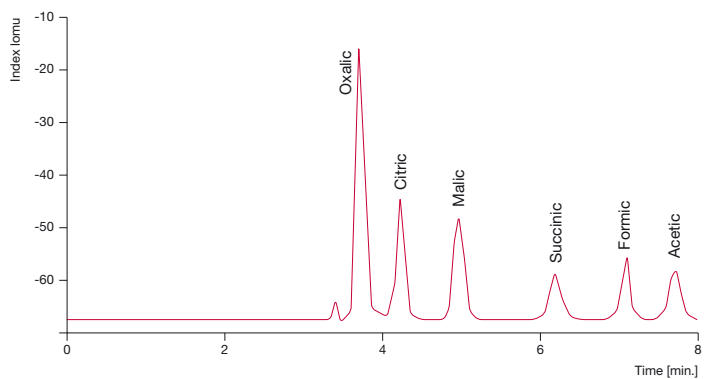
Column: 9µm (250x8mm)
Flow: 0.5 ml/min.
Eluent: 1mM sulfuric acid
Temp.: ambient
Det.: 210 nm



REPROMER H

Organic acids

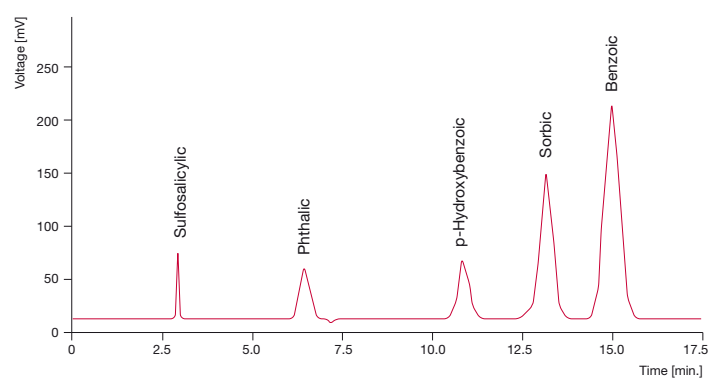
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 1 ml/min.
Eluent: 9 mM sulfuric acid
Pressure: 90 bar
Temp.: ambient
Det.: 210 nm



REPROMER H

Aromatic acids

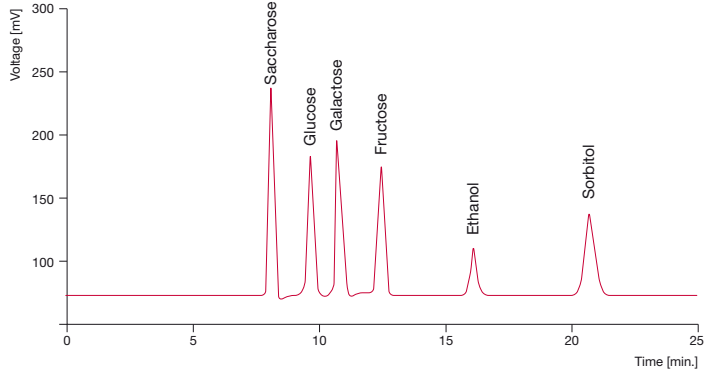
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 1 ml/min.
Eluent: 9 mM sulfuric acid
Pressure: 90 bar
Temp.: 80° C
Det.: 254 nm



REPROMER Ca

Sugars and alcohols

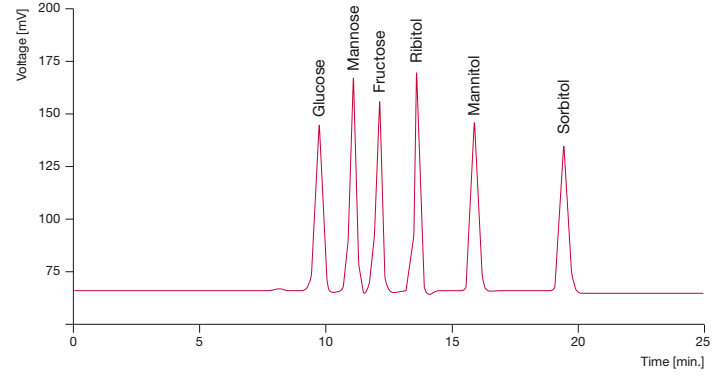
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 0.5 ml/min.
Eluent: Water
Pressure: 35 bar
Temp.: 80° C
Det.: RI



REPROMER Ca

Sugar alcohols

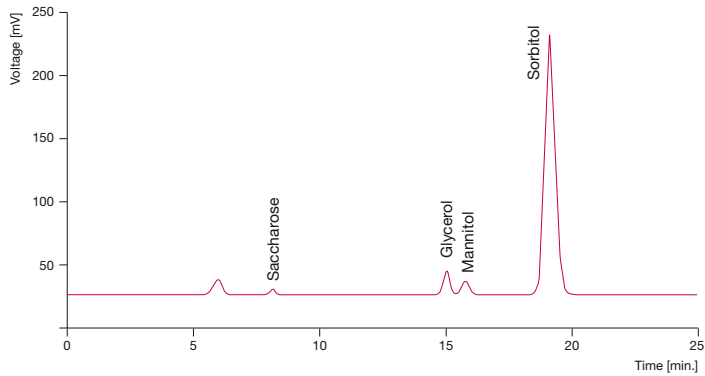
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 0.5 ml/min.
Eluent: Water
Pressure: 35 bar
Temp.: 80° C
Det.: RI



REPROMER Ca

Sugar free chewing gum

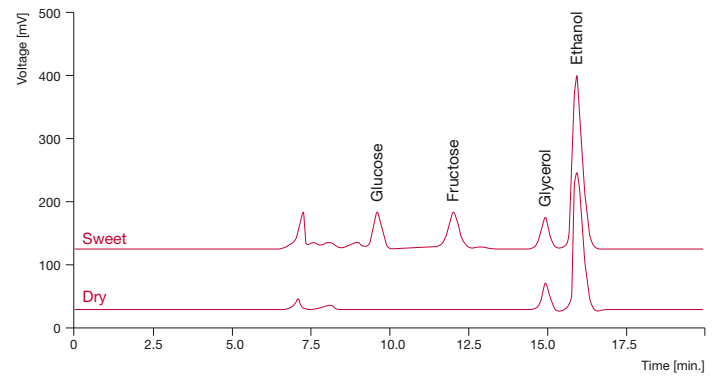
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 0.5 ml/min.
Eluent: Water
Pressure: 35 bar
Temp.: 80° C
Det.: RI



REPROMER Ca

Red wine

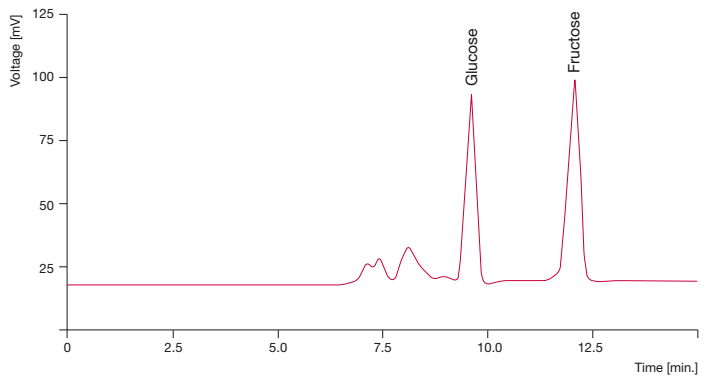
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 0.5 ml/min.
Eluent: Water
Pressure: 35 bar
Temp.: 80° C
Det.: RI



REPROMER Ca

Bee honey

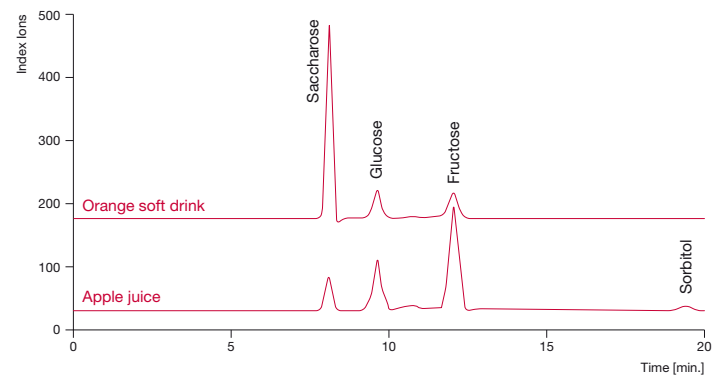
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 0.3 ml/min.
Eluent: Water
Pressure: 20 bar
Temp.: 80° C
Det.: RI



REPROMER Ca

Soft drinks

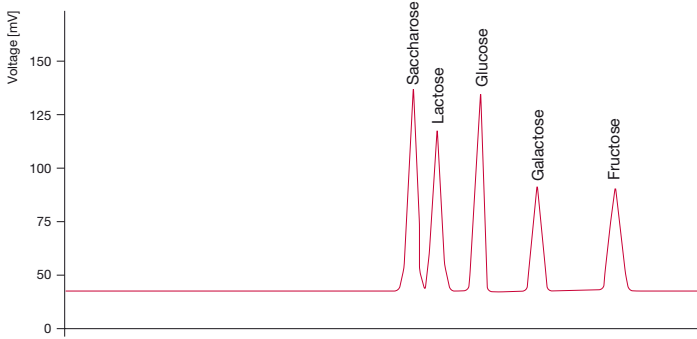
Column: 9 µm (250x8 mm)
Flow: 0.5 ml/min.
Eluent: Water
Pressure: 35 bar
Temp.: 80° C
Det.: RI



REPROMER Pb

Saccharose & lactose

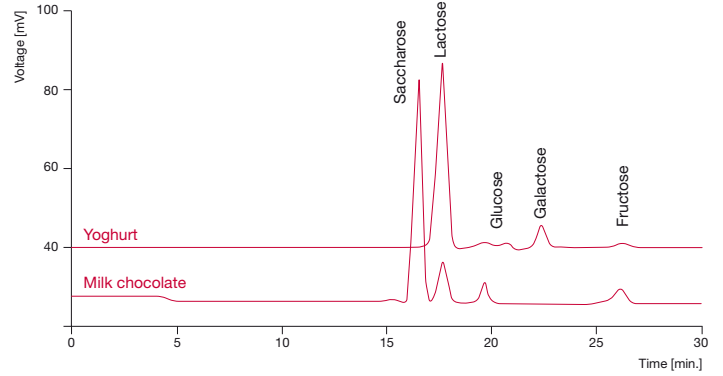
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 0.3 ml/min.
 Eluent: Water
 Pressure: 20 bar
 Temp.: 80° C
 Det.: RI



REPROMER Pb

Sugars in yoghurt & milk chocolate

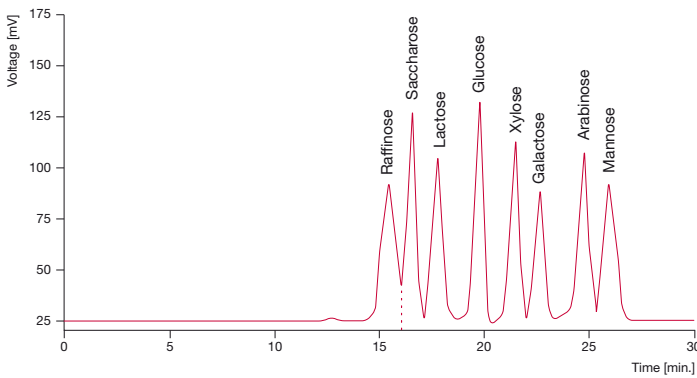
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 0.3 ml/min.
 Eluent: Water
 Pressure: 20 bar
 Temp.: 80° C
 Det.: RI



REPROMER Pb

Arabinose & mannose

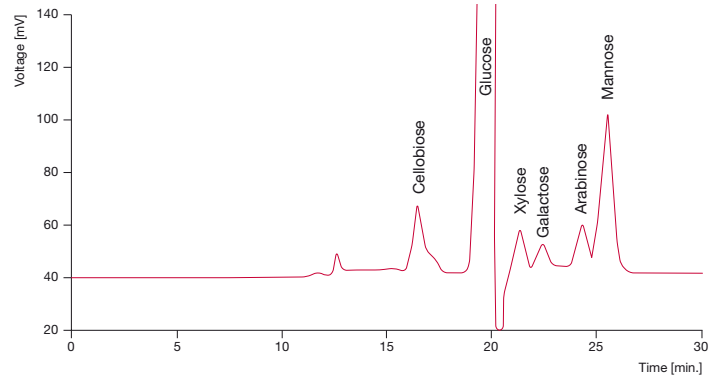
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 0.3 ml/min.
 Eluent: Water
 Pressure: 20 bar
 Temp.: 80° C
 Det.: RI



REPROMER Pb

Wood pulp hydrolysate mixture

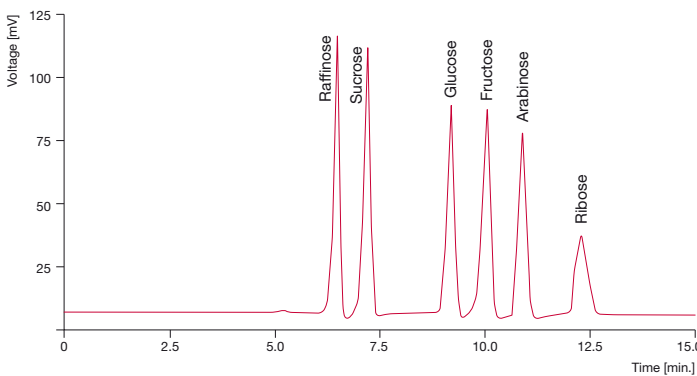
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 0.3 ml/min.
 Eluent: Water
 Pressure: 20 bar
 Temp.: 80° C
 Det.: RI



REPROMER Na

Sugar mixture

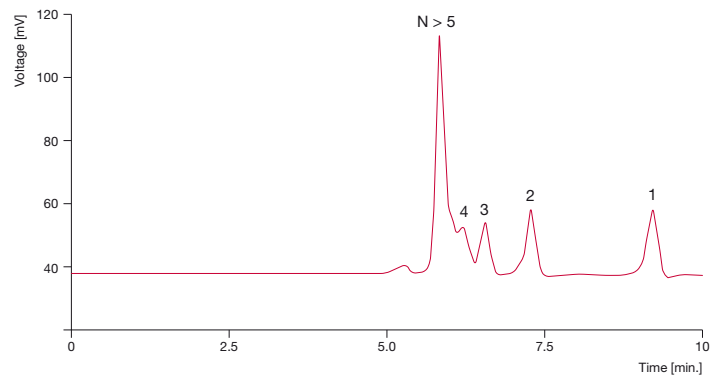
Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 0.5 ml/min.
 Eluent: Water
 Pressure: 45 bar
 Temp.: 80° C
 Det.: RI



REPROMER Na

Starch hydrolysate

Column: 9 µm (250x8 mm)
 Flow: 0.5 ml/min.
 Eluent: Water
 Pressure: 45 bar
 Temp.: 80° C
 Det.: RI



RETENTION TIMES

Reprosil Carbohydrate

Column: 5 µm (250x4.6 mm)
Flow: 1.4 ml/min.
Eluent: ACN/Water (70/30)
Injection: 10 µl
Temp.: 35° C
Det.: RI

Substance	min.
Ethanol in dead volume	
Rhamnose	4,1
Ribose	4,2
Erythrit	4,3
Fucose	4,6
Arabinose	5,0
Sorbose	5,3
Fructose	5,6
Mannose	5,8
Glucose	6,2
Galactose	6,4
Sucrose	7,5
Cellobiose	8,8
Trehalose	8,9
Maltose	9,1
Lactose	9,7
Melibiose	10,9
Melezitose	11,5
Raffinose	13,2
Maltotriose	13,6
Stachyose	23,5

Repromer H

Column: 9 µm. 300 x 8 mm
Flow: 0.6 ml/min
Eluent: 9 mM Sulfuric acid
Temp.: 60 C°
Det.: RI

Substance	min.
Oxalic acid	7,4
Sucrose	inverts
cis-Aconitic acid	8,2
Glucuronic acid	8,5
Oxaloacetic acid	8,7
Citric acid	9,1
Isocitric acid	9,3
alpha-Ketoglutaric a.	9,5
Glucose	9,6
Gluconic acid	9,6
Galacturonic acid	9,7
Maleic acid	9,8
Tartaric acid	9,9
Isocitric acid	10,1
Pyruvic acid	10,4
Glyoxilic acid	10,6
Fructose	10,7
Citramalic acid	11,0
Malic acid	11,1
Quinic acid	11,4
Ascorbic acid	11,6

Malonic acid	11,6
Glyceric acid	12,2
Aconitic acid	13,1
Glucuronic acid	13,1
Glycerol	14,0
Succinic acid	14,1
Lactic acid	15,0
Formic acid	15,8
Fumaric acid	16,4
Acetic acid	17,4
Glutaric acid	17,5
Methanol	19,7
Propionic acid	20,2
Ethanol	22,9
Isobutyric acid	23,4
n-Butyric acid	24,9
2-Propionic acid	26,1
1-Propanol	29,0
Iso-valerianic acid	31,1
N-Valerianic acid	34,5

Repromer Pb

Column: 9 µm. 300 x 8 mm
Flow: 0.5 mL/min.
Eluent: Deionised water
Temp.: 80° C.
Det.: RI

Substance	min.
Melezitose	11,6
Raffinose	12,0
Maltotriose	12,2
Cellobiose	12,6
Sucrose	12,8
Trehalose	12,9
Maltose	13,5
Melibiose	13,7
Lactose	13,7
Glucose	15,1
Xylose	16,3
Lactulose	16,5
Galactose	17,0
Sorbose	17,1
Fucose	18,5
Arabinose	18,7
Rhamnose	18,9
Mannose	19,8
Fructose	20,3

Repromer Ca

Column: 9 µm. 300 x 8 mm
Flow: 0.6ml/min.
Eluent: Water
Temp.: 80 C°
Det.: RI

Substance	min.
Stachyose	7,8
Maltotetraose	7,9
Gentianose	8,1

1-Kestose	8,2
Melezitose	8,3
Raffinose	8,4
Maltotriose	8,9
Gentiobiose	8,9
Cellobiose	9,1
Isomaltose	9,1
Sucrose (Saccharose)	9,2
Trehalose	9,2
Maltose	9,3
Palatinose	9,3
Turanose	9,3
Galactopinitol	9,6
Melibiose	9,7
Lactose	9,7
Lactulose	10,5
Galactinol	10,7
Glucose	11,2
Pinitol	11,9
Xylose	12,1
Galactose	12,4
Sorbose	12,4
Lactitol	12,5
Sedoheptulose	12,5
Maltitol	12,7
Rhamnose	12,6
Mannose	12,7
Mannoheptulose	13,0
Sedoheptulosan	13,4
Fructose	13,7
Fucose	13,8
Arabinose	13,9
myo-Inositol	14,0
Glucosheptose	15,1
Adonitol (Ribitol)	15,2
meso-Erythritol	15,9
Glycerol	16,3
Tagatose	16,3
Acetone	16,5
Methanol	16,5
Ethanol	16,9
Acetonitrile	16,9
Ethylen Glycol	17,0
Propylene Glycol	17,4
Mannitol	17,6
Arahitol	18,0
Perseitol	20,0
Galacititol	20,3
Xylitol	20,9
Ribose	21,1
Sorbitol	21,2

サンプルの前処理

ホモジナイゼーション、可溶化、ろ過、遠心分離などで前処理してください。
サンプルがタンパク質を含んでいる場合には、スルホサリチル酸で沈殿させます。

カラムの保護

サンプルがクリーンでない場合には、ガードカラムを使用して充てん剤のコンタミを防ぎます。
ポリメリックカラム (Repromer / ReproGel) は背圧の影響を受けやすいので、カラム圧を常に100 bar より低く保ってください。Reprosil Carbohydrate、Reprosil-Pur C18-AQは400barまで安定して使用することが可能です。

カラムの洗浄と再生 (Repromer / ReproGel)

洗浄:

有機コンタミを落とすには、10 % MeOH / 水の混合液を通常のプロローとは逆方向に低流速で数時間流して洗浄します。

再生:

Repromer/ ReproGel

Ca : 100 mM Ca(NO3)2 で低流速、高温で洗浄

Na : 25 mM NaCl で低流速、高温で洗浄

K : 25 mM KNO3 で低流速、高温で洗浄

Pb : 100 mM Pb(NO3)2 で低流速、高温で洗浄

出荷及び保管溶媒: 純水

ポリメリックカラムは脱イオン水で置換し冷蔵保存してください。

CROSS-LIST & OPERATING RECOMMENDATIONS FOR REPRIMER

	USP-L17 Repromer H (ReproGel H)	USP-L19 Repromer Ca (ReproGel Ca)	USP-L34 Repromer Pb (ReproGel H)	USP-L58 Repromer Na (R.Gel Na)
Dr. Maisch				
Altech	Brownlee Polypore H	Brownlee Polypore Ca	-	-
Bio-Rad	Aminex HPX-87H	Aminex HPX-87C	Aminex HPX-87P	Aminex 87 N
Hamilton	HC-75 H	HC-75 Ca	HC-75 Pb	-
MN	Nucleogel Sugar H / 300 OA	Nucleogel Sugar Ca	Nucleogel Sugar Pb	Nucleogel Sugar Na
Merck	Polyspher OA KC	Polyspher CH CA	Polyspher CH PB	-
MetaChem	MetaCarb 87H	MetaCarb 87C	MetaCarb 87P	-
Phenomenex	Rezex RHM Monosac.	Rezex RCM Monosac.	Rezex RPM Monosac.	-
Polymer Labs	PL Hi-Plex H	PL Hi-Plex Ca	PL Hi-Plex Pb	-
Shodex	Sugar SH 1011/1821 / Sugar H	Sugar SC1011/1821	Sugar SP0810	Shodex Sugar -KS-80
Supelco	Supelcogel H	Supelcogel Ca	Supelcogel Pb	-
Thermo/Hypersil	HyperREZ Carbohydrate H	HyperREZ Carbohydrate Ca	HyperREZ Carbohydrate Pb	-
Transgenomic	-	CarboSep CHO-620/820 / 87-C	CarboSep CHO-682 Lead / 87-P	CoreGel 87N
Varian	Chrompack Org. Acids	Chrompack Carbohydrates Ca	Chrompack Carbohydrates Pb	-
Waters	Fast Fr. Juice /IC Pak ION Excl.	Sugar-Pak 1	-	-
Typical Eluents	5-10 mM Sulfuric acid	Distilled Water	Distilled Water	Distilled Water
Max. Flow	1 ml/min	1 ml/min	1 ml/min	1 ml/min
Max. Pressure	100 bar	100 bar	100 bar	100 bar
Applications	Org. Acids, Sugars, alcohols	Sugars, Alcohols	Sugars, Alcohols,	Sugars, Alcohols,
Temperature	up to 70 C°	60 - 90 C°	60 - 90 C°	60 - 90 C°
Dimensions	300 x 8 (7.8) mm	300 x 8 (7.8)mm, 250 x 4 mm	300 x 8 (7.8)mm	300 x 8 (7.8)mm
Regeneration	25 mM Sulfuric acid	100 mM Ca(NO ₃) ₂	100 mM Pb(NO ₃) ₂	20 mM Na ₂ HPO ₄
Organic modifier	up to 10 % MeOH	up to 10 % MeOH	up to 10 % MeOH	up to 10 % MeOH
Avoid	Salts, Metal Ions	Non-Calcium-salts	Non-Lead-salts	Non-Sodium-salts
Storage solvent	5 - 10 mM Sulfuric acid	Water	Water	Water