

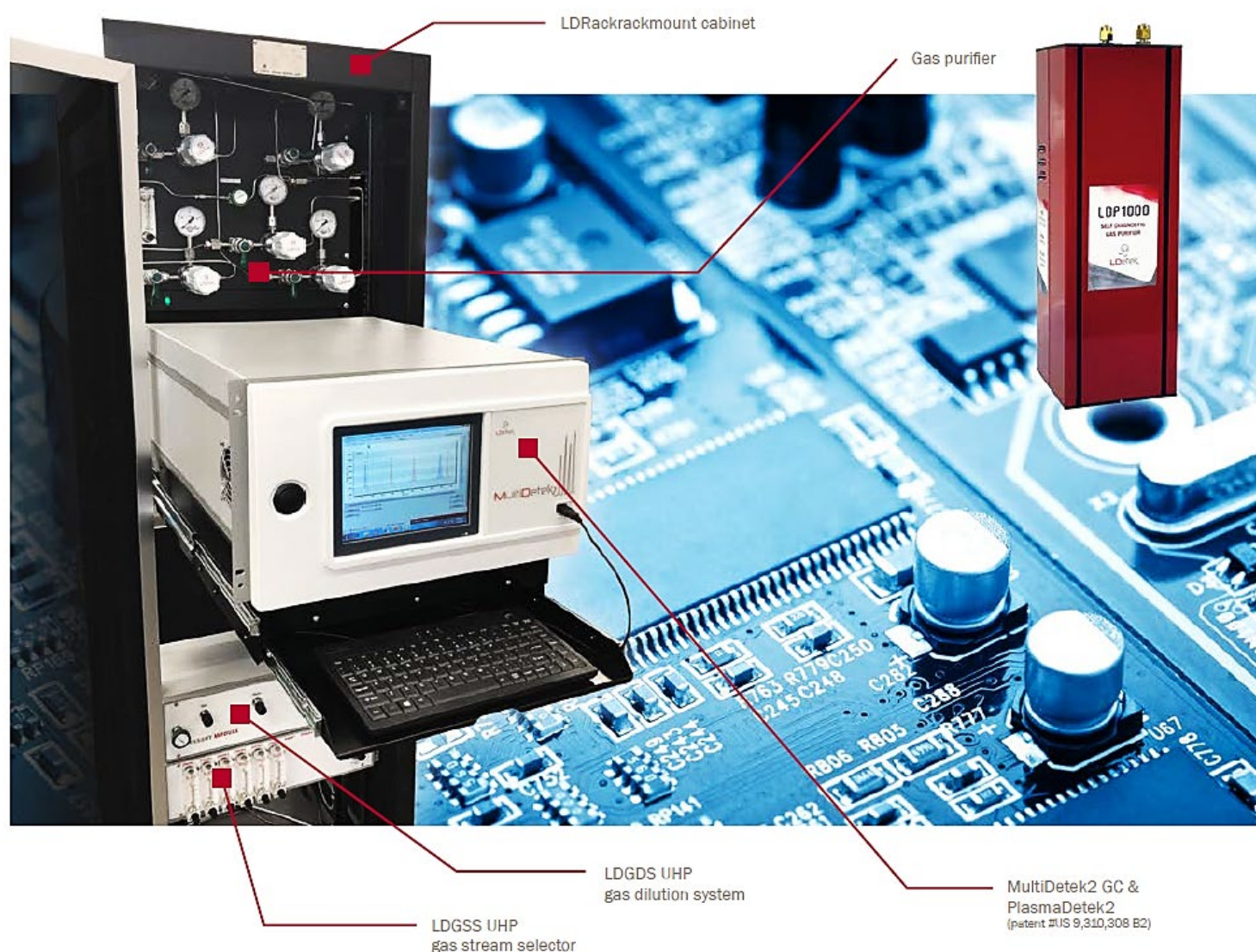
アプリケーションノート

LD18-02



PPB レベルの測定

半導体製造用 UHP グレードガス中の H₂-CO-N₂-CH₄-CO₂ 分析



半導体業界では、ヘリウム、アルゴン、酸素、窒素、水素などの超高純度ガス中の ppb レベルの永久ガスの測定が要求されます。この測定を正確に行うことで、製品の品質が保証されます。

A Company of



www.ldetek.jp
Mail : info@ldetek.jp
ミツエルジャパン株式会社

LDetek 社のソリューション:

PlasmaDetek2 (PED) および MultiDetek2 (GC) を搭載したモデルは、1ppb レベル以下の分析がすべて 1 つの筐体で実行できます。H₂-Ar-N₂-CH₄-CO-CO₂-NMHC の微量サブ ppb レベルの不純物の分析を複数のバックグラウンドガスで行います。本資料では、アルゴン-ヘリウム-酸素中のサブ ppb の H₂-CO-N₂-CH₄-CO₂ 測定結果を示します。

MultiDetek2 システムの検出技術は、進化したプラズマ発光検出器 (PlasmaDetek2) に基づいています。採用したプラズマ検出器の特定の構成により、希望の不純物を選択的に高感度に検出が可能になり、不要な干渉ガスは遮断されます。低領域の ppb 検出に使用される特許取得済みのプラズマ技術の研究を進めたことにより、1 桁台の ppb ~ 0.100ppb まで検出することが可能になりました。一般的に他社の GC が取り付けているトラップや FID 検出器は必要とせず、コンパクトな産業用 GC 筐体単体で表1に示されるように完全にガスマトリックスを測定できます。

本資料では、低 ppb レベルでの測定結果 (クロマトグラム) を示し、工業業界用途での実際のピーク形状と結果を示すことで、システムの正確性を実証します。

	バックグラウンドガス	不純物					
		レンジ	H ₂ (LDL)	NMHC (LDL)	CH ₄ (LDL)	N ₂ (LDL)	CO ₂ (LDL)
ヘリウム	0-500ppb	0.350ppb	0.400ppb	0.300ppn	0.100ppb	0.300ppb	0.300ppb
アルゴン	0-500ppb	0.350ppb	0.400ppb	0.300ppb	0.100ppb	0.300ppb	0.300ppb
酸素	0-500ppb	0.350ppb	0.550ppb	0.400ppb	0.200ppb	0.400ppb	0.400ppb
水素	0-500ppb	X	0.400ppb	0.400ppb	0.200ppb	0.400ppb	0.400ppb
窒素	0-500ppb	0.350ppb	0.400ppb	0.400ppb	x	0.400ppb	0.400ppb

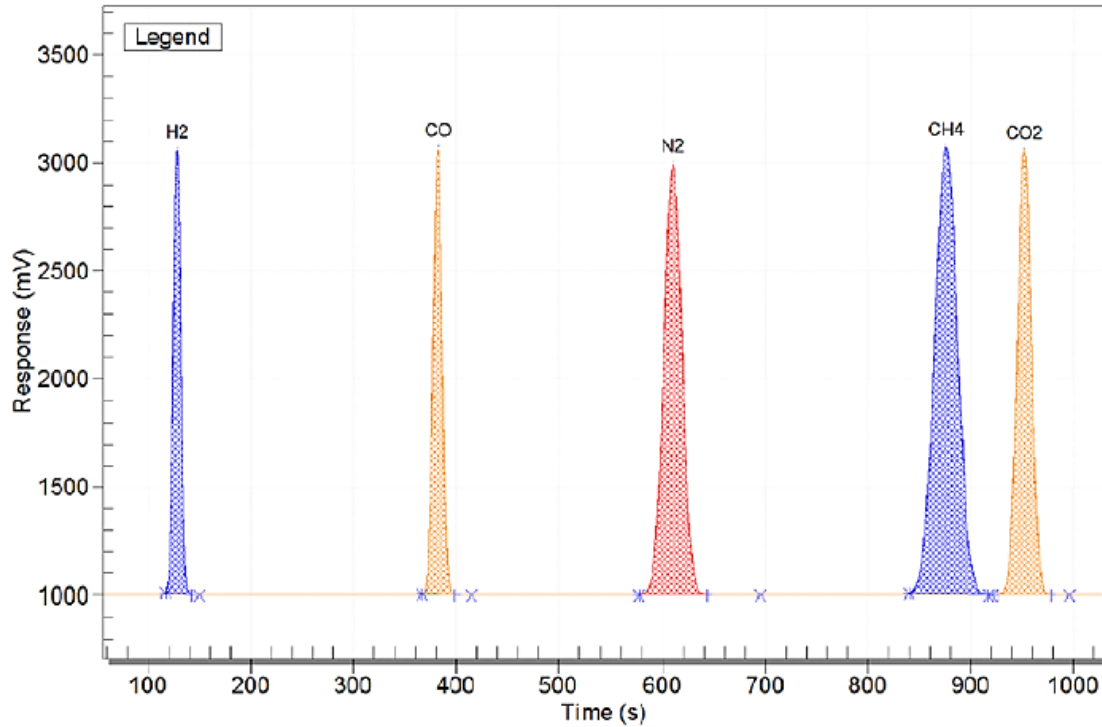
表1:MD2複数構成機能

結果:

以降に示される結果は、実際の測定環境 (産業/工業) で実証されています。さまざまな不純物を 0ppb ~ 100ppb の異なる濃度において測定し、クロマトグラムとして結果を得ています。

試験は、実際の低 ppb 濃度を発生するために LDGDS ガス希釈システムを使用しています。LDL の測定結果は、実際の希釈ガス (LDGDS ガス希釈システム) に基づくもので S/N 比からのデータではありません。

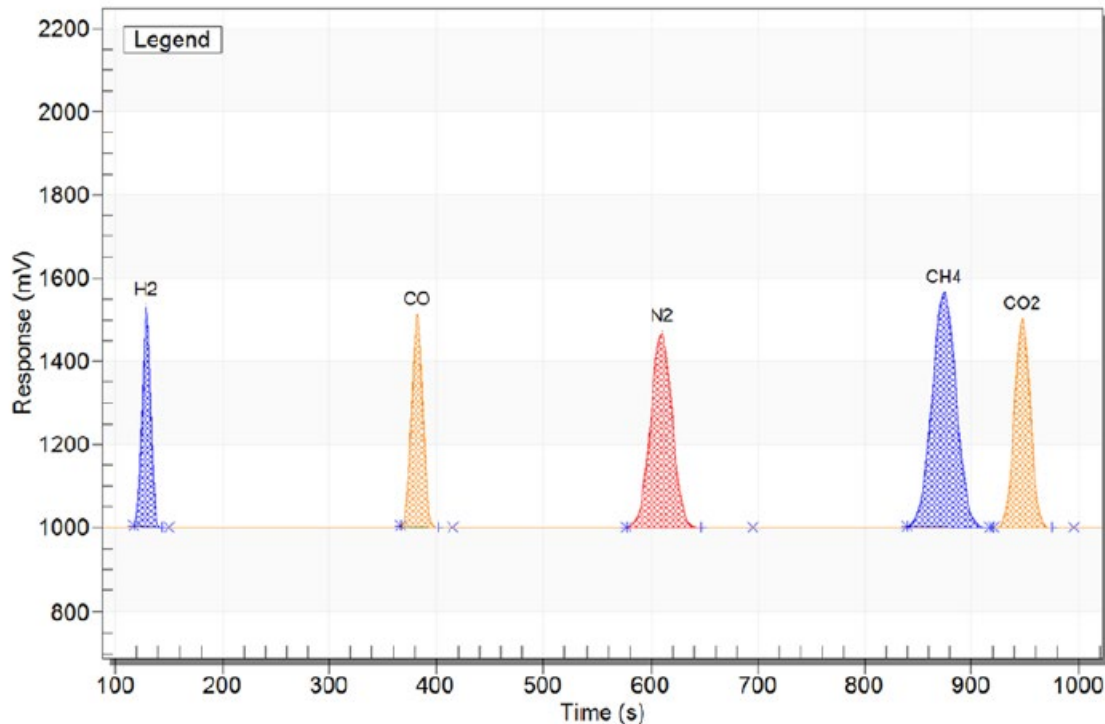
クロマトグラフ AT 100PPB:



安定性/精度 グラフ AT 100PPB

100ppb	H2	CO	N2	CH4	CO2
sam, 24 mars 2018 09:19:01	100.057	99.980	100.157	100.135	100.439
sam, 24 mars 2018 09:35:15	100.165	99.960	100.169	100.074	100.400
sam, 24 mars 2018 09:53:39	100.132	100.056	100.199	100.079	100.517
sam, 24 mars 2018 10:12:03	100.110	100.164	100.219	100.111	100.500
sam, 24 mars 2018 10:28:01	100.094	100.116	100.239	100.114	100.424
sam, 24 mars 2018 10:46:25	100.116	100.069	100.330	100.217	100.361
sam, 24 mars 2018 11:04:49	100.209	100.060	100.381	100.275	100.417
sam, 24 mars 2018 11:23:14	100.276	100.012	100.217	100.296	100.488
sam, 24 mars 2018 11:39:14	100.250	100.051	100.275	100.345	100.546
sam, 24 mars 2018 11:57:36	100.236	100.127	100.252	100.320	100.589
Min	100.057	99.960	100.157	100.074	100.361
Max	100.276	100.164	100.381	100.345	100.589
Diff	0.219	0.204	0.224	0.271	0.228
Avg	100.165	100.060	100.244	100.197	100.474

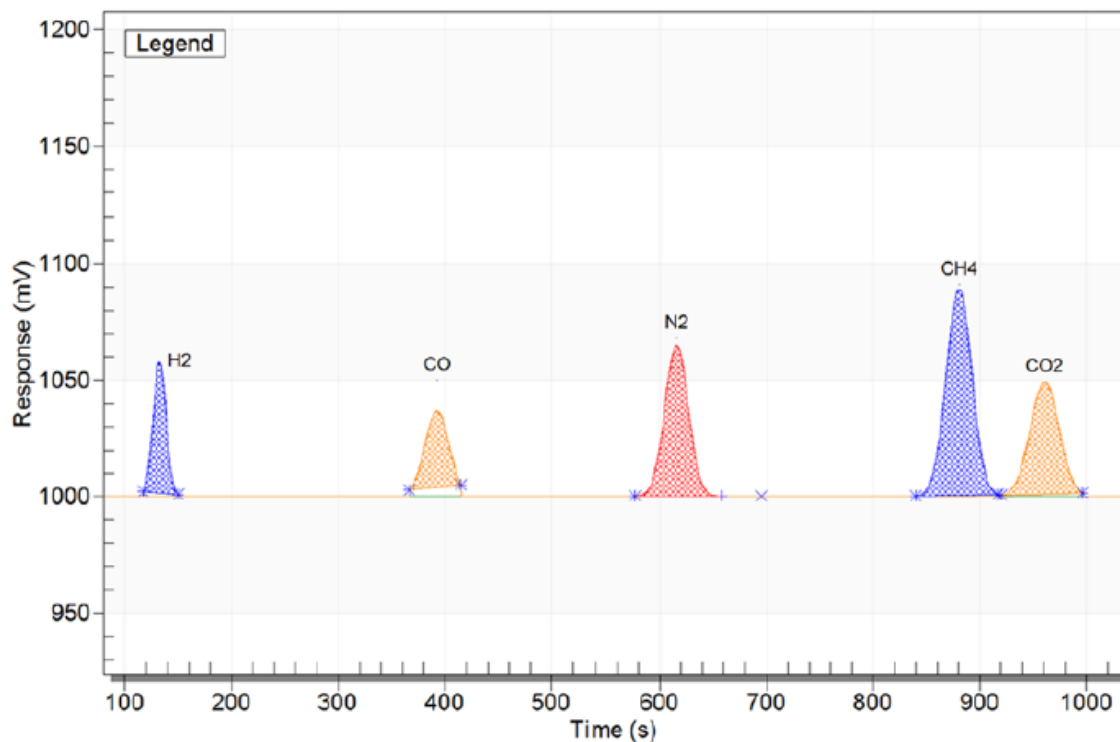
クロマトグラフ AT 25PPB:



安定性/精度 グラフ AT 25PPB

25ppb	H2	CO	N2	CH4	CO2
lun, 19 mars 2018 19:33:30	26.431	28.258	23.472	25.897	24.918
lun, 19 mars 2018 19:49:30	26.427	28.350	23.295	25.889	24.966
lun, 19 mars 2018 20:07:53	26.349	28.178	23.403	26.019	25.157
lun, 19 mars 2018 21:41:40	26.511	28.144	23.519	26.096	24.971
lun, 19 mars 2018 21:57:36	26.520	28.324	23.457	25.844	25.030
lun, 19 mars 2018 22:15:59	26.665	28.475	23.351	25.974	25.074
lun, 19 mars 2018 22:34:21	26.521	28.361	23.383	26.153	25.042
lun, 19 mars 2018 22:50:29	26.520	28.431	23.363	25.981	24.959
lun, 19 mars 2018 23:08:54	26.539	28.457	23.369	26.003	25.074
lun, 19 mars 2018 23:27:17	26.477	28.155	23.319	26.037	25.215
Min	26.349	28.144	23.295	25.844	24.918
Max	26.665	28.475	23.519	26.153	25.215
Diff	0.316	0.331	0.224	0.309	0.297
avg	26.496	28.313	23.393	25.989	25.041

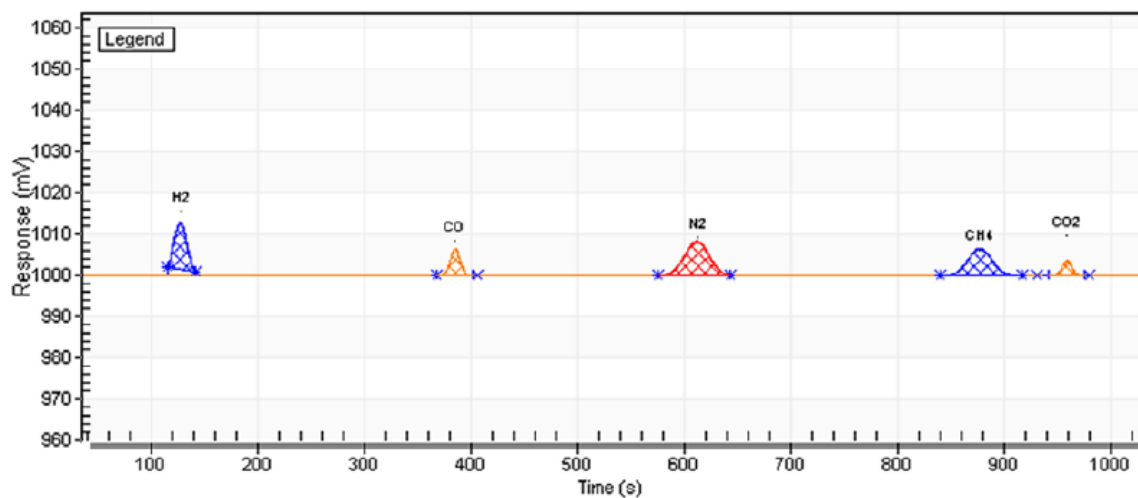
クロマトグラフ AT 4PPB:



安定性/精度 グラフ AT 4PPB

4ppb	H2	CO	N2	CH4	CO2
dim, 25 mars 2018 12:53:16	4.393	3.870	3.869	4.567	4.359
dim, 25 mars 2018 13:11:40	4.377	3.918	3.869	4.561	4.383
dim, 25 mars 2018 13:27:42	4.402	3.921	3.864	4.589	4.321
dim, 25 mars 2018 13:46:05	4.389	4.070	3.861	4.593	4.283
dim, 25 mars 2018 14:04:29	4.396	3.915	3.860	4.617	4.395
dim, 25 mars 2018 14:20:29	4.409	3.879	3.864	4.617	4.323
dim, 25 mars 2018 14:38:53	4.397	3.935	3.854	4.634	4.243
dim, 25 mars 2018 14:57:19	4.388	3.978	3.865	4.620	4.443
dim, 25 mars 2018 15:13:18	4.379	4.091	3.865	4.638	4.421
dim, 25 mars 2018 15:31:18	4.386	3.900	3.867	4.683	4.255
Min	4.377	3.870	3.857	4.561	4.243
Max	4.409	4.091	3.869	4.683	4.443
Diff	0.032	0.221	0.012	0.122	0.200
avg	4.392	3.948	3.864	4.612	4.343

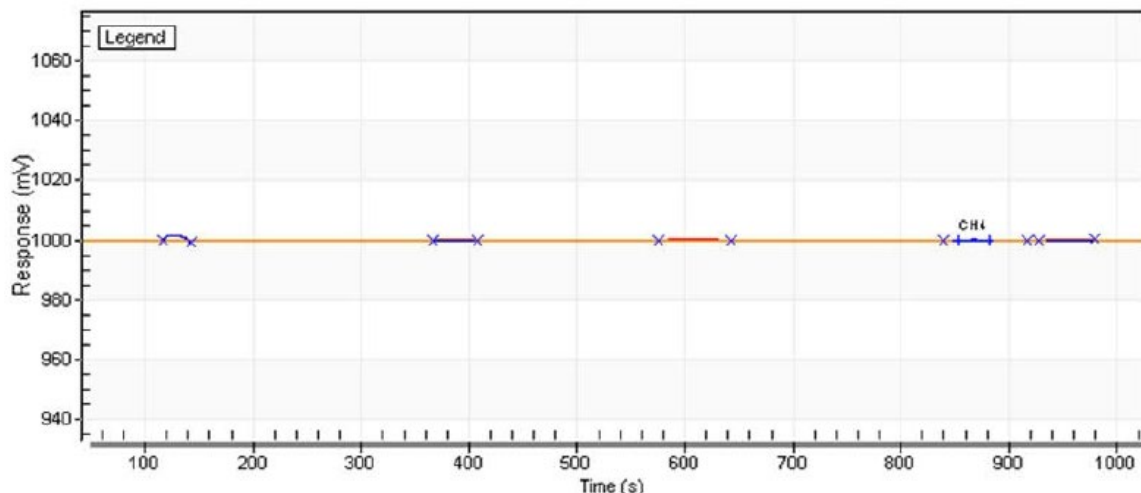
クロマトグラフ AT 1PPB:



安定性/精度 グラフ AT 1PPB

1ppb	H2	CO	N2	CH4	CO2
mer, 28 mars 2018 08:06:07	1.004	0.896	1.085	1.048	1.067
mer, 28 mars 2018 08:27:42	0.983	0.888	1.011	1.046	1.062
mer, 28 mars 2018 08:49:04	0.971	0.875	1.016	1.048	1.065
mer, 28 mars 2018 09:10:17	0.970	0.891	1.100	1.045	1.067
mer, 28 mars 2018 09:28:38	0.962	0.896	1.098	1.047	1.063
mer, 28 mars 2018 09:46:42	0.982	0.895	1.050	1.037	1.065
mer, 28 mars 2018 10:04:57	0.980	0.885	1.052	1.043	1.063
Min	0.962	0.875	1.011	1.037	1.062
Max	1.004	0.896	1.100	1.048	1.067
Diff	0.042	0.021	0.089	0.011	0.005
avg	0.979	0.889	1.059	1.045	1.065

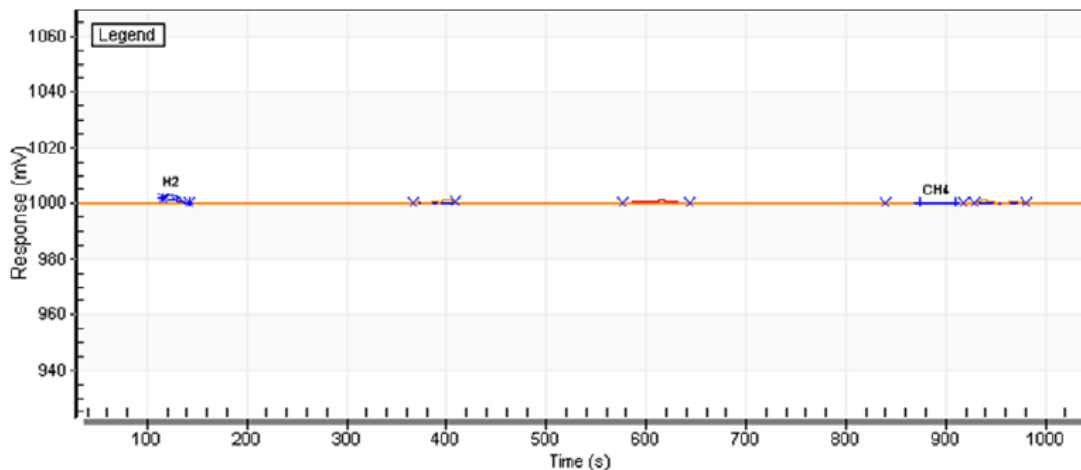
クロマトグラフ UHP 純ヘリウム:



安定性/精度 グラフ 純ヘリウム

純ヘリウム	H2	CO	N2	CH4	CO2
mar, 27 mars 2018 18:42:26	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
mar, 27 mars 2018 19:00:49	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
mar, 27 mars 2018 19:16:51	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
mar, 27 mars 2018 19:35:14	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
mar, 27 mars 2018 19:53:37	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
mar, 27 mars 2018 20:09:43	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
mar, 27 mars 2018 20:28:05	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Max	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Diff	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

クロマトグラフ UHP 純アルゴン:



安定性/精度 グラフ 純アルゴン

純アルゴン	H2	CO	N2	CH4	CO2
Mon, 26 Mar 2018 18:32:46	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Mon, 26 Mar 2018 18:51:08	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Mon, 26 Mar 2018 19:07:09	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Mon, 26 Mar 2018 19:25:32	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Mon, 26 Mar 2018 19:43:57	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Mon, 26 Mar 2018 20:02:19	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Mon, 26 Mar 2018 20:18:21	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL	<LDL
Min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Max	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Diff	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



結論:

LDetek 社製の分析用キャビネットには、MultiDetek2(GC)、PlasmaDetek2(PED)、LDGSS ガスストリームセクター、LDGDS ガス希釈システム、LDP1000 キャリアガス精製器が含まれており、UHP 半導体アプリケーション向けに設計されています。上記の測定結果に示される通り、サブ ppb レベルの濃度においても極めて明瞭にピークが確認され、測定が出来ていることがわかります。

本資料に関する、詳細、質問については、お気軽に下記までお問い合わせください。
ミツエルジャパン株式会社 LDetek 事業部
WEB : www.ldetek.jp
Mail : info@ldetek.jp

A Company of



www.ldetek.jp
Mail : info@ldetek.jp
ミツエルジャパン株式会社