



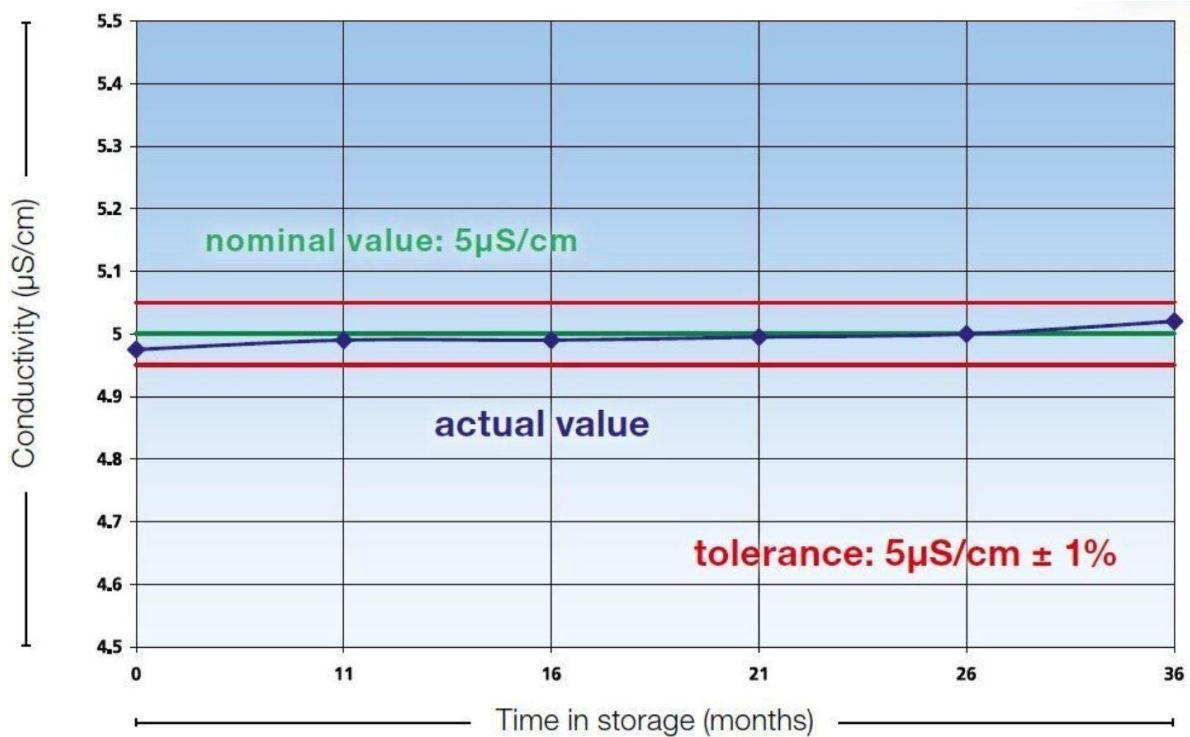
導電率標準液シリーズ

液体の導電率基準とその使用方法に関し、これらの製品の安定性、精度、推奨される使用方法について紹介します。

導電率液の安定性（寿命）の定義

すべてのハミルトン液体導電率規格の仕様には、安定性に関する記述が含まれています。安定性は、標準液の値に応じて12～36か月の範囲になります。安定性は、製造時から指定された精度に準拠する液体溶液の能力として定義されます。

以下のグラフは、5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 標準のテストデータを示しています (P/N: 238926)。この標準の精度は $\pm 1\%$ で、これは $\pm 0.05 \mu\text{S}/\text{cm}$ 未満の偏差に相当します。同じ製造ロットからのサンプルが3年間にわたって測定され、試験はドイツ国立計量研究所 PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) によって実施されました。この間、導電率標準は $\pm 1\%$ の精度を維持していることがわかります。



導電率基準の精度

各生産バッチのサンプルは、テストのために認定された独立した研究所 DFM（デンマーク計量研究所）に送られます。ラボでは、NIST（米国国立標準技術研究所）と共同で構築され、ASTM（米国材料試験協会）規格 D1125-(2014)で認定された試験装置の液体規格で検証されます。

品質宣言には、実際の導電率値、バッチの標準偏差、および安定期間中の期待精度値が記載されています。この書類の複写は、導電率標準の各ボトルに印刷された状態と、書類はハミルトンより提供されます。トレーサビリティを強化するために、DFM のロット（バッチ）校正証明書も含まれています。



安定性に影響を与えるもの

安定性は、溶液の化学的構成とパッケージングに使用されるボトル/キャップに依存します。ほとんどの導電率標準は、KCl や NaCl などの無機塩、または HCl などの酸に依存しています。これらの化学物質は、無期限に安定しているため選択されます。ボトルとキャップは、安定性に非常に大きな影響を与えます。時間の経過とともに、溶液の蒸発またはパッケージを介した外部蒸気の浸透により、導電率が変化する可能性があります。このようにガラスやプラスチックなどの材料の選択により、透湿性が決まります。このためハミルトンの導電率標準液の大部分は、特殊な裏地付きキャップの不浸透性ガラス瓶を使用しています。一部の製品は、ポリエチレンボトルでもご利用いただけます。ポリエチレンは、非常に低い透過性で NIST によって認められているプラスチックです。



ハミルトンの液体導電率標準で使用されるボトルタイプの例を上に表示します。左側にあるプラスチック製の Calpack ボトルは、溶液の安定性を確保するために低透過性のポリエチレンを使用しています。ボトルには、一方向バルブ付きの小さな 15mL キャリブレーションチャンバーを含むいくつかのユニークな機能があります。チャンバーは校正に使用されるため、別のビーカーは必要ありません。別の容器の必要性を取り除くことで、不適切に洗浄されたビーカーによる汚染の可能性を減らします。

ボトルを開けた時

一度開かれると、導電率溶液は、空気への暴露および使用状況によって影響を受ける可能性があります。CO₂ などの大気ガスは、水性液体に溶解することによって炭酸 H₂CO₃ を形成することがよく知られています。最終的な結果として、溶存イオンが増加し、溶液の精度が変化します。精度の低下のその他の原因には、校正中の導電率センサーからの汚染、校正中に使用されるガラス器具の不適切な洗浄、ほこり、および一般的な人の取り扱いにより生じる問題が含まれます。ボトルを開けると精度が予測できない可能性があることを踏まえ、一般的な推奨事項として、ユーザーが適切な実験室慣行に従っている場合、ボトルを合計 1 時間以上開いたままにしない条件で、液体標準を繰り返し使用できます。

導電率標準の推奨取り扱い方法

- ボトルは 5~35°C (41~95° F) の周囲温度で保管してください
- 直射日光からボトルを保護します
- 校正にビーカーまたはメスシリンダーを使用する場合は、必ず蒸留水または脱イオン水で洗浄およびすすぎを行ってください。標準液を注ぐ前に、残っている液滴を振り落とします。
- 温度の変動を避けてください。使用前に標準液を周囲温度に安定させるか、水浴を使用して温度を制御することを検討してください。
- 25°C 以外の温度で校正する場合は、導電率標準温度表一覧から目的の標準液の温度表を参照します。

各標準液の温度特性表

°C	1.3 μ S/cm (P/N: 238973)	5 μ S/cm (P/N: 238926)	15 μ S/cm (P/N: 238927)	84 μ S/cm (P/N: 238984)	100 μ S/cm (P/N: 238934)	147 μ S/cm (P/N: 238985)
5	0.27	1.5	4.5	52.6	33	92
6	0.29	1.6	4.9	54.0	35	95
7	0.32	1.7	5.2	55.6	37	97
8	0.35	1.8	5.6	57.1	40	100
9	0.39	2	6	58.7	42	103
10	0.42	2.1	6.4	60.0	45	105
11	0.46	2.2	6.8	61.8	48	108
12	0.5	2.4	7.2	63.3	50	111
13	0.54	2.5	7.7	64.9	53	113
14	0.58	2.7	8.2	66.4	57	116
15	0.62	2.9	8.7	68.0	60	119
16	0.68	3.1	9.2	69.6	63	122
17	0.74	3.2	9.8	71.1	67	124
18	0.8	3.4	10.3	72.8	71	127
19	0.85	3.6	10.9	74.3	74	130
20	0.92	3.8	11.5	76.0	78	133
21	0.99	4	12.2	77.5	82	136
22	1.06	4.3	12.9	79.1	86	138
23	1.13	4.5	13.5	80.7	91	141
24	1.21	4.7	14.3	82.3	95	144
25	1.3	5	15	84.0	100	147
26	1.39	5.3	15.8	85.6	105	150
27	1.48	5.5	16.6	87.3	110	153
28	1.58	5.8	17.4	88.9	115	156
29	1.68	6.1	18.3	90.6	120	159
30	1.79	6.4	19.2	92.0	125	162
31	1.9	6.7	20	94.0	131	165
32	2.02	7	21	95.7	137	167
33	2.14	7.3	22	97.4	143	171
34	2.27	7.7	23	99.1	149	174
35	2.4	8	23.9	101.0	155	176
36	2.55	8.4	25.1	102.7	161	180
37	2.69	8.8	26.2	104.4	167	183
38	2.85	9.1	27.3	106.2	174	186
39	3.01	9.5	28.5	108.0	181	189
40	3.17	10	29.7	110.0	188	192
41	3.34	10.4	30.9	111.7	195	195
42	3.52	10.8	32.2	113.5	202	199
43	3.71	11.2	33.5	115.4	210	202
44	3.9	11.7	34.9	117.3	217	205
45	4.1	12.1	36.3	119.0	225	209
46	4.31	12.6	37.7	121.1	233	212
47	4.52	13.1	39.1	123.0	241	215
48	4.74	13.6	40.6	125.0	249	218
49	4.97	14.1	42.2	127.0	258	222
50	5.21	14.7	43.7	129.0	266	225

各標準液の温度特性表

°C	706 μ S/cm (P/N: 238929)	1413 μ S/cm (P/N: 238986)	12,880 μ S/cm (P/N: 238988)	100mS/cm (P/N: 238935)
5	359	893	8,210	63,000
6	371	918	8,440	65,000
7	386	943	8,660	67,000
8	401	968	8,880	68,000
9	417	993	9,110	70,000
10	429	1,018	9,340	72,000
11	449	1,044	9,560	74,000
12	465	1,069	9,790	75,000
13	482	1,095	10,020	77,000
14	499	1,121	10,250	79,000
15	516	1,149	10,500	81,000
16	534	1,173	10,720	83,000
17	552	1,199	10,960	84,000
18	571	1,225	11,200	86,000
19	589	1,251	11,430	88,000
20	609	1,278	11,670	90,000
21	627	1,305	11,910	92,000
22	648	1,329	12,140	94,000
23	666	1,358	12,400	96,000
24	686	1,385	12,640	98,000
25	706	1,413	12,880	100,000
26	727	1,440	13,140	102,000
27	748	1,468	13,380	104,000
28	769	1,495	13,630	106,000
29	790	1,523	13,880	108,000
30	813	1,552	14,140	110,000
31	834	1,579	14,390	112,000
32	856	1,607	14,640	114,000
33	878	1,636	14,890	116,000
34	901	1,665	15,150	118,000
35	924	1,691	15,420	120,000
36	947	1,722	15,660	122,000
37	971	1,751	15,920	124,000
38	994	1,780	16,180	127,000
39	1,018	1,810	16,440	129,000
40	1,040	1,843	16,690	131,000
41	1,066	1,869	16,960	133,000
42	1,091	1,899	17,220	135,000
43	1,116	1,929	17,490	137,000
44	1,140	1,959	17,750	140,000
45	1,166	1,988	18,020	142,000
46	1,191	2,020	18,280	144,000
47	1,217	2,051	18,550	146,000
48	1,242	2,082	18,820	149,000
49	1,268	2,113	19,080	151,000
50	1,295	2,145	19,350	153,000