



2020年10月 作成

## pH 標準緩衝液シリーズ

### 緩衝液の安定性（寿命）の定義

安定性と貯蔵寿命という用語は、しばしば同じ意味で使用されます。ハミルトンにおける安定性の定義は、pH 緩衝液の公表されている精度を満たすことができる期間を指します。ハミルトン DuraCal pH バッファの安定性は、通常 24~60 か月（2~5 年）です。この間、pH 緩衝液は未開封のままであり、悪条件（例-過度の温度）にさらされていないと想定されます。



pH 緩衝液ボトルには、緩衝液の安定性に基づいた製造日と有効期限を示すラベルが含まれています。期待される精度の値は、安定性の期間に基づいており、ラベルにも記載されています。

### DuraCal pH 緩衝液の精度

#### トップダウンのトレーサビリティ

DuraCal pH 緩衝液は 1000L ロットで製造されています。ハミルトンは、PTB または NIST の一次基準緩衝液、以前に検証された 2 つの二次標準緩衝液に対して、個々のロットの比較テストを実行します。各比較の結果、実際のバッファ値と、測定の不確かさが文書化されます。この情報はすべての緩衝液に付属する品質宣言（DOQ）に記載されます。

#### ボトムアップのトレーサビリティ

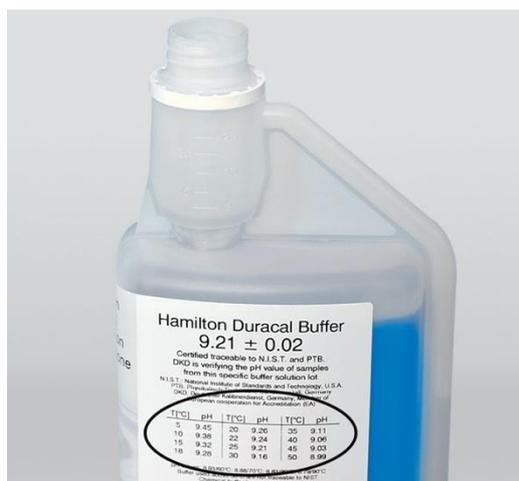
4.01、7.00、9.21、および 10.01 DuraCal pH 緩衝液は上記の試験に加え追加の精度試験を実行しています。各ロットのサンプルは、独立した試験所 ZMK に提供されます。ZMK は、ドイツの国家認定機関 DAkkS

(Deutsche Akkreditierungsstelle) によって、pH 緩衝液の一次および二次試験の実施機関に認定されています。サンプルの緩衝液は、二次標準物質の認定サプライヤーからの 2 つの二次標準緩衝液を使用して、追加の比較試験を受けています。pH 値は、微分電位差セル (Baucke セル) を使用して確認されます。緩衝液の実際の pH 値は、各ボトルに印刷されている DAkkS キャリブレーション証明書に印刷記録されます。これらの追加の試験手順により、pH4.01、pH7.00、pH9.21、pH10.01 緩衝液は認証標準物質 (CRM) となります。

ハミルトンは、この内部および外部テストの実践を「トップダウン」および「ボトムアップ」のトレーサビリティと呼んでいます。これにより、DuraCal 緩衝液は最高の精度が保証されています。

### DuraCal pH 緩衝液に対する温度の影響

pH 緩衝液の値は 25°C の温度に基づいています。周囲温度の変化は緩衝液の pH 値に影響を与えるため、校正時に考慮する必要があります。ボトルのラベルには、温度に基づいて予想される pH 値の情報が記載されています。より詳細な情報については、1°C 刻みの各緩衝液への温度一覧を参照します。



上記の温度表は pH9.21 のデュラキャル pH 緩衝液で、5°C 刻みで 5~50°C の pH 値を示しています。25°C 以外の周囲温度では、表を参照し適切な pH 値をメーター、トランスミッター、またはアナライザーに入力する必要があります。

### pH 緩衝液ボトルを開封した後の精度

ハミルトン DuraCal pH バッファーは、ボトルが大気に開放された後でも、2 年または 5 年の有効期限の間、公表されている精度 ( $\pm 0.01\text{pH}$  または  $\pm 0.02\text{pH}$ ) を維持します。

これは、優良試験所基準に従っていることを前提としていることに注意してください。ほこりやその他の外部汚染物質への暴露は避けてください。校正にガラス器具を使用する場合は、使用前にガラス器具とセンサーの両方を適切に洗浄する必要があります。ハミルトンは、この目的のために特別に設計された洗浄液セット (P/N:238290) を提供しています。洗浄後、緩衝液の汚染を避けるために、脱イオン水で最後にすすいでください。

## 校正用容器付き Calpak ボトルの使用

Calpak ボトルは、汚染の問題を回避するように特別に設計されています。ボトルを軽く絞ると、ボトルの上部にある特別に設計された校正用容器部に新鮮な緩衝液が流れ込みます。逆止弁により校正容器部を下の緩衝液から分離します。この設計により、ユーザーが緩衝液をボトルにうっかり戻すことを防ぎ、センサーからの汚染がボトル下の新しい緩衝液に混ざるのを制限します。さらに、個別のビーカーを必要とせず、校正用容器で校正を実行できるようになります（汚染リスクをさらに排除）。Calpak ボトルは、250 および 500mL の DuraCal 緩衝液に使用されています。



Step 1: open bottle



Step 2: fill chamber



Step 3: calibrate



Step 4: dispose

上記の手順は、Calpak ボトルの適切な使用法を示しています。校正用容器では 15ml の緩衝液のみが使用されており、緩衝液の使用量を減らし、汚染の可能性を防ぎます。

各緩衝液の温度特性表

pH1.09 (P/N: 238271)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	1.09	21	1.09	37	1.10
6	1.09	22	1.09	38	1.10
7	1.09	23	1.09	39	1.10
8	1.09	24	1.09	40	1.10
9	1.09	25	1.09	41	1.10
10	1.09	26	1.09	42	1.10
11	1.09	27	1.09	43	1.10
12	1.09	28	1.09	44	1.10
13	1.09	29	1.09	45	1.10
14	1.09	30	1.10	46	1.10
15	1.09	31	1.10	47	1.11
16	1.09	32	1.10	48	1.11
17	1.09	33	1.10	49	1.11
18	1.09	34	1.10	50	1.11
19	1.09	35	1.10		
20	1.09	36	1.10		

pH2.00 (P/N: 238273)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	1.99	21	2.00	37	1.98
6	1.99	22	2.00	38	1.98
7	1.99	23	2.00	39	1.98
8	2.00	24	2.00	40	1.98
9	2.00	25	2.00	41	1.98
10	2.00	26	2.00	42	1.97
11	2.00	27	1.99	43	1.97
12	2.00	28	1.99	44	1.97
13	2.00	29	1.99	45	1.97
14	2.00	30	1.99	46	1.97
15	2.00	31	1.99	47	1.97
16	2.00	32	1.99	48	1.97
17	2.00	33	1.99	49	1.97
18	2.00	34	1.98	50	1.97
19	2.00	35	1.98		
20	2.00	36	1.98		

pH3.06 (P/N: 238274)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	3.12	21	3.07	37	3.04
6	3.12	22	3.07	38	3.04
7	3.11	23	3.07	39	3.04
8	3.11	24	3.06	40	3.04
9	3.11	25	3.06	41	3.04
10	3.10	26	3.06	42	3.04
11	3.10	27	3.06	43	3.04
12	3.10	28	3.05	44	3.04
13	3.09	29	3.05	45	3.04
14	3.09	30	3.05	46	3.04
15	3.09	31	3.05	47	3.04
16	3.08	32	3.05	48	3.04
17	3.08	33	3.05	49	3.04
18	3.08	34	3.04	50	3.04
19	3.08	35	3.04		
20	3.07	36	3.04		

pH4.01 (P/N: 238317, 238217, 238917, 238332, 238194, 238895)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	4.01	21	4.00	37	4.02
6	4.01	22	4.00	38	4.03
7	4.01	23	4.00	39	4.03
8	4.00	24	4.00	40	4.03
9	4.00	25	4.01	41	4.03
10	4.00	26	4.01	42	4.04
11	4.00	27	4.01	43	4.04
12	4.00	28	4.01	44	4.04
13	4.00	29	4.01	45	4.04
14	4.00	30	4.01	46	4.05
15	4.00	31	4.01	47	4.05
16	4.00	32	4.01	48	4.05
17	4.00	33	4.02	49	4.05
18	4.00	34	4.02	50	4.06
19	4.00	35	4.02		
20	4.00	36	4.02		

pH5.00 (P/N: 238275)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	5.04	21	5.00	37	5.00
6	5.03	22	5.00	38	5.00
7	5.03	23	5.00	39	5.00
8	5.03	24	5.00	40	5.00
9	5.03	25	5.00	41	5.00
10	5.02	26	5.00	42	5.01
11	5.02	27	5.00	43	5.01
12	5.02	28	5.00	44	5.01
13	5.02	29	5.00	45	5.01
14	5.01	30	5.00	46	5.01
15	5.01	31	5.00	47	5.01
16	5.01	32	5.00	48	5.02
17	5.01	33	5.00	49	5.02
18	5.01	34	5.00	50	5.02
19	5.01	35	5.00		
20	5.01	36	5.00		

pH6.00 (P/N: 238276)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	6.02	21	6.00	37	6.00
6	6.02	22	6.00	38	6.01
7	6.02	23	6.00	39	6.01
8	6.01	24	6.00	40	6.01
9	6.01	25	6.00	41	6.01
10	6.01	26	6.00	42	6.01
11	6.01	27	6.00	43	6.02
12	6.01	28	6.00	44	6.02
13	6.01	29	6.00	45	6.02
14	6.01	30	6.00	46	6.02
15	6.00	31	6.00	47	6.03
16	6.00	32	6.00	48	6.03
17	6.00	33	6.00	49	6.03
18	6.00	34	6.00	50	6.04
19	6.00	35	6.00		
20	6.00	36	6.00		

pH7.00 (P/N: 238318, 238218, 238918, 238333, 238188, 238896)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	7.09	21	7.02	37	6.98
6	7.08	22	7.01	38	6.97
7	7.08	23	7.01	39	6.97
8	7.07	24	7.01	40	6.97
9	7.07	25	7.00	41	6.97
10	7.06	26	7.00	42	6.97
11	7.06	27	7.00	43	6.97
12	7.05	28	6.99	44	6.97
13	7.05	29	6.99	45	6.97
14	7.04	30	6.99	46	6.97
15	7.04	31	6.99	47	6.97
16	7.04	32	6.98	48	6.97
17	7.03	33	6.98	49	6.97
18	7.03	34	6.98	50	6.97
19	7.02	35	6.98		
20	7.02	36	6.98		

pH8.00 (P/N: 238277)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	8.09	21	8.02	37	7.96
6	8.09	22	8.01	38	7.96
7	8.08	23	8.01	39	7.95
8	8.08	24	8.01	40	7.95
9	8.07	25	8.00	41	7.95
10	8.07	26	8.00	42	7.95
11	8.06	27	7.99	43	7.94
12	8.06	28	7.99	44	7.94
13	8.05	29	7.99	45	7.94
14	8.05	30	7.98	46	7.94
15	8.05	31	7.98	47	7.94
16	8.04	32	7.98	48	7.93
17	8.04	33	7.97	49	7.93
18	8.03	34	7.97	50	7.93
19	8.03	35	7.97		
20	8.02	36	7.96		

pH9.21 (P/N: 238319, 238219, 238919, 238216, 238897)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	9.45	21	9.25	37	9.09
6	9.43	22	9.24	38	9.08
7	9.42	23	9.23	39	9.07
8	9.41	24	9.22	40	9.06
9	9.39	25	9.21	41	9.06
10	9.38	26	9.20	42	9.05
11	9.37	27	9.19	43	9.04
12	9.36	28	9.18	44	9.03
13	9.34	29	9.17	45	9.03
14	9.33	30	9.16	46	9.02
15	9.32	31	9.15	47	9.01
16	9.31	32	9.14	48	9.01
17	9.30	33	9.13	49	9
18	9.28	34	9.12	50	8.99
19	9.27	35	9.11		
20	9.26	36	9.10		

pH10.01 (P/N: 238321, 238223, 238923, 238187, 238898)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	10.19	21	10.05	37	9.90
6	10.18	22	10.04	38	9.89
7	10.17	23	10.03	39	9.88
8	10.17	24	10.02	40	9.86
9	10.16	25	10.01	41	9.86
10	10.15	26	10.00	42	9.85
11	10.14	27	9.99	43	9.84
12	10.13	28	9.98	44	9.83
13	10.13	29	9.97	45	9.83
14	10.12	30	9.97	46	9.82
15	10.11	31	9.95	47	9.81
16	10.10	32	9.94	48	9.8
17	10.09	33	9.93	49	9.8
18	10.08	34	9.92	50	9.79
19	10.07	35	9.92		
20	10.06	36	9.91		

pH11.00 (P/N: 238278)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	11.33	21	11.06	37	10.83
6	11.32	22	11.05	38	10.82
7	11.30	23	11.03	39	10.81
8	11.28	24	11.02	40	10.80
9	11.26	25	11.00	41	10.78
10	11.25	26	10.99	42	10.77
11	11.23	27	10.97	43	10.76
12	11.21	28	10.96	44	10.74
13	11.19	29	10.94	45	10.73
14	11.17	30	10.93	46	10.72
15	11.16	31	10.91	47	10.71
16	11.14	32	10.90	48	10.7
17	11.12	33	10.89	49	10.68
18	11.11	34	10.87	50	10.67
19	11.09	35	10.86		
20	11.07	36	10.85		

pH12.00 (P/N: 238279)

°C	pH	°C	pH	°C	pH
5	12.46	21	12.09	37	11.76
6	12.44	22	12.05	38	11.74
7	12.41	23	12.04	39	11.72
8	12.39	24	12.02	40	11.70
9	12.36	25	12.00	41	11.68
10	12.34	26	11.98	42	11.66
11	12.32	27	11.96	43	11.64
12	12.29	28	11.94	44	11.62
13	12.27	29	11.92	45	11.6
14	12.25	30	11.90	46	11.58
15	12.23	31	11.88	47	11.57
16	12.20	32	11.86	48	11.55
17	12.18	33	11.84	49	11.53
18	12.17	34	11.82	50	11.51
19	12.13	35	11.80		
20	12.11	36	11.78		