



塩素 / pH テスト

Cl₂
pH

遊離塩素及び pH の測定

1. 概論

スイミングプールの水は塩素を遊離する化合物や塩素ガスによって殺菌します(塩素消毒)。スイミングプールの塩素(総塩素)は、“遊離塩素”と“結合塩素”の和となります。“遊離塩素”は溶解している塩素(Cl₂)、次亜塩素酸(HOCl)、次亜塩素酸イオン(ClO⁻)の和として理解されます。遊離塩素の殺菌剤の効果は、事実上次亜塩素酸によるものです。“結合塩素”には殺菌剤として似た効果がある酸化物質としてクロラミンが含まれます。

スイミングプールの水は泳ぐ人によってもたらされる病原体やバクテリアを直ちに殺菌するため、プール内に少なくとも 0.3mg/L の遊離塩素が含まれていなければなりません。

塩素処理は水の pH を増減させる可能性があります。殺菌剤と健康のリスクとその上腐食と石灰析出物を防ぐための最適な度合いを保証する測定として、pH7.1-7.6 を推奨します。軟水の場合には 7.0-7.5 となります。

2. 測定原理

スライド式比色ユニットによる比色分析

遊離塩素は、弱い酸性溶液中においてジエチル-p-フェニレンジアミン(DPD)と反応して赤紫色の色素を形成することに由来しています。

pH は塩素耐性のフェノールレッド指示薬溶液により、pH が 6.5-8.2 の範囲で黄色から赤紫色に変化することによって決定します。

塩素濃度と pH は、呈色したサンプル溶液の色と比色ユニットを用いてカラーカードの色とを目視で見比べることにより、半定量として測定されます。

3. 測定範囲と測定回数

測定範囲 / カラーカードの色見本濃度	測定回数
0.10 - 0.20 - 0.30 - 0.60 - 1.0 - 1.5 mg/L Cl ₂	150 回
pH 6.5 - 6.8 - 7.0 - 7.2 - 7.4 - 7.6 - 7.9	150 回

4. アプリケーション

サンプル:
スイミングプール水

5. 保存条件

キットに含まれる試薬類は未開封の状態で、以下の条件を守って保存された場合、パッケージに記載された有効期限まで安定してご使用頂けます。
保管温度: +15-+25 °C

6. 包装内容

試薬 Cl ₂ -1	...1 本
試薬 Cl ₂ -2	...1 本
試薬 pH-1	...1 本
目盛り付きプラスチックシリンジ(5 mL)	...1 本
専用平底チューブ(スクリューキャップ付き)	...2 本
スライド式比色ユニット	...1 個
塩素カラーカード	...1 枚
pH カラーカード	...1 枚

7. その他関連製品

メルコquant® 塩素 テスト(低濃度タイプ) 製品番号 117925
測定範囲 0.5-20 mg/L Cl₂
pHインジケータストリップ pH 0-14 ノンブリーディング
ユニバーサル 製品番号 109535

水酸化ナトリウム溶液 c(NaOH) = 1 mol/l (1 N) チトリピュア™
製品番号 109137
硫酸 c(H₂SO₄) = 0.5 mol/l (1 N) チトリピュア™
製品番号 109072

アクアメルク® シリーズ専用平底チューブ(スクリューキャップ付き)
製品番号 114902

8. サンプルの前処理

- サンプルング後、直ちに測定を行ってください。
- メルコquant塩素テストを用いて塩素濃度をご確認ください。サンプル内に 1.5mg/L Cl₂以上含まれている場合、蒸留水で希釈してください。

9. 測定方法

サンプルングする場所: プールの端から約 50cm, 深さ約 20cm

遊離塩素の測定:

pH は 4-8 の間にする必要があります。必要に応じて、水酸化ナトリウム溶液又は硫酸で調整してください。

2本のチューブをサンプルで数回共洗いする

	測定溶液 (チューブA)	ブランク (チューブB)	
試薬 Cl ₂ -1	4 滴 ¹⁾	—	チューブに試薬を添加する。
試薬 Cl ₂ -2	1 滴 ¹⁾	—	試薬添加後、蓋を閉め、十分に混ぜ合わせる。
前処理を行ったサンプル (5-40 °C)	5 mL	5 mL	5 mL シリンジでサンプルを分取し、蓋を閉め、十分に混合する。

それぞれの反応用平底チューブを右図の通りに正しい位置にセットしたスライド式比色ユニットを、カラーカードの上に正確に置く。



上下のチューブの発色が同じあるいは最も近い発色になるまで比色ユニットを左右に動かす。

カラーカードの数値あるいは数値間から推定して、遊離塩素濃度を読み取る (mg/L Cl₂)

- ¹⁾ **試薬ピンを垂直に立てた状態で試薬を滴下すること!**

評価(プールの場合):

遊離塩素の濃度は 0.3-0.6mg/L 以内でなければなりません。もし遊離塩素が 0.3mg/L 以下である場合、塩素消毒試薬を加える必要があります。

測定上の注意事項

測定溶液の色が 1.5 mg/L に対応する色に等しいあるいは濃い場合は、1.5 mg/L より低い測定値が得られるまで、段階的に新しいサンプルを蒸留水にて希釈し、再度上記の測定方法に準じて測定を繰返してください。

希釈を実施した場合は、測定結果に相当する希釈倍率をかけ、実際の値を算出してください。

$$\text{実際の値} = \text{測定結果} \times \text{希釈倍率}$$

pH の測定:

2本のチューブをサンプルで数回共洗いする

	測定溶液 (チューブA)	ブランク (チューブB)	
前処理を行ったサンプル (15-25 °C)	5 mL	5 mL	5 mL シリンジでサンプルを分取しチューブに入れる。
試薬 pH-1	1 滴 ¹⁾	—	試薬添加後、蓋を閉め、十分に混ぜ合わせる。

それぞれの反応用平底チューブを右図の通りに正しい位置にセットしたスライド式比色ユニットを、カラーカードの上に正確に置く。



上下のチューブの発色が同じあるいは最も近い発色になるまで比色ユニットを左右に動かす。

カラーカードの数値あるいは数値間から推定して、pHを読み取る。

1) **試薬ビンを垂直に立てた状態で試薬を滴下すること!**

評価(プールの場合):

もし pH が 7.1 以下である場合、アルカリ化試薬(pH を上げる調整剤 例:水酸化ナトリウム溶液、炭酸ナトリウム)を加える必要があります(プールの場合)。また、pH が 7.6 以上である場合、酸あるいは pH を下げる調整剤(例:塩酸、硫酸水素ナトリウム)を加える必要があります。

測定上の注意事項

測定溶液の色がカラスケールの最低値あるいは最高値に対応する場合、実際の pH 値は測定範囲外である可能性があります。

10. ご注意

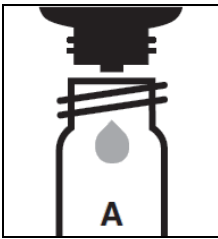
- 試薬ボトルはご使用後直ちに蓋をしてください。
- 幼児の手の届かないところおよび食品から離れたところに保管してください。
- 肌や目に試薬が触れた場合には、直ちに流水で試薬を良く洗い流した後、医療機関に指示を仰いでください。
- 付属のチューブ、シリンジの洗浄には蒸留水のみをご使用ください。
- **未使用の試薬あるいは測定後の溶液の廃棄につきましては、各都道府県・地域の条例に従って行ってください。**



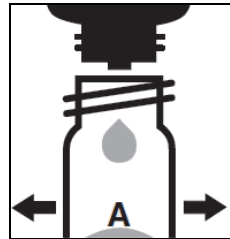
測定範囲	0.10 - 1.5 mg/L Cl ₂
滴定目盛	(0.10 - 0.20 - 0.30 - 0.60 - 1.0 - 1.5 mg/L Cl ₂)

測定範囲	pH 6.5 - 7.9
滴定目盛	(pH 6.5 - 6.8 - 7.0 - 7.2 - 7.4 - 7.6 - 7.9)

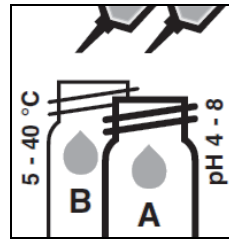
遊離塩素



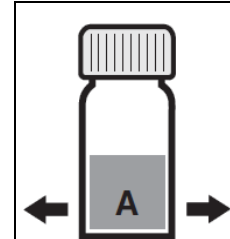
① 試薬Cl₂-1を4滴入れる。



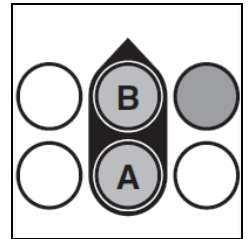
② 試薬Cl₂-2を1滴加え混ぜる。



③ サンプルをシリンジで5mL加える。

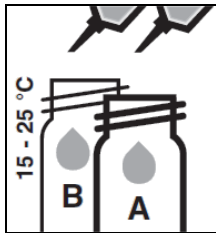


④ 蓋を閉め、混ぜ合わせる。

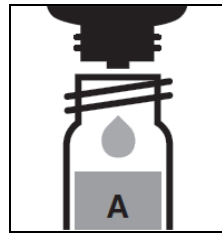


⑤ カラースケールと比色し、結果を読み取る。

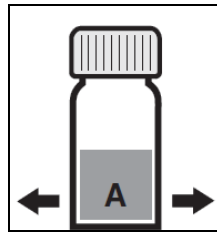
pH



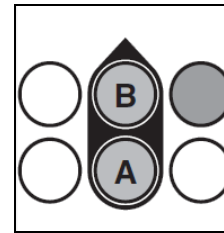
① サンプルをシリンジで5mL加える。



② 試薬pH-1を1滴加え混ぜる。



③ 蓋を閉め、混ぜ合わせる。



④ カラースケールと比色し、結果を読み取る。