

1.11174.0001

MQuant®

Chlorine and pH Test

Cl₂
pH

for the determination of free chlorine, total chlorine, and pH

1. General

Swimming-pool water is disinfected by means of chlorine-releasing compounds or chlorine gas ("chlorination"). The chlorine content ("total chlorine") of swimming-pool water is made up of the sum of "free chlorine" and "combined chlorine". "Free chlorine" is understood as the sum of dissolved chlorine (Cl₂), hypochlorous acid (HOCl), and hypochlorite ions (ClO⁻). The disinfectant effect of free chlorine is essentially due to hypochlorous acid. "Combined chlorine" consists of chloramines which as oxidative substances similarly contribute to the disinfection.

The swimming-pool water must contain **at least 0.3 mg/l of free chlorine** throughout the entire pool to immediately kill off the pathogens and bacteria imported by the bathers.

Chlorination may produce a drop or rise in the pH of the water. As a measure to guarantee an optimal degree of disinfection and to prevent health risks as well as corrosion and lime deposits, a pH in the range of 7.1 - 7.6 is recommended, in the case of very soft waters in the range of 7.0 - 7.5.

2. Method

Colorimetric determination with color-matching vessel

In weakly acidic solution **free chlorine** reacts with diethyl-p-phenylenediamine (DPD) to form a red-violet dye. **Combined chlorine** reacts only after the addition of iodide ions. **This permits free chlorine to be distinguished from combined chlorine.**

The **pH determination** takes place by means of chlorine-resistant phenol red indicator solution, which changes color from yellow to red-violet in the pH range of 6.5 - 8.2.

The chlorine concentration and the pH are each determined **semiquantitatively** by visual comparison of the color of the measurement solution with the color zones of a color-matching vessel.

3. Measuring range and number of determinations

Measuring range / color-scale graduation	Number of determinations
0.1-0.3-0.6-1.0-1.5 mg/l Cl ₂	200
pH 6.8-7.1-7.4-7.6 - 7.8	200

4. Applications

Sample material:

Swimming-pool water

The test is of **limited suitability** for seawater. When determining free chlorine in seawater, combined chlorine can be detected completely or partially.

5. Reagents and auxiliaries

Please note the warnings on the packaging materials!

The test reagents are stable up to the date stated on the pack when stored closed at +15 to +25 °C.

Package contents:

2 bottles of reagent Cl₂-1
1 bottle of reagent Cl₂-2
1 bottle of reagent Cl₂-3
2 bottles of reagent pH-1
1 graduated 12-ml plastic syringe
1 color-matching vessel
1 card with brief instruction

Other reagents and accessories:

MQuant® Chlorine Test, Cat. No. 1.17925,
measuring range 0.5 - 20 mg/l Cl₂
MQuant® Universal indicator strips pH 0 - 14, Cat. No. 1.09535
Sodium hydroxide solution 1 mol/l Titripur®, Cat. No. 1.09137
Sulfuric acid 0.5 mol/l Titripur®, Cat. No. 1.09072

Refill packs:

Cat. No. 1.11157

MQuant® Chlorine and pH Test
Reagents for chlorine (Cl₂-1, Cl₂-2, Cl₂-3) - Refill pack for 1.11174
(Reagents **without technical accessories** for 200 determinations of free chlorine or total chlorine)

Cat. No. 1.11143

MQuant® Chlorine and pH Test
Reagent for pH (pH-1) - Refill pack for 1.11174
(Reagent **without technical accessories** for 400 pH determinations)

6. Preparation

• Analyze immediately after sampling!

• Check the chlorine content with the MQuant® Chlorine Test.
Samples containing more than 1.5 mg/l Cl₂ must be diluted with distilled water.

• Determination of free chlorine and total chlorine:

The pH must be within the range 4 - 8.

Adjust, if necessary, with sodium hydroxide solution or sulfuric acid.

7. Procedure

Sampling site: approx. 50 cm from the pool edge,
at a water depth of approx. 20 cm

Determination of free chlorine:

Rinse the color-matching vessel several times with the pretreated sample.		
Reagent Cl ₂ -1	5 drops ¹⁾	Place into the color-matching vessel.
Reagent Cl ₂ -2	1 drop ¹⁾	Add.
Pretreated sample (5 - 40 °C)	10 ml	Add with the syringe, close the vessel with the stopper, and mix.
Immediately hold the color-matching vessel in front of a white background, e.g. the backside of the brief-instruction card, and determine with which color zone of the chlorine scale the color of the measurement solution coincides most exactly.		
Read off the result in mg/l Cl ₂ from the vessel: result A (free chlorine)		

¹⁾ **Hold the bottle vertically while adding the reagent!**

Determination of total chlorine:

Reagent Cl ₂ -3	3 drops ^{1, 2)}	Add to the measurement solution for free chlorine , close the vessel with the stopper, and mix.
Leave to stand for 1 min.		
Hold the color-matching vessel in front of a white background, e.g. the backside of the brief-instruction card, and determine with which color zone of the chlorine scale the color of the measurement solution coincides most exactly.		
Read off the result in mg/l Cl ₂ from the vessel: result B (total chlorine)		

¹⁾ **Hold the bottle vertically while adding the reagent!**

²⁾ In the event that the color of the solution becomes paler or completely disappears after the addition of reagent Cl₂-3, the entire analysis must be repeated, this time increasing the amount of reagent Cl₂-1 by 1 - 2 drops.

Calculation of the content of combined chlorine:

$$\text{mg/l combined chlorine} = \text{result B} - \text{result A}$$

Evaluation:

- **The content of free chlorine should be within the range 0.3 - 0.6 mg/l.**
If the content of free chlorine is lower than 0.3 mg/l, more chlorinating agent must be added.
- **The content of total chlorine should not be higher than 1.0 mg/l.**
Otherwise the inflow of fresh water must be increased.

Note on the measurement:

If the color of the measurement solution is equal to or more intense than the darkest color on the scale, repeat the measurement using **fresh**, diluted samples until a value of less than 1.5 mg/l Cl₂ is obtained.

Concerning the result of the analysis, the dilution (see also section 6) must be taken into account:

$$\text{Result of analysis} = \text{measurement value} \times \text{dilution factor}$$

Determination of the pH:

Rinse the color-matching vessel several times with the sample.		
Sample (15 - 25 °C)	10 ml	Inject into the color-matching vessel with the syringe.
Reagent pH-1	4 drops ¹⁾	Add, close the vessel with the stopper, and mix.
Hold the color-matching vessel in front of a white background, e.g. the backside of the brief-instruction card, and determine with which color zone of the pH scale the color of the measurement solution coincides most exactly.		
Read off the pH from the vessel.		

¹⁾ **Hold the bottle vertically while adding the reagent!**

Evaluation:

If the pH is lower than 7.1, an alkalizing agent ("pH enhancer"; e.g. sodium hydroxide solution, sodium carbonate) must be added. If the pH is higher than 7.6, acid or a "pH reducer" (e.g. hydrochloric acid, sodium hydrogen sulfate) must be added.

Note on the measurement:

If the color of the measurement solution corresponds to the lowest or highest value on the scale, the actual pH value may lie outside the measuring range.

8. Notes

- Reclose the reagent bottles immediately after use.
- **As a rule rinse the color-matching vessel and the syringe several times with distilled water before every determination and after use, in particular after determining the total chlorine content.**
- **Information on disposal can be obtained at www.disposal-test-kits.com.**

1.11174.0001

MQuant®

Chlor- und pH-Test

Cl₂
pH

zur Bestimmung von freiem Chlor, Gesamtchlor und pH-Wert

1. Allgemeines

Zur Desinfektion von Schwimmbadwasser werden Chlor abspaltende Verbindungen oder Chlor-Gas verwendet („Chlorung“). Der Gehalt eines Badewassers an Chlor („Gesamtchlor“) setzt sich zusammen aus „freiem Chlor“ und „gebundenem Chlor“. Unter „freiem Chlor“ versteht man die Summe aus gelöstem Chlor (Cl₂), hypochloriger (unterchloriger) Säure (HOCl) und Hypochlorit-Ionen (ClO⁻). Die desinfizierende Wirkung des freien Chlors geht hauptsächlich von der hypochlorigen Säure aus. „Gebundenes Chlor“ besteht aus Chloraminen, die als oxidierend wirkende Substanzen ebenfalls zur Desinfektion beitragen.

Das Badewasser muss an allen Stellen des Beckens **mindestens 0,3 mg/l freies Chlor** enthalten, damit die von den Badenden eingeschleppten Keime und Bakterien sofort abgetötet werden.

Als Folge der Chlorung kann der pH-Wert des Wassers sinken oder steigen. Um eine optimale Desinfektion zu gewährleisten und Gesundheitsschäden sowie Korrosion und Kalkablagerungen zu vermeiden, empfiehlt sich die Einhaltung eines pH-Bereichs von 7,1 - 7,6, bei sehr weichen Wässern von 7,0 - 7,5.

2. Methode

Kolorimetrische Bestimmung mit Prüfgefäß

Freies Chlor reagiert in schwach saurer Lösung mit Diethyl-p-phenylen-diamin (DPD) zu einem rotvioioletten Farbstoff. **Gebundenes Chlor** reagiert erst nach Zusatz von Iodid-Ionen. **Dies ermöglicht die Differenzierung zwischen freiem Chlor und gebundenem Chlor.**

Die **pH-Bestimmung** erfolgt mit chlorunempfindlicher Phenolrot-Indikatorlösung, die im pH-Bereich von 6,5 - 8,2 von Gelb nach Rotviolett umschlägt.

Die Chlor-Konzentration und der pH-Wert werden jeweils **halbquantitativ** durch visuellen Vergleich der Farbe der Messlösung mit den Farbzonen eines Prüfgefäßes ermittelt.

3. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen

Messbereich / Abstufung der Farbskala	Anzahl der Bestimmungen
0,1-0,3-0,6-1,0-1,5 mg/l Cl ₂	200
pH 6,8-7,1-7,4-7,6 - 7,8	200

4. Anwendungsbereich

Probenmaterial:

Schwimmbadwasser

Der Test ist für Meerwasser **bedingt geeignet**. Bei der Bestimmung des freien Chlors kann gebundenes Chlor komplett oder teilweise miterfasst werden.

5. Reagenzien und Hilfsmittel

Gefahrenkennzeichnung auf den einzelnen Bestandteilen der Packung beachten!

Die Testreagenzien sind - bei +15 bis +25 °C verschlossen aufbewahrt - bis zu dem auf der Packung angegebenen Datum verwendbar.

Packungsinhalt:

2 Flaschen Reagenz Cl₂-1
1 Flasche Reagenz Cl₂-2
1 Flasche Reagenz Cl₂-3
2 Flaschen Reagenz pH-1
1 graduierte 12-ml-Kunststoffspritze
1 Prüfgefäß
1 Karte mit Kurzanleitung

Weitere Reagenzien und Zubehör:

MQuant® Chlor-Test, Art. 1.17925,
Messbereich 0,5 - 20 mg/l Cl₂
MQuant® Universalindikatorstäbchen pH 0 - 14, Art. 1.09535
Natronlauge 1 mol/l Titripur®, Art. 1.09137
Schwefelsäure 0,5 mol/l Titripur®, Art. 1.09072

Nachfüllpackungen:

Art. 1.11157

MQuant® Chlor- und pH-Test
Chlor-Reagenzien (Cl₂-1, Cl₂-2, Cl₂-3) - Nachfüllpackung für 1.11174
(Reagenzien **ohne technisches Zubehör** für 200 Bestimmungen von freiem Chlor bzw. Gesamtchlor)

Art. 1.11143

MQuant® Chlor- und pH-Test
pH-Reagenz (pH-1) - Nachfüllpackung für 1.11174
(Reagenz **ohne technisches Zubehör** für 400 pH-Bestimmungen)

6. Vorbereitung

- **Proben sofort nach der Probenahme analysieren!**
- Chlor-Gehalt überprüfen mit MQuant® Chlor-Test.
Proben mit mehr als 1,5 mg/l Cl₂ sind mit dest. Wasser zu verdünnen.
- **Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor:**
pH-Wert soll im Bereich 4 - 8 liegen.
Falls erforderlich, mit Natronlauge bzw. Schwefelsäure einstellen.

7. Durchführung

Entnahme der Probe: ca. 50 cm vom Beckenrand entfernt
in ca. 20 cm Wassertiefe

Bestimmung von freiem Chlor:

Prüfgefäß mehrmals mit der vorbereiteten Probe spülen.		
Reagenz Cl ₂ -1	5 Tropfen ¹⁾	In das Prüfgefäß geben.
Reagenz Cl ₂ -2	1 Tropfen ¹⁾	Zugeben.
Vorbereitete Probe (5 - 40 °C)	10 ml	Mit der Spritze zugeben, Prüfgefäß mit Stopfen verschließen und mischen.
Sofort Prüfgefäß vor einen weißen Hintergrund, z.B. die Rückseite der Kurzanleitungskarte, halten und Farbe der Messlösung bestmöglich einer Farbzone der Chlor-Skala zuordnen.		
Messwert in mg/l Cl ₂ auf dem Prüfgefäß ablesen: Messwert A (freies Chlor)		

¹⁾ **Flasche während der Zugabe des Reagenzes senkrecht halten!**

Bestimmung von Gesamtchlor:

Reagenz Cl ₂ -3	3 Tropfen ^{1, 2)}	Zu der Messlösung für freies Chlor geben, Prüfgefäß mit Stopfen verschließen und mischen.
1 min stehen lassen.		
Prüfgefäß vor einen weißen Hintergrund, z.B. die Rückseite der Kurzanleitungskarte, halten und Farbe der Messlösung bestmöglich einer Farbzone der Chlor-Skala zuordnen.		
Messwert in mg/l Cl ₂ auf dem Prüfgefäß ablesen: Messwert B (Gesamtchlor)		

¹⁾ **Flasche während der Zugabe des Reagenzes senkrecht halten!**

²⁾ Falls nach Zugabe von Reagenz Cl₂-3 die Farbe der Lösung verblasst oder eine Entfärbung eintritt, ist die Analyse zu wiederholen und dabei die Zugabe von Reagenz Cl₂-1 um 1 - 2 Tropfen zu erhöhen.

Berechnung des Gehalts an gebundenem Chlor:

$$\text{mg/l gebundenes Chlor} = \text{Messwert B} - \text{Messwert A}$$

Bewertung:

- **Der Gehalt an freiem Chlor sollte 0,3 - 0,6 mg/l betragen.**
Bei weniger als 0,3 mg/l freiem Chlor muss Chlorungsmittel zugesetzt werden.
- **Der Gehalt an Gesamtchlor sollte nicht mehr als 1,0 mg/l betragen.**
Andernfalls muss der Frischwasserzulauf verstärkt werden.

Hinweis zur Messung:

Entspricht die Farbe der Messlösung dem dunkelsten Farbton der Farbskala oder ist sie intensiver, muss die Messung an **neuen**, jeweils verdünnten Proben wiederholt werden, bis ein Wert kleiner 1,5 mg/l Cl₂ erhalten wird.

Beim Analysenergebnis ist die Verdünnung (s. auch Abschnitt 6) entsprechend zu berücksichtigen:

$$\text{Analysenergebnis} = \text{Messwert} \times \text{Verdünnungsfaktor}$$

Bestimmung des pH-Werts:

Prüfgefäß mehrmals mit der Probe spülen.		
Probe (15 - 25 °C)	10 ml	Mit der Spritze in das Prüfgefäß geben.
Reagenz pH-1	4 Tropfen ¹⁾	Zugeben, Prüfgefäß mit Stopfen verschließen und mischen.
Prüfgefäß vor einen weißen Hintergrund, z.B. die Rückseite der Kurzanleitungskarte, halten und Farbe der Messlösung bestmöglich einer Farbzone der pH-Skala zuordnen.		
pH-Wert auf dem Prüfgefäß ablesen.		

¹⁾ **Flasche während der Zugabe des Reagenzes senkrecht halten!**

Bewertung:

Bei pH-Werten unter 7,1 muss Alkalisierungsmittel („pH-Heber“; z.B. Natronlauge, Natriumcarbonat) zugesetzt werden. Bei pH-Werten über 7,6 ist Zusatz von Säure bzw. „pH-Senkern“ (z.B. Salzsäure, Natriumhydrogensulfat) erforderlich.

Hinweis zur Messung:

Entspricht die Farbe der Messlösung dem niedrigsten oder dem höchsten Wert der Farbskala, kann der tatsächliche pH-Wert u.U. außerhalb des Messbereichs liegen.

8. Hinweise

- Flaschen nach Reagenzentnahme umgehend wieder verschließen.
- **Prüfgefäß und Spritze vor jeder Bestimmung und nach Gebrauch, insbesondere nach der Bestimmung des Gehalts an Gesamtchlor, grundsätzlich mehrmals mit dest. Wasser spülen.**
- **Hinweise zur Entsorgung können auf www.disposal-test-kits.com angefordert werden.**

1.11174.0001

MQuant®

Test Chlore et pH

Cl₂
pH

pour le dosage du chlore libre, du chlore total et du pH

1. Généralités

On utilise du chlore gazeux ou des composés qui libèrent du chlore pour la désinfection de l'eau de piscine (« chloration »). La teneur en chlore (« chlore total ») d'une eau de baignade se compose de « chlore libre » et de « chlore combiné ». On entend par « chlore libre » la somme du chlore dissous (Cl₂), de l'acide hypochloreux (HOCl) et des ions hypochlorites (ClO⁻). L'acide hypochloreux est principalement à l'origine de l'action désinfectante du chlore libre. Le « chlore combiné » se compose des chloramines qui, également, contribuent à la désinfection comme substances oxydantes actives. L'eau de baignade doit contenir **au moins 0,3 mg/l de chlore libre** dans tous les endroits du bassin, pour que les germes et les bactéries introduits par les baigneurs soient immédiatement tués.

La chloration peut faire diminuer ou augmenter le pH de l'eau. Pour garantir une désinfection optimale et éviter des ennuis de santé, ainsi que corrosion et dépôts calcaires, il est recommandé de maintenir le pH entre 7,1 et 7,6, pour des eaux très douces entre 7,0 et 7,5.

2. Méthode

Dosage colorimétrique avec récipient à essai

Dans une solution faiblement acide le **chlore libre** réagit avec la diéthyl-p-phénylène diamine (DPD) pour donner un colorant rouge violet. **Le chlore combiné** ne réagit qu'après addition de ions iodures. **Ceci permet la différenciation entre le chlore libre et le chlore combiné.**

Le **dosage du pH** s'effectue avec une solution indicatrice au rouge de phénol insensible au chlore, qui à un pH entre 6,5 et 8,2 vire du jaune au rouge violet.

La concentration en chlore et le pH sont déterminés chacun **semi-quantitativement** par comparaison visuelle de la couleur de la solution à mesurer avec les zones colorées d'un récipient à essai.

3. Domaine de mesure et nombre de dosages

Domaine de mesure / graduation de l'échelle colorimétrique	Nombre de dosages
0,1-0,3-0,6-1,0-1,5 mg/l de Cl ₂	200
pH 6,8-7,1-7,4-7,6 - 7,8	200

4. Applications

Echantillons :

Eau de piscine

Ce test **ne convient que partiellement** pour l'eau de mer. Lors de la détermination du chlore libre dans de l'eau de mer, le chlore combiné peut être englobé complètement ou partiellement.

5. Réactifs et produits auxiliaires

Tenir compte de tous les avertissements figurant sur l'emballage et les réactifs.

Conservés hermétiquement fermés entre +15 et +25 °C, les réactifs-test sont utilisables jusqu'à la date indiquée sur l'emballage.

Contenu d'un emballage :

- 2 flacons de réactif Cl₂-1
- 1 flacon de réactif Cl₂-2
- 1 flacon de réactif Cl₂-3
- 2 flacons de réactif pH-1
- 1 seringue plastique graduée de 12 ml
- 1 récipient à essai
- 1 carte avec mode d'emploi abrégé

Autres réactifs et accessoires :

- MQuant® Test Chlore, art. 1.17925, domaine de mesure 0,5 - 20 mg/l de Cl₂
- MQuant® Bandelettes indicatrices universelles pH 0 - 14, art. 1.09535
- Sodium hydroxyde en solution 1 mol/l Titripur®, art. 1.09137
- Acide sulfurique 0,5 mol/l Titripur®, art. 1.09072

Recharges :

Art. 1.11157

MQuant® Test Chlore et pH
Réactifs pour chlore (Cl₂-1, Cl₂-2, Cl₂-3) - Recharge pour 1.11174 (recharge de réactifs **sans accessoires** pour 200 dosages du chlore libre ou du chlore total)

Art. 1.11143

MQuant® Test Chlore et pH
Réactif pour pH (pH-1) - Recharge pour 1.11174 (recharge de réactif **sans accessoires** pour 400 dosages du pH)

6. Préparation

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.**
- Vérifier la teneur en chlore avec le test Chlore MQuant®. Les échantillons contenant plus de 1,5 mg/l de Cl₂ doivent être dilués avec de l'eau distillée.
- Dosage du chlore libre et du chlore total :**
Le pH doit être compris entre 4 et 8.
L'ajuster si nécessaire avec de l'hydroxyde de sodium en solution ou de l'acide sulfurique.

7. Mode opératoire

Prélèvement d'échantillon : à env. 50 cm du bord du bassin et à env. 20 cm de profondeur

Dosage du chlore libre :

Rincer le récipient à essai plusieurs fois avec l'échantillon préparé.		
Réactif Cl ₂ -1	5 gouttes ¹⁾	Introduire dans le récipient à essai.
Réactif Cl ₂ -2	1 goutte ¹⁾	Ajouter.
Echantillon préparé (5 - 40 °C)	10 ml	Ajouter à la seringue, fermer le récipient à essai avec le bouchon et mélanger.
Tenir immédiatement le récipient à essai avant un fond blanc, p.ex. l'arrière de la carte avec mode d'emploi abrégé, et faire coïncider le plus possible la couleur de la solution à mesurer avec une zone colorée de l'échelle chlore.		
Lire le résultat en mg/l de Cl ₂ sur le récipient à essai : résultat A (chlore libre)		

¹⁾ Pendant l'addition du réactif tenir le flacon verticalement.

Dosage du chlore total :

Réactif Cl ₂ -3	3 gouttes ^{1,2)}	Ajouter à la solution à mesurer pour chlore libre , fermer le récipient à essai avec le bouchon et mélanger.
Laisser reposer 1 minute.		
Tenir le récipient à essai avant un fond blanc, p.ex. l'arrière de la carte avec mode d'emploi abrégé, et faire coïncider le plus possible la couleur de la solution à mesurer avec une zone colorée de l'échelle chlore.		
Lire le résultat en mg/l de Cl ₂ sur le récipient à essai : résultat B (chlore total)		

¹⁾ Pendant l'addition du réactif tenir le flacon verticalement.

²⁾ Si après addition du réactif Cl₂-3 la couleur de la solution pâlit ou si une décoloration se produit, recommencer l'analyse en ajoutant 1 - 2 gouttes de réactif Cl₂-1 en plus.

Calcul de la teneur en chlore combiné :

$$\text{mg/l de chlore combiné} = \text{résultat B} - \text{résultat A}$$

Evaluation :

- La teneur en chlore libre doit être comprise entre 0,3 et 0,6 mg/l.** Un agent de chloration doit être ajouté si la teneur en chlore libre est inférieure à 0,3 mg/l.
- La teneur en chlore total ne doit pas dépasser 1,0 mg/l.** En cas contraire, il faut augmenter l'alimentation en eau fraîche.

Remarque concernant la mesure :

Lorsque la couleur de la solution à mesurer et aussi foncée ou plus foncée que la couleur la plus sombre de l'échelle colorimétrique, il faut refaire la mesure sur de **nouveaux** échantillons dilués, jusqu'à l'obtention d'un résultat inférieur à 1,5 mg/l de Cl₂.

Bien entendu prendre la dilution (cf. aussi § 6) en considération pour le résultat d'analyse :

$$\text{Résultat d'analyse} = \text{valeur mesurée} \times \text{facteur de dilution}$$

Dosage du pH :

Rincer le récipient à essai plusieurs fois avec l'échantillon.		
Echantillon (15 - 25 °C)	10 ml	Introduire à la seringue dans le récipient à essai.
Réactif pH-1	4 gouttes ¹⁾	Ajouter, fermer le récipient à essai avec le bouchon et mélanger.
Tenir le récipient à essai avant un fond blanc, p.ex. l'arrière de la carte avec mode d'emploi abrégé, et faire coïncider le plus possible la couleur de la solution à mesurer avec une zone colorée de l'échelle pH.		
Lire le pH sur le récipient à essai.		

¹⁾ Pendant l'addition du réactif tenir le flacon verticalement.

Evaluation :

Un alcalinisant (correcteur pour augmenter le pH; p.ex. hydroxyde de sodium, carbonate de sodium) doit être ajouté si le pH est inférieur à 7,1. L'addition d'acide ou de correcteurs pour diminuer le pH (p.ex. acide chlorhydrique, hydrogénosulfate de sodium) est nécessaire si le pH est supérieur à 7,6.

Remarque concernant la mesure :

Lorsque la couleur de la solution à mesurer correspond à la valeur la plus basse ou la plus élevée de l'échelle colorimétrique, la valeur réelle du pH se situe éventuellement en dehors du domaine de mesure.

8. Remarques

- Reboucher les flacons immédiatement après le prélèvement des réactifs.
- Rincer par principe plusieurs fois à l'eau distillée le récipient à essai et la seringue avant chaque dosage et après utilisation, particulièrement après la détermination de la teneur en chlore total.**
- Pour commander les instructions sur l'élimination des déchets, cf. www.disposal-test-kits.com.**

1.11174.0001

MQuant®

Test Cloro y pH

Cl₂
pH

para determinación de cloro libre, cloro total y pH

1. Generalidades

Para desinfección de agua de piscinas se utiliza cloro gas o compuestos que desprendan cloro ("cloración"). El contenido de cloro ("cloro total") en un agua de baño se compone de "cloro libre" y "cloro combinado". Por "cloro libre" se entiende la suma de cloro disuelto (Cl₂), ácido hipocloroso (HOCl) e iones hipoclorito (ClO⁻). La acción desinfectante del cloro libre procede principalmente del ácido hipocloroso. El "cloro combinado" se compone de cloraminas, las cuales como sustancias oxidantes, también contribuyen a la desinfección. El agua de baño debe contener en todos los puntos de la piscina **como mínimo 0,3 mg/l de cloro libre**, para destruir inmediatamente los gérmenes y bacterias introducidos por el bañista.

Como consecuencia de la cloración el pH del agua puede disminuir o aumentar. Para garantizar una desinfección óptima y evitar daños a la salud así como corrosión y depósitos de cal, se recomienda mantener un intervalo de pH de 7,1 - 7,6, en caso de aguas muy blandas, de 7,0 - 7,5.

2. Método

Determinación colorimétrica con probeta

El **cloro libre** reacciona en solución débilmente ácida con dietil-p-fenilendiamina (DPD) dando un colorante violeta rojizo. El **cloro combinado** reacciona tan sólo después de la adición de iones yoduro. **Esto permite la diferenciación entre cloro libre y cloro combinado.**

La **determinación del pH** tiene lugar con solución indicadora de rojo de fenol no sensible al cloro, que vira de amarillo a violeta rojizo en el intervalo de pH de 6,5 - 8,2.

La concentración de cloro y el valor del pH se determinan en cada caso **semi-cuantitativamente** por comparación visual del color de la solución de medición con las zonas de color de una probeta.

3. Intervalo de medida y número de determinaciones

Intervalo de medida / graduación de la escala colorimétrica	Número de determinaciones
0,1-0,3-0,6-1,0-1,5 mg/l de Cl ₂	200
pH 6,8-7,1-7,4-7,6 - 7,8	200

4. Campo de aplicaciones

Material de las muestras:

Agua de piscinas

El test tiene una **idoneidad limitada** para el agua de mar. Cuando se realiza una determinación de cloro libre en agua de mar, el cloro combinado puede detectarse de manera completa o parcial.

5. Reactivos y auxiliares

¡Tener en cuenta las advertencias de peligro que se encuentran en los diferentes componentes del envase!

Los reactivos del test son utilizables hasta la fecha indicada en el envase si se conservan cerrados entre +15 y +25 °C.

Contenido del envase:

2 frascos de reactivo Cl₂-1
1 frasco de reactivo Cl₂-2
1 frasco de reactivo Cl₂-3
2 frascos de reactivo pH-1
1 jeringa de plástico graduada de 12 ml
1 probeta
1 tarjeta con modo de empleo abreviado

Otros reactivos y accesorios:

MQuant® Test Cloro, art. 1.17925, intervalo de medida 0,5 - 20 mg/l de Cl₂
MQuant® Tiras indicadoras universales pH 0 - 14, art. 1.09535
Sodio hidróxido en solución 1 mol/l Titripur®, art. 1.09137
Ácido sulfúrico 0,5 mol/l Titripur®, art. 1.09072

Envases de repuesto:

Art. 1.11157

MQuant® Test Cloro y pH

Reactivos para cloro (Cl₂-1, Cl₂-2, Cl₂-3) - Envase de repuesto para 1.11174 (reactivos **sin accesorios técnicos** para 200 determinaciones de cloro libre o cloro total)

Art. 1.11143

MQuant® Test Cloro y pH

Reactivo para pH (pH-1) - Envase de repuesto para 1.11174 (reactivo **sin accesorios técnicos** para 400 determinaciones del pH)

6. Preparación

- **Analizar las muestras inmediatamente después de la toma de muestras!**
- Comprobar el contenido de cloro con el test Cloro MQuant®. Las muestras con más de 1,5 mg/l de Cl₂ deben diluirse con agua destilada.
- **Determinación de cloro libre y cloro total:**
El valor del pH debe encontrarse en el intervalo 4 - 8.
Si es necesario, ajustar con solución de hidróxido sódico o con ácido sulfúrico.

7. Técnica

Toma de muestra: a unos 50 cm de distancia del borde de la piscina y a unos 20 cm de profundidad

Determinación de cloro libre:

Enjuagar varias veces la probeta con la muestra preparada.		
Reactivo Cl ₂ -1	5 gotas ¹⁾	Introducir en la probeta.
Reactivo Cl ₂ -2	1 gota ¹⁾	Añadir.
Muestra preparada (5 - 40 °C)	10 ml	Añadir con la jeringa, cerrar la probeta con el tapón y mezclar.
Inmediatamente mantener la probeta antes de un fondo blanco, p.ej. la parte posterior de la tarjeta con modo de empleo abreviado, y hacer coincidir de la mejor manera posible el color de la solución de medición con una zona de color de la escala de cloro.		
Leer el valor de medición en mg/l de Cl ₂ en la probeta: resultado A (cloro libre)		

¹⁾ **¡Mantener el frasco verticalmente durante la adición del reactivo!**

Determinación de cloro total:

Reactivo Cl ₂ -3	3 gotas ^{1,2)}	Añadir a la solución de medición para cloro libre , cerrar la probeta con el tapón y mezclar.
Dejar en reposo 1 minuto.		
Mantener la probeta antes de un fondo blanco, p.ej. la parte posterior de la tarjeta con modo de empleo abreviado, y hacer coincidir de la mejor manera posible el color de la solución de medición con una zona de color de la escala de cloro.		
Leer el valor de medición en mg/l de Cl ₂ en la probeta: resultado B (cloro total)		

¹⁾ **¡Mantener el frasco verticalmente durante la adición del reactivo!**

²⁾ En caso de que tras la adición del reactivo Cl₂-3 perdiera intensidad el color de la solución o se presentara una decoloración, debe repetirse el análisis y aumentar entonces en 1 - 2 gotas la adición del reactivo Cl₂-1.

Cálculo del contenido de cloro combinado:

mg/l de cloro combinado = resultado B - resultado A

Evaluación:

- **El contenido de cloro libre debería ser de 0,3 - 0,6 mg/l.**
En caso de menos de 0,3 mg/l de cloro libre debe añadirse agente clorante.
- **El contenido de cloro total no debería superar 1,0 mg/l.**
En otro caso debe intensificarse el suministro de agua fresca.

Nota sobre la medición:

Si el color de la solución de medición corresponde a la tonalidad más oscura de la escala colorimétrica o es más intenso, debe repetirse la medición con **nuevas** muestras diluidas, hasta que se obtenga un valor inferior a 1,5 mg/l de Cl₂.

En el resultado del análisis debe considerarse correspondientemente la dilución (ver también apartado 6):

Resultado del análisis = valor de medición x factor de dilución

Determinación del pH:

Enjuagar varias veces la probeta con la muestra.		
Muestra (15 - 25 °C)	10 ml	Introducir con la jeringa en la probeta.
Reactivo pH-1	4 gotas ¹⁾	Añadir, cerrar la probeta con el tapón y mezclar.
Mantener la probeta antes de un fondo blanco, p.ej. la parte posterior de la tarjeta con modo de empleo abreviado, y hacer coincidir de la mejor manera posible el color de la solución de medición con una zona de color de la escala de pH.		
Leer el valor del pH en la probeta.		

¹⁾ **¡Mantener el frasco verticalmente durante la adición del reactivo!**

Evaluación:

En caso de valores del pH inferiores a 7,1 debe añadirse un alcalinizante ("elevador del pH"; p.ej. solución de hidróxido sódico, carbonato sódico). En caso de valores del pH superiores a 7,6 es necesario añadir un ácido o "reductores del pH" (p.ej. ácido clorhídrico, hidrogenosulfato sódico).

Nota sobre la medición:

Si el color de la solución de medición corresponde al valor más bajo o más elevado de la escala colorimétrica, entonces es posible que el valor real del pH se encuentre fuera del intervalo de medida.

8. Notas

- Cerrar de nuevo inmediatamente los frascos tras la toma de los reactivos.
- **Enjuagar a fondo la probeta y la jeringa varias veces con agua destilada antes de cada determinación y después del uso, especialmente después de determinar el contenido de cloro total.**
- **Podrá pedirse información sobre los procedimientos de eliminación en www.disposal-test-kits.com.**